

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA EFECTIVA DE SCRUM EN
LA ACADEMIA Y LA INDUSTRIA: APLICACIÓN DE DISPOSITIVOS
TECNOLÓGICOS, TÁCTICAS LÚDICAS Y *GAMIFICACIÓN*

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de
Estudios de Posgrado en Computación e Informática para optar al
grado de Maestría Académica en Computación e Informática

JULIO CÉSAR GUZMÁN BENAVIDES

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica
2020

DEDICATORIA

Todo esfuerzo es dedicado a mi familia. A mis muy amados padres Julio y Marjorie, quiénes han sido siempre un ejemplo de dedicación, estudio y esfuerzo, yo no sería nada sin ellos. A mis hermanas Eu y María por ser compañeras de vida y enseñarme que nunca he estado solo en el mundo.

A Mila por recorrer junto a mí este camino.

AGRADECIMIENTOS

El proceso de maestría fue apoyado por distintas instancias de la Universidad de Costa Rica: Programa de Posgrado en Computación e Informática (PPCI), Sistema de Estudios de Posgrado (SEP), Escuela de Ciencias de la Computación e Informática (ECCI) y particularmente el Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y Comunicación (CITIC). En especial a mis colegas del CITIC, al Dr. Luis Quesada y a Yorleny Mora por su compañía, camaradería y consejos.

Al conjunto de instructores que impartieron conmigo talleres a lo largo de estos años de trabajo: B.Sc. Brenda Aymerich, Mag. Antonio Brenes, Mag. José Pablo Chacón y MBA. Esteban Solís. Sin dejar de lado a los compañeros Mag. Ignacio Díaz y B.Sc. David Campos por su dedicación y apoyo. No puedo dejar de mencionar a los participantes de los talleres, fundamentalmente a quienes de manera desinteresada brindaron su retroalimentación, insumo crucial en esta investigación.

Finalmente, agradezco a mi comité de tesis, Dra. Gabriela Marín Raventós, Dr. Luis Guerrero Blanco y principalmente al Dr. Gustavo López Herrera, por todos sus consejos, apoyo y valioso tiempo dedicado en esta investigación. Muchas gracias por todo.

Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Computación e Informática de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Académica en Computación e Informática

Dr. Vladimir Lara Villagrán
**Representante del Decano
Sistema de Estudios de Posgrado**

Dr. Gustavo López Herrera
Director de tesis

Dr. Luis Guerrero Blanco
Asesor

Dra. Gabriela Marín Raventós
Asesora

Dra. Kryscia Ramírez Benavides
**Representante de la Directora del
Programa de Posgrado**

Julio César Guzmán Benavides
Estudiante

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS	ii
HOJA DE APROBACIÓN.....	iii
TABLA DE CONTENIDIO.....	iv
RESUMEN.....	vi
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABLAS.....	ix
CAPÍTULO 1 Introducción	1
Justificación de la investigación.....	6
Aportes de la investigación	8
Objetivos.....	8
Estructura.....	9
CAPÍTULO 2 Marco teórico.....	11
Scrum	11
Scrum dentro de Ingeniería de Software	14
Enseñanza efectiva	15
<i>Gamificación</i>	15
Ludificación.....	16
Impacto de la <i>gamificación</i> en la enseñanza.....	17
CAPÍTULO 3 Antecedentes	18
Enseñanza de los marcos de trabajo ágiles en la academia	18
Uso de Scrum.....	19
Enseñanza de Scrum con <i>gamificación</i>	20
Enseñanza de Scrum con tecnología.....	20
Antecedentes de la industria	21
CAPÍTULO 4 Metodología	23
Ciencia del Diseño.....	23
CAPÍTULO 5 Proceso formal, iterativo e incremental para el diseño de talleres sobre Scrum.....	28

Encuesta de Satisfacción	29
Encuesta de Efectividad	33
CAPÍTULO 6 Estructura de un taller para <i>Scrum Master</i>	42
Actividades del taller.....	44
CAPÍTULO 7 Estructura de un taller para <i>Scrum Product Owner</i>	56
Actividades del taller.....	59
CAPÍTULO 8 Inclusión de dispositivos tecnológicos.....	69
Dispositivos Tecnológicos Diseñados.....	69
CAPÍTULO 9 Aplicación de los talleres en el contexto académico	75
CAPÍTULO 10 Instrumento de evaluación del conocimiento	79
CAPÍTULO 11 Conclusiones	81
Referencias	85
Anexos 1 Encuestas aplicadas	91
Anexo 1.1 Encuesta de Satisfacción.....	91
Anexo 1.2 Encuesta de Efectividad	92
Anexos 2 Publicaciones	93
Anexo 2.1 Agile for Newbies: A Scrum Workshop Design and Implementation Process	93
Anexo 2.2 Scrum Workshop for Product Owners: Design and Implementation Experiences	102
Anexo 2.3 Teaching Scrum using gamification.....	110
Anexo 2.4 Using Smart Devices in a Scrum Training.....	120
Anexos 3 Materiales generados	142
Anexo 3.1 Guía para ejecutar Aplicando lo Aprendido.....	142
Materiales.....	142
Tiempos	143
Instrucciones – Preparación para las iteraciones.....	143
Instrucciones – Iteraciones.....	145
Puntos de aprendizaje.....	145
Historias de Usuario y otros insumos.....	148
Anexo 3.2 Instrumento de evaluación del conocimiento sobre Scrum.....	157

RESUMEN

El proceso de desarrollo de software se ha transformado y en los últimos años ha adoptado la agilidad como una tendencia mundial, en especial el marco de trabajo Scrum. Los mercados son cada vez más competitivos, agresivos y volátiles; los marcos de trabajo ágiles han hecho de este escenario su nicho para crecer y demostrar sus beneficios. Es por ello, que una amplia cantidad de profesionales en el área se encuentran en la constante búsqueda de actualización profesional en estas temáticas. La presente investigación se concibió dentro de este contexto, por su parte, el desarrollo de la tesis presenta un proceso formal, iterativo e incremental para el diseño de talleres sobre Scrum.

El objetivo consiste en determinar las características y elementos que debe tener un proceso de enseñanza en Scrum para que sea efectivo en la academia y la industria. Esto implicó la creación de dos talleres sobre Scrum, trabajar con más de 700 personas e impartir un total de 800 horas de capacitación en la búsqueda de la mejora de los talleres.

Primero se realizó el diseño de los talleres de dos días cada uno (16 horas) y fueron evaluados usando una encuesta de satisfacción que completaron de manera voluntaria los participantes. Cada oportunidad de mejora fue atendida de inmediato y valorada para ser incluida en los talleres. Ambos talleres alcanzaron una amplia satisfacción por parte de los participantes.

Posteriormente, se procedió a evaluar los talleres de forma general con una encuesta de efectividad. De nuevo, los participantes completaron la encuesta de forma voluntaria sin descuidar el grado de satisfacción ya alcanzado con la encuesta anterior, logrando garantizar la efectividad de los talleres.

Con ambos talleres maduros se realizó una adaptación para la academia y se combinaron para ser impartidos en un semestre universitario. Primero se realizó con un

grupo de pregrado, en donde los temas fueron cubiertos en amplitud y posteriormente con un grupo de posgrado, en donde los temas fueron cubiertos en profundidad.

Además, se propuso un instrumento de evaluación del conocimiento sobre Scrum que condensa los bancos de preguntas de grandes casas de enseñanza en el tema. Tanto en el contexto académico como en la industria fue aplicado el instrumento obteniendo buenos resultados.

Finalmente, dispositivos tecnológicos fueron introducidos en los talleres con el fin de reforzar algunos puntos de aprendizaje. Estos dispositivos fueron evaluados por medio de cuestionarios sistematizados, obteniendo una valoración hedónicamente buena, acorde con los resultados esperados.

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Evolución de conceptos y marcos de trabajo ágiles. Adaptación de [9], [10].	2
Fig. 2. Camino de certificaciones de Scrum Alliance [19].	4
Fig. 3. Camino de certificaciones de Scrum.org [21].	5
Fig. 4. Camino de certificaciones de SCRUMStudy [23].	6
Fig. 5. Ciclo propuesta en la metodología Ciencia de Diseño [72].	24
Fig. 6. Aplicación del marco metodológico usado en la investigación.	27
Fig. 7. Flujo de diseño y mejora de los talleres sobre Scrum.	29
Fig. 8. Evaluaciones sobre los componentes del taller para Scrum Master.	32
Fig. 9. Evaluaciones sobre los componentes del taller para Scrum Product Owner.	32
Fig. 10. Evaluaciones sobre las características del taller para Scrum Master.	34
Fig. 11. Evaluaciones sobre las características del taller para Scrum Product Owner.	34
Fig. 12. Evaluaciones generales sobre el taller para Scrum Master.	35
Fig. 13. Evaluaciones generales sobre el taller para Scrum Product Owner.	35
Fig. 14. Evaluación de los participantes respecto a la duración y nivel de los talleres. Izquierda taller para Scrum Master y derecha taller para Scrum Product Owner.	36
Fig. 15. Ejecución de la actividad Reloj de Citas.	45
Fig. 16. Ejecución de la actividad Bolas de Estereofón.	45
Fig. 17. Participantes realizando una iteración de la actividad Bolas de Estereofón.	46
Fig. 18. Ocho participantes realizando la actividad líneas de comunicación.	46
Fig. 19. Equipo de trabajo realizando la actividad Pistas de Trabajo en Equipo.	48
Fig. 20. Participantes realizando la actividad Repaso de lo Aprendido.	48
Fig. 21. Participantes realizando la una de las etapas de la actividad Cynefin.	49
Fig. 22. Participantes en la actividad Técnica del Silencio.	50
Fig. 23. Participantes poniendo a prueba sus aviones de papel en la actividad Aviones Definición de Terminado.	51
Fig. 24. Actividad Falacia del Multitasking.	52
Fig. 25. Participantes en la actividad Penny Game.	52
Fig. 26. Demostración de productos por parte de los grupos de trabajo en la actividad Aplicando lo Aprendido.	54
Fig. 27. Participantes realizando la actividad Citas Rápidas.	59

Fig. 28. Equipos realizando la actividad Penny Game Modificado.....	60
Fig. 29. Participantes realizando la actividad Micromanagement.....	61
Fig. 30. Product Owners en la actividad Comunicación con Legos.....	62
Fig. 31. Equipo de trabajo en la actividad Comunicación con Legos.....	63
Fig. 32. Participantes con los ojos cerrados en la actividad Origami.	63
Fig. 33. Participantes planificando en la actividad Batalla Naval.	64
Fig. 34. Participantes realizando la actividad Peanut Game.....	65
Fig. 35. Equipo de trabajo en la actividad Juego del Valor del Negocio.....	67
Fig. 36. Participantes realizando la actividad Heads Up!.....	70
Fig. 37. Distintas interfaces de la aplicación Trainer Companion.	71
Fig. 38. Participantes usando el Contable Inteligente.....	72
Fig. 39. Botonera de <i>quices</i> y evaluaciones.....	72
Fig. 40. Diagrama de valores de AttrakDiff.....	73
Fig. 41. Evaluaciones generales sobre el curso a nivel de pregrado.....	75
Fig. 42. Evaluaciones sobre las características del curso a nivel de pregrado.	76
Fig. 43. Evaluaciones generales sobre el curso a nivel de posgrado.....	76
Fig. 44. Evaluaciones sobre las características del curso a nivel de posgrado.....	77
Fig. 45. Evaluación de los participantes respecto a la duración y nivel de los talleres. Izquierda curso de pregrado y derecha curso de posgrado.....	77

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Rubros evaluados sobre el instructor del taller para Scrum Master.	30
Tabla 2. Rubros evaluados sobre el instructor del taller para Scrum Product Owner....	31
Tabla 3. Distribución de los participantes según su rol en la organización.....	36
Tabla 4. Agenda del taller para Scrum Master.....	44
Tabla 5. Actividades más gustadas en el taller para <i>Scrum Master</i>	54
Tabla 6. Agenda del taller para Scrum Product Owner.	58
Tabla 7. Actividades más gustadas en el taller para Scrum Product Owner.	67
Tabla 8. Aplicación del instrumento de evaluación del conocimiento en Scrum.....	79



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Julio César Guzmán Benavides, con cédula de identidad 1-1381-0186, en mi condición de autor del TFG titulado _____

UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA EFECTIVA DE SCRUM EN LA ACADEMIA Y LA INDUSTRIA: APLICACIÓN DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS, TÁCTICAS LÚDICAS Y GAMIFICACIÓN

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: 5 año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Julio César Guzmán Benavides

Número de Carné: A82939 Número de cédula: 1-1381-0186

Correo Electrónico: julio.guzman@ucr.ac.cr

Fecha: 16 de diciembre de 2020 Número de teléfono: 2511-8030

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dr. Gustavo López Herrera

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

CAPÍTULO 1 Introducción

La creación y entrega constante de productos es una necesidad imperativa para las empresas hoy en día. Llegar primero a atender las necesidades de los usuarios, aprovechar las ventanas de oportunidad, aumentar el retorno de la inversión y reducir los ciclos de retroalimentación por parte los usuarios son algunas de las ventajas competitivas a las que las empresas aspiran. Los marcos de trabajo ágiles fueron creados para satisfacer dichas necesidades y muchas.

Por otra parte, el desarrollo de software se ha vuelto cada vez más competitivo, esto ha requerido que los involucrados en este campo estén en proceso constante de actualización profesional. En el contexto del desarrollo de software, el concepto “agilidad” es una gran sombrilla que engloba distintos marcos de trabajo. Algunos de los más conocidos son Scrum [1], Kanban [2] y *Extreme Programming* [3], siendo Scrum el más utilizado [4].

El concepto de agilidad nace en los años 50 con los pilares del *Toyota Production System* [5] como se muestra en la Figura 1 y ha evolucionado con el tiempo. Como parte de esta evolución nació Scrum, marco de trabajo ágil que ha demostrado ser efectivo en múltiples escenarios y contextos, pero como dicen los expertos en el campo “Scrum es simple de comprender, difícil de aplicar” [6].

El estudio *Hybrid dEveLopmENta Approaches in software systems development* (HELENA Survey) recopiló información entre los años 2016 al 2018, de alrededor de 1,500 proyectos/productos de software. Además, obtuvo información de más de 55 países y en los resultados se reflejó que Scrum es el marco de trabajo ágil más usado a nivel mundial [7].

Por su parte, el Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y Comunicación (CITIC) de la Universidad de Costa Rica (UCR), formó parte del proyecto HELENA Survey como representantes de Costa Rica recopilando información de 51 desarrollos distintos de software. Los resultados nacionales coincidieron con la tendencia mundial, pues Scrum es a nivel país el marco de trabajo ágil más usado [8].

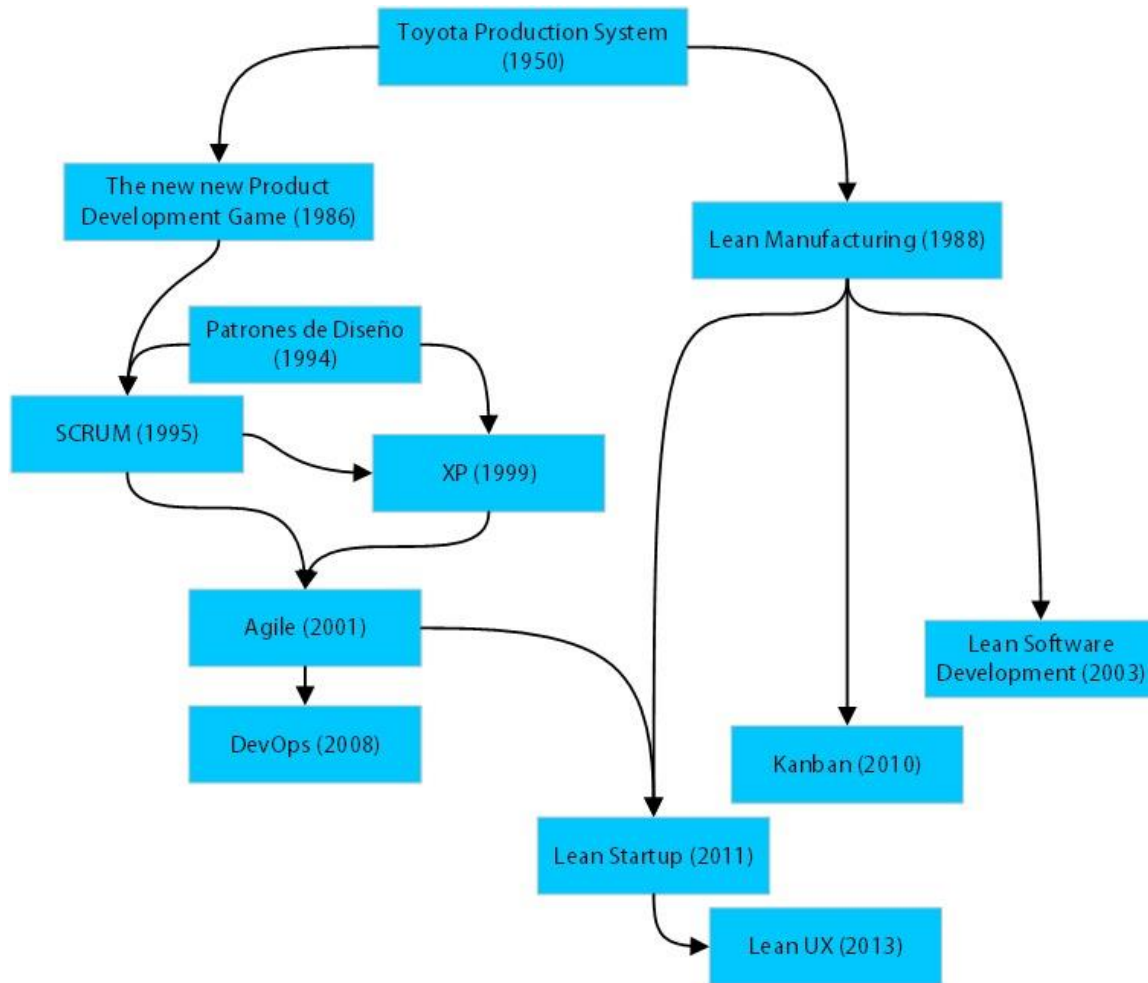


Fig. 1. Evolución de conceptos y marcos de trabajo ágiles. Adaptación de [9], [10].

A pesar de que Scrum nació en 1995 [11], los estudios relativos al tema siguen siendo relevantes debido a su uso en la industria y no es de extrañar que, muchos profesionales relacionados con el campo del desarrollo de productos de software busquen incluir Scrum en su actualización profesional.

Son varias las organizaciones privadas que ofrecen talleres en la formación de Scrum, pero las tres más relevantes son ScrumAlliance, Scrum.org y SCRUMStudy, esto según la encuesta *State of Scrum 2017-2018* [12]. El estudio realizado por el ScrumAlliance, cuenta con métricas auto reportadas por más de 2,000 profesionales practicantes de la agilidad y sustenta sus análisis en información que ha sido recolectada de manera continua desde el año 2013. Además, en el mismo estudio se resalta que son pocos los practicantes de la agilidad que poseen la certificación *PMI® Agile Certified Practitioner*

(PMI-ACP) [13], certificación hermana de la famosa *Project Management Professional* (PMP)®.

Por su parte, en el sitio web del *Project Management Institute* (PMI) se indica que su certificación PMI-ACP es la que tiene mayor crecimiento según su estudio *Capturing the Value of PROJECT MANAGEMENT* de su revista *PMI's Pulse of the Profession* [14]. Además, indican que su certificación a diferencia de otras que se basan solo en cursos y exámenes, sí muestra evidencia del mundo real, experiencia práctica y habilidad [13].

Retomando el *State of Scrum 2017-2018*, resulta comprensible que las dos organizaciones con más adeptos sean el ScrumAlliance y Scrum.org, pues ambas pertenecen a los cocreadores de Scrum Jeff Shutherland y Ken Schwaber. Ambos fundaron ScrumAlliance en 2001 [15], pero luego de discrepancias irreconciliables Schwaber renunció al ScrumAlliance y fundó la organización Scrum.org en 2009. En una carta escrita el 30 marzo del 2010 Schwaber justifica por qué creó el Scrum.org, según expresó se encontraba entre dos fuerzas, la fuerza de hacer lo correcto y la fuerza de hacer dinero, él decidió la primera [16].

Años después de la separación de Schwaber del ScrumAlliance, Shutherland creó su propia marca, Scrum.Inc, empresa certificadora que enseña las prácticas sobre Scrum más avanzadas y actualizadas, además ofrecen el único entrenamiento en Scrum desarrollado y respaldado por el mismo Sutherland [17].

Esto es solo una muestra del descontrol que existe en cuanto a talleres de Scrum se refiere, ya que los cursos que se imparten no cuentan con sustento académico. La calidad de los talleres que se ofrece es dispareja y heterogenia, y sus diseños son ad hoc [18]. Existen una amplia gama de certificaciones y caminos que un profesional puede elegir en aras de actualizar sus conocimientos en este tema, eso sin mencionar los talleres sobre marcos de escalamiento de la agilidad.

A continuación, se describen algunas de las certificaciones existentes en el mercado ofrecidas por tres entes: ScrumAlliance, Scrum.org y SCRUMstudy.

El ScrumAlliance [19] ofrece tres líneas de certificación:

- *Scrum Master Track* con tres certificaciones (*Certified ScrumMaster*, *Advanced Certified ScrumMastery* y *Certified Scrum Professional – ScrumMaster*).
- *Product Owner Track* con tres certificaciones (*Certified Scrum Product Owner*, *Advanced Certified Scrum Product Owner* y *Certified Scrum Professional – Product Owner*).
- *Developer Track* con dos certificaciones (*Certified Scrum Developer*, *Advanced Certified Scrum Developer* y *Certified Scrum Professional – Developer*).

La Figura 2 contiene las certificaciones emitidas por el Scrum Alliance; los talleres introductorios son CSM, CSPO o CSD asociados a los roles *Scrum Master*, *Scrum Product Owner* y *Scrum Developer* respectivamente. A partir de ahí los profesionales continúan con las certificaciones avanzadas hasta llegar a ser instructores certificados. Además, ScrumAlliance ofrece una pequeña línea de certificaciones sobre liderazgo ágil (*Certified Agile Leadership*).

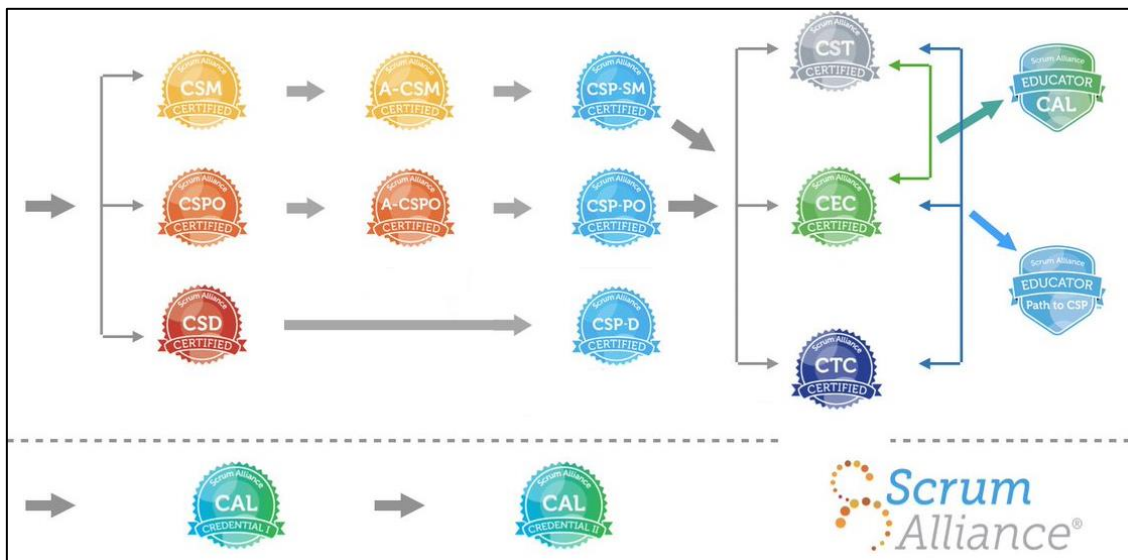


Fig. 2. Camino de certificaciones de Scrum Alliance [19].

Por su parte, Scrum.org [20] ofrece cinco certificaciones base:

- *Professional Scrum Master.*
- *Professional Scrum Master II.*
- *Professional Scrum Master III.*
- *Professional Scrum Product Owner I.*
- *Professional Scrum Product Owner II.*

Además, Scrum.org ofrece un conjunto de otras certificaciones como *Professional Scrum Developer*, *Scaled Professional Scrum with Nexus*, entre otras, como se muestra en la Figura 3.



Fig. 3. Camino de certificaciones de Scrum.org [21].

Finalmente, SCRUMstudy [22] tiene una jerarquía que consta de un módulo introductorio virtual y siete cursos presenciales:

1. *Scrum Developer Certified.*
2. *Scrum Master Certified.*
3. *SCRUMstudy Agile Master Certified.*
4. *Scrum Product Owner Certified.*
5. *Scaled Scrum Master Certified.*
6. *Scaled Scrum Product Owner Certified.*
7. *Expert Scrum Master Certified.*

En la Figura 4 se muestra el camino de certificaciones del SCRUMStudy.

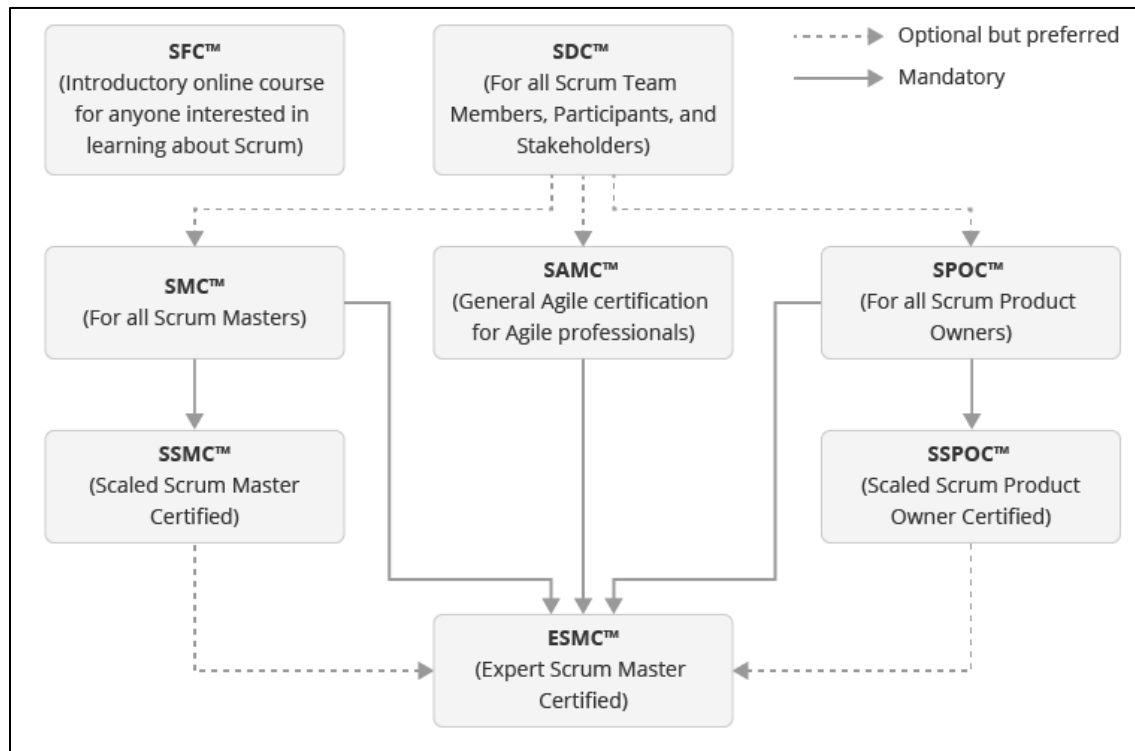


Fig. 4. Camino de certificaciones de SCRUMStudy [23].

La mayoría de las certificaciones de las tres instituciones están enfocados en los roles de *Scrum Master* y *Scrum Product Owner*, pero existen muchas otras opciones que un profesional en el área del desarrollo de software puede elegir con el fin de iniciar o incrementar sus conocimientos.

Cabe destacar que las tres empresas certificadoras mencionadas se encuentran en constante cambio, creando cursos y certificaciones ya que tienen la autonomía para hacerlo.

Justificación de la investigación

A pesar de la amplia gama de compañías que ofrecen certificaciones sobre Scrum por medio de talleres, estos talleres no cuentan con sustento académico sobre su diseño o efectividad. La evidencia reportada por estos entes sobre sus procesos de aseguramiento de la calidad, están asociados con indicadores de satisfacción de la industria u organizaciones privadas y solo algunos reportan como evidencia los

procesos de formación de sus instructores certificados [18]. Esto deja un vacío metodológico en la oferta sobre la enseñanza de Scrum y los marcos de trabajo ágiles.

La principal razón de la falta de evidencia es que la mayoría de las organizaciones que promueven la adopción y capacitación en Scrum son instituciones privadas con fines de lucro, por lo que no les es funcional publicar sus procesos enseñanza ni el diseño de sus cursos abiertamente. En esto se fundamenta el trabajo de investigación aquí presentado.

En la industria, las compañías deben decidir por criterio experto qué camino de certificaciones elegirán para capacitar a su personal. Normalmente, los criterios usados para tomar esta decisión no están soportados por evidencia científica.

En el contexto de la academia, para los estudiantes de pregrado la enseñanza de las metodologías ágiles en carreras técnicas se limita a lo aprendido en los cursos de ingeniería de software, donde la agilidad es un componente del modelado de procesos de software. Mientras que, para estudiantes más avanzados en los niveles de posgrados, no es habitual encontrar cursos sobre agilidad en la oferta académica.

Esta investigación nace como respuesta a la necesidad de ofrecer talleres sobre Scrum. Nuestro primer esfuerzo consistió en realizar una búsqueda de los talleres existentes y fue ahí en donde encontramos una brecha y una carencia de evidencia académica, pues no nos fue posible encontrar talleres sistematizados y evaluados por pares expertos. Después de recopilar las experiencias de al menos ocho profesionales cercanos certificados en metodologías ágiles por parte de algunas de las organizaciones antes mencionadas, la desazón por la falta de consistencia académica fue una constante.

Por lo anterior, la pregunta de investigación que este trabajo busca responder es: **¿Qué características y elementos debe tener un proceso de enseñanza de Scrum para ser efectivo en el contexto académico y en la industria?**

Para abordar la pregunta de investigación de manera adecuada, será necesario definir el concepto efectividad. En su investigación, Ai et al. plantean la efectividad en la

enseñanza como la capacidad de alcanzar el objetivo de educación mediante la aplicación de técnicas pedagógicas [24]. En el contexto de este trabajo definiremos un taller efectivo como aquel que cumpla al menos una de las siguientes tres dimensiones: (1) el participante considera que absorbió una cantidad de conocimiento que satisfizo sus expectativas, (2) un taller que despierta en el participante el apetito por participar en talleres más avanzados o (3) un taller que logró mantener la atención del participante.

Aportes de la investigación

De esta investigación se espera brindar como contribución a la comunidad académica un proceso formal, iterativo e incremental, para diseñar y mejorar talleres sobre la enseñanza de Scrum. Por otra parte, el aporte a la industria será un conjunto de criterios a considerar a la hora de licitar y planificar capacitaciones. Otro aporte será un listado de actividades lúdicas para reforzar conceptos sobre Scrum que otros profesionales asiduos de las prácticas ágiles podrán utilizar en sus procesos de enseñanza.

En el marco de esta tesis, se desarrollarán algunas herramientas tecnológicas para ludificar y sistematizar la mejora continua de los talleres. Finalmente, el mayor aporte serán dos talleres sobre Scrum, uno para *Scrum Master* y otros para *Scrum Product Owner*, validados con sustento académico y evaluados en diversos contextos académicos y en la industria.

Objetivos

General

- Determinar las características y elementos que debe tener un proceso de enseñanza en Scrum para que sea efectivo en la academia y la industria.

Específicos

1. Tipificar los conceptos básicos y necesarios para el proceso de enseñanza de Scrum.
2. Definir un proceso formal, iterativo e incremental para el diseño y mejora de talleres lúdicos sobre la enseñanza de Scrum.

3. Proponer formas de incorporar tecnologías de información en el proceso de enseñanza de Scrum.
4. Evaluar la efectividad de los talleres diseñados.
5. Validar la adaptabilidad de los talleres para ser utilizados en un contexto académico (pregrado y posgrado).

Estructura

El resto del documento está estructurado de la siguiente manera. El capítulo 2 describe el marco teórico, incluyendo los conceptos básicos requeridos para comprender esta investigación: Scrum, enseñanza efectiva, gamificación y ludificación.

El capítulo 3 describe los antecedentes de la investigación, enfocándose en la enseñanza de los marcos de trabajo ágiles y profundizando en la evidencia científica del uso de Scrum en la academia y el uso de tecnología en la enseñanza de Scrum. También se incluyen antecedentes no académicos.

El capítulo 4 describe el marco metodológico de la investigación que se fundamenta en Ciencias del Diseño. Además, se presenta el alineamiento entre los objetivos de la investigación con los artefactos de conocimiento obtenidos.

El capítulo 5 presenta un proceso formal, iterativo e incremental para el diseño de talleres sobre Scrum. Esto incluye los resultados de las evaluaciones realizadas, así como retroalimentación por parte de los participantes.

El capítulo 6 describe la estructura final del taller para *Scrum Master* resultante del proceso de refinamiento, esto incluye la agenda del taller, actividades y temas a cubrir. Por su parte el capítulo 7 describe la estructura final del taller para *Scrum Product Owner*.

El capítulo 8 presenta los dispositivos tecnológicos que fueron conceptualizados para ser incluidos dentro de los talleres, su meta, funcionalidad y evaluación por parte de los participantes.

En el capítulo 9 y capítulo 10 se describen otros aportes de la investigación, esto implica la adaptación de los talleres del contexto de la industria al contexto académico y la aplicación del instrumento de evaluación del conocimiento sobre Scrum, respectivamente.

Finalmente, el capítulo 11 presenta las principales conclusiones de esta investigación y el trabajo futuro.

CAPÍTULO 2 Marco teórico

Es necesario ahondar en los conceptos Scrum y en el concepto enseñanza efectiva. Además, debido a la amplia evidencia sobre el uso de la *gamificación* y ludificación en múltiples contextos y su efectividad [25], en este trabajo se plantea usar ambas técnicas.

Scrum

Scrum es definido como un marco de trabajo (*framework*) para el desarrollo de software y no como una metodología. Un *framework* para el desarrollo de software se usa para estructurar, planificar y controlar el proceso de construcción de un producto de software. Así mismo, es un diseño reutilizable que requiere de componentes intrínsecamente ligados para funcionar [26].

El marco de trabajo ágil Scrum es famoso por ser liviano y su alta adaptabilidad a distintos tipos de proyectos y contextos. Los principales componentes descritos en la Guía Scrum son [15]:

- *Scrum Master* (rol encargado de velar porque se siga el proceso correcto y entrenar a los demás roles en el uso de Scrum).
- *Scrum Product Owner* (rol encargado de velar por la rentabilidad del producto a construir).
- *Development Team* (rol asignado a los encargados de la construcción del producto).
- Sesión de Planificación (sesión realizada al inicio de cada iteración con el objetivo de proyectar trabajo).
- *Daily Stand-up* (sesión realizada diariamente por el *Development Team*).
- Sesión de Refinamiento (sesión realizada con el objetivo de clarificar el trabajo que pronto será planificado).
- Sesión de Revisión (sesión realizada al final de cada iteración con el objetivo de revisar el trabajo planificado).
- Sesión de Retrospectiva (sesión realizada con el objetivo de mejorar el proceso ágil).

- Lista de Producto (conjunto de elementos ordenados y priorizados que describen el producto a ser construido).
- Lista de Pendientes del *Sprint* (conjunto de tareas y elementos del producto a los cuales el *Development Team* se comprometió a trabajar durante una iteración).
- Incremento (parte del producto potencialmente funcional resultado de cada iteración).

Por su parte, Scrum como concepto fue definido por Sutherland y Schwaber a principios de los 90 como un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el trabajo en productos complejos.

Scrum no es un proceso, una técnica o método definitivo; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varios procesos y técnicas. Scrum muestra la eficacia relativa de las técnicas de gestión de producto y las técnicas de trabajo de modo que podamos mejorar continuamente el producto, el equipo y el entorno de trabajo [15].

En febrero del año 2001 Kent M. Beck, Ken Schwaber, Jeff Sutherland, Robert C. Martin y otros 13 expertos practicantes de la agilidad escribieron *The Agile Manifesto* [27], texto que ha sido traducido a más de 70 idiomas. Este documento fue creado y firmado por representantes de los marcos de trabajo ágiles más usados en ese momento y cimentó el marco filosófico para los marcos de trabajo ágiles como Scrum.

En *The Agile Manifesto*, se describen como fundamentos filosóficos de Scrum tres pilares (inspección, adaptación y transparencia) y cinco valores (compromiso, coraje, foco, apertura y respeto). Además, en el mismo documento se proponen cuatro máximas:

1. Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas.
2. Software funcionando sobre documentación extensiva.
3. Colaboración con el cliente sobre negociación contractual.
4. Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan.

El manifiesto ágil también propone doce principios que terminan de estructurar el marco filosófico de Scrum:

1. Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
2. Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
3. Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
4. Los responsables de negocio y los desarrolladores, trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
5. Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno, el apoyo que necesitan y confiarles la ejecución del trabajo.
6. El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
7. El software que funciona es la medida principal de progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
10. La simplicidad o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
12. A intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

La descripción inicial de Sutherland y Schwaber fue plasmada en el *Scrum Guide*, documento que ha ido evolucionando con el pasar del tiempo. Actualmente se

encuentra en su cuarta edición y cuenta como traducción a más de 30 idiomas, dentro del *Scrum Guide* se describe el *Scrum Master* como responsable de promover y apoyar Scrum dentro de la organización. Los *Scrum Masters* hacen esto ayudando a todos a entender la teoría, prácticas, reglas y valores de Scrum [15].

Por otra parte, el *Scrum Product Owner* es responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones e individuos [15].

Estos conceptos, así como otros asociados a los marcos de trabajo ágiles serán enseñados durante los talleres con actividades lúdicas, para lograr un proceso de enseñanza efectivo.

Scrum dentro de Ingeniería de Software

En el *Software Engineering Body of Knowledge*, más conocido como el *SWEBOK Guide V3.0*, se indica que existen distintos métodos y enfoques que permiten desarrollar software, la elección del método apropiado influye drásticamente en el resultado de un proyecto. Existen cuatro grandes áreas: métodos heurísticos, métodos formales, métodos de prototipado y métodos ágiles [28].

Los métodos ágiles son descritos dentro del *SWEBOK* como producto de la necesidad de reducir la sobrecarga asociada a pesados procesos de planificación. Además, los métodos ágiles se caracterizan por ser livianos, trabajar en ciclos iterativos, mantener equipos autoorganizados, involucrar constantemente al cliente y hacer énfasis en demostrar el valor del producto en cada ciclo de desarrollo. Scrum no está solo y dentro de los métodos ágiles encontramos *Rapid Application Development*, *eXtreme Programming* y *Feature-Driven Development* [28].

En la misma sección del *SWEBOK* se describe Scrum como el método ágil más amigable con el enfoque de administración de proyectos (en comparación con los otros métodos ágiles), hace hincapié en el manejo que se realiza de las tareas mientras el proyecto está en desarrollo. Además, menciona como al final de cada iteración en Scrum se debe tener una versión del software probada y potencialmente liberable.

Enseñanza efectiva

La enseñanza efectiva hace referencia al proceso de formación educativo, el grado de éxito se ve reflejado en el alumno, pues los resultados se centran en el alumno, su crecimiento y progreso [29], [30].

La enseñanza efectiva es una tarea compleja que de acuerdo con Baxter se puede abordar desde la perspectiva de las tres R (relaciones, relevancia y rigor) [31]. En cuanto **relaciones**, es fundamental que el instructor tenga la capacidad de generar un vínculo con los estudiantes. El término **relevancia** está del lado del estudiante, pues es crucial que el estudiante pueda ver una conexión entre la educación que está recibiendo y cómo las pondrá en práctica. Finalmente, el concepto **rigor** refiere a la capacidad que desarrollan los estudiantes para ejecutar una tarea con maestría, para ello es necesario esfuerzo, foco y determinación. Scrum es una de las ramas de la ingeniería de software y en este contexto, para que la enseñanza sea efectiva debe ser: real, divertida, crítica, accesible y exitosa [32].

Gamificación

La *gamificación* (traducido del inglés *Gamification*) consiste en enriquecer productos, servicios y sistemas de información con elementos de diseño de juegos para influir positivamente en la motivación, la productividad y el comportamiento de los usuarios [33].

La idea de la *gamificación* ha sido discutida ampliamente. En el año 2010 el diseñador de juegos Jesse Schell en una charla titulada *Design Outside the Box*, describió la *gamificación* como el uso de mecánicas de juegos para incrementar el involucramiento de las personas en una actividad. Al mismo tiempo, Jane McGonigal en su libro *Reality is Broken* proponía que se debía agregar una capa de juegos cualquier tarea [34]. De acuerdo con Khaled, Dixon y Deterding [35], la *gamificación* es la infusión de técnicas, mecánicas o estilos de juegos en cualquier otra actividad.

Para que una actividad tenga *gamificación* deben tener cinco niveles de diseño [36]:

1. *Patrones de diseño de la interfaz*. Componentes de interacción del juego, por ejemplo: tableros, tarjetas, medallas, entre otros.
2. *Patrones de diseño y su mecánica*. Relativo a lo que concierne la “jugabilidad” de la actividad, por ejemplo: restricciones de tiempo, restricciones de recursos, reglas, turnos, entre otros.
3. *Principios y heurísticas del juego*. Pautas de evaluación para abordar un problema o analizar una solución dada, por ejemplo: claridad de las metas o las variantes del juego.
4. *Modelos de juego*. Modelo conceptual de los componentes del juego o la experiencia de juego, por ejemplo: MDA (*Mechanics-Dynamics-Aesthetics*), fantasía, sensación, narrativa, descubrimiento, entre otros.
5. *Métodos de juego*. Prácticas y procesos del diseño del juego, por ejemplo: técnicas de *playtesting* o *playcentric design process*.

Por otra parte, el concepto de ludificación describe la tendencia de jugar como parte de actividades rutinarias en la vida de las personas. Este concepto es distinto al concepto de *gamificación*.

Ludificación

Roger Caillois [37], describe la ludificación como un aspecto social en la que los juegos tienen un rol primordial.

Un juego es un sistema en el cual los jugadores son introducidos en un contexto ficticio con reglas definidas que producirá un resultado cuantificable. Dada esta realidad, un juego es una forma en la que los participantes toman decisiones para gestionar recursos con un objetivo en mente. Por lo tanto, si el objetivo que se plantea en el contexto ficticio está relacionado con contenido educativo, se puede aprender mientras se juega a través de las metáforas establecidas en el juego.

Finalmente, un espacio de aprendizaje lúdico es un espacio en el que los alumnos logran un aprendizaje profundo a través de la integración de valores intelectuales, físicos, morales y espirituales. Este espacio es libre y seguro, lo cual brinda la oportunidad a las personas de jugar y en última instancia, se comprometen a aprender, desarrollarse y crecer [38], [39].

Impacto de la *gamificación* en la enseñanza

En la revisión de literatura realizada por Hamari [40], se indica cómo el proceso de usar *gamificación* genera resultados positivos en términos psicológicos. La *gamificación* como técnica para generar compromiso con los participantes es usada principalmente en contextos donde la educación y el aprendizaje son los objetivos terminales, aunque no es el único contexto en que se ha aplicado con éxito.

El aprendizaje basado en juegos no tiene como propósito el entretenimiento sino la educación. Las razones de por qué esta técnica es efectiva suponen que los juegos [41]:

- Generan compromiso.
- Son motivantes.
- Dan contexto sobre un problema.
- Dan excelente retroalimentación sobre el desempeño.
- Son interactivos.
- Son centrados en el aprendizaje rápido.
- Proveen aprendizaje justo en el momento.

Estos beneficios pueden ser encontrados en juegos electrónicos y en juegos no digitalizados.

Los términos Scrum, Enseñanza Efectiva, *Gamificación* y Ludificación serán ampliamente usados en esta investigación. Además, estos términos son necesarios para comprender el Capítulo 3 sobre antecedentes. En el siguiente capítulo se procede a describir cuáles han sido algunos esfuerzos por enseñar Scrum y en que contextos esto ha ocurrido.

CAPÍTULO 3 Antecedentes

Debido a la naturaleza del tema se optó por dividir el capítulo en dos partes. Por un lado, se presentan antecedentes académicos donde se muestran los esfuerzos realizados desde la academia por resaltar el valor de usar Scrum. Por otro lado, se documenta como la industria ha abordado el tema de la enseñanza de Scrum.

Enseñanza de los marcos de trabajo ágiles en la academia

Desde su aparición y con la evidencia de su efectividad, los marcos de trabajo ágiles han sido incluidos en las mallas curriculares en carreras relativas a ingeniería de software. Profesores del programa en Ingeniería de Software (SEP por sus siglas en inglés) de la Universidad de Oxford, han reportado sus experiencias sobre la enseñanza de prácticas de ingeniería de software. Desde el 2007 el SEP incluyó un curso exclusivo a la enseñanza de métodos ágiles que tiene como objetivo darle al estudiante un pensamiento ágil por medio de la combinación de lecturas y ejercicios prácticos, análisis críticos sobre la adopción de la agilidad y prácticas en clase [42]. El curso impartido se encontraba a nivel de posgrado.

En un esfuerzo similar al realizado por la Universidad de Oxford, investigadores del departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Virginia Tech, reportaron sus experiencias en un curso avanzado para estudiantes de grado. El curso fue diseñado alrededor de tres componentes: enseñar lo esencial del desarrollo de productos de software con un enfoque ágil, invitar expertos de la industria y motivar la investigación y debates por parte de los estudiantes. Su reporte contiene la perspectiva del profesor, el asistente del curso y los estudiantes que participaron [43].

Por su parte Vogel et al [44] reportan su experiencia de impartir Scrum en un contexto académico, señalando la importancia de mezclar trabajo teórico con trabajo práctico para generar profesionales que logren atender las necesidades de los negocios de tecnologías de la información.

El estudio realizado por Anslow y Maurer [45] de la Universidad de Calgary evidencia sus esfuerzos por enseñar metodologías ágiles a estudiantes de grado, como resultado del

estudio los investigadores reportan un esbozo de las prácticas realizadas en clase, tareas y cronograma de lecturas. Al final los investigadores recomiendan crear un curso para Scrum y otro para *eXtreme Programming*, pues ambos temas son lo suficientemente complejos para ser separados.

Hay dos características que se encuentran en todos los estudios mencionados, la primera es que Scrum siempre está presente dentro de los contenidos del curso y la segunda es que los autores coinciden en la dificultad de enseñar métodos ágiles, pero los beneficios para los estudiantes son incalculables.

En el panel de SIGCSE 2016 [46] se discutieron los distintos desafíos que implica la enseñanza de métodos ágiles, el panel se enfocó solo en el nivel de grado. El mayor desafío reportado fue que para la mayoría de los estudios, los cursos en donde se enseñan métodos ágiles son los primeros cursos en que los estudiantes requieren un compromiso real con el grupo de trabajo y deben mejorar sus habilidades de comunicación.

Uso de Scrum

En la revisión sistemática de literatura realiza por Cardozo [47] donde se analizaron 274 estudios, extrayendo 28 artículos académicos, se listan como los mayores beneficios del uso de Scrum: un aumento considerable en la productividad del equipo de desarrollo, un aumento en la satisfacción del cliente, un aumento en la calidad del producto construido, aumento en la motivación del equipo y una reducción en los costos.

En otra revisión sistemática de literatura realizada por Hossain [48], después de revisar 366 artículos en ocho bases de datos académicas y seleccionar 20 artículos para su estudio, definieron los principales desafíos para hacer uso de Scrum: comunicaciones asincrónicas, soporte en las herramientas, equipos distribuidos, equipos demasiado numerosos, comunicación ineficiente, un mal espacio de trabajo y colaboradores poco entusiastas.

En lo que respecta al uso de Scrum, en la revisión sistemática de literatura realizada por Ashraf [49] en el 2017 sobre el proceso de mejora o transformaciones del marco de

trabajo Scrum, después de revisar 22 estudios se encontró solamente una versión gamificada de Scrum [50].

Enseñanza de Scrum con *gamificación*

Los primeros esfuerzos en la enseñanza de Scrum no fueron talleres, sino que se trató de actividades usando Legos, esto estuvo muy de moda al inicio del año 2010 [51]. El mayor problema de esta técnica es el costo asociado con los materiales, a pesar de que sigue siendo utilizada tal como se evidenció en el simposio SIGCSE 2020 [52]. Así que otros esfuerzos consistieron en desarrollos de juegos que incluyen cartas, tableros y juegos de roles [53]. Los juegos de cartas diseñados por Wangenheim, SCRUMIA [54] y Fernandes con PlayScrum [55], fueron creados para ser aplicados en un contexto académico considerando las restricciones del tiempo de clases y la necesidad de reducir costos.

Con el fin de reducir costos sin perder los beneficios del aprendizaje lúdico, otros autores usaron elementos más baratos como plastilina [56] y optaron por crear versiones totalmente virtuales. Estos trabajos fueron desarrollando una tendencia donde se buscaba crear distintos juegos con el objetivo de ejemplificar los conceptos básicos sobre Scrum, como por ejemplo Scrum Hero [57], SimScrumF [58], 2TScrum [59] y SCRUM-X [60].

Enseñanza de Scrum con *tecnología*

Existe una tendencia de enseñar Scrum usando materiales analógicos (plastilina, juegos de cartas, tableros, entre otros) y son pocos los esfuerzos que tratan de incluir dispositivos tecnológicos. Uno de estos ejemplos incorpora el uso de teléfonos inteligentes al método de enseñanza [61].

Un caso documentado de la enseñanza de Scrum usando gamificación es presentado por Schäfer [62], en donde se utiliza el término gamificación como el uso de los elementos de diseño de un juego en contextos donde no se está jugando. Durante dos semestres universitarios, aproximadamente 101 estudiantes aprendieron Scrum empleando el video juego Minecraft, en su versión educativa MinecraftEdu. El objetivo era construir una réplica del campus universitario usando Scrum como método de

trabajo, al final de la evaluación todos los participantes quedaron impresionados con los resultados obtenidos. Finalmente, Gkritsi creó un *Scrum Game* [63], un prototipo de videojuego que simulaba distintos proyectos para ser desarrollados por los participantes, en este caso alumnos de pregrado.

Antecedentes de la industria

Como fue mencionado con anterioridad, las casas de enseñanza con mayor impacto mundial son Scrum Alliance, Scrum.org y SCRUMStudy [4] y cada una tiene una metodología de enseñanza distinta [18]. Se puede usar la certificación más esencial, *Scrum Master*, para observar las diferencias. A continuación, describiremos algunas de las diferencias e incluiremos al *Project Management Institute* (PMI):

- Scrum Alliance tiene libertad de cátedra para sus instructores, al menos en los cursos iniciales no se cuenta con un material estandarizado. Al parecer existe una lista de contenidos mínimos, pero todo el conocimiento extra depende completamente del instructor, el único material de referencia oficial es el *Scrum Guide*. Para adquirir esta certificación es necesario asistir a un curso de dos días con un instructor certificado y aprobar un examen de 50 preguntas de selección única (nota mínima para aprobar 74 sobre 100) [64].
- Scrum.org tiene sus materiales estandarizados (presentación y material impreso), al igual el Scrum Alliance basa sus contenidos en el *Scrum Guide*. Es posible realizar su examen de certificación sin haber recibido el curso, pero su evaluación es rigurosa y consiste en 80 preguntas de selección única que deben ser contestadas en 60 minutos (nota mínima para aprobar 85 sobre 100) [65].
- En SCRUMstudy todo el material que usan en los cursos (multimedia) ha sido estandarizado, no utilizan el *Scrum Guide* como base para sus contenidos, por el contrario, han desarrollado su propio material *SCRUM Body of Knowledge (SBOK Guide)* [66]. Son los únicos que ofrecen una certificación gratuita impartida de manera virtual. Para obtener su certificación de *Scrum Master* se debe aprobar un

examen de 40 preguntas de selección múltiple en 60 minutos (nota mínima para aprobar 75 sobre 100) [67].

- El PMI sigue el mismo modelo que la certificación PMP, por lo tanto, antes de aspirar a esta certificación es necesario contar con experiencia en administración de proyectos demostrando un mínimo de 2.000 horas (solo para aquellos que no cuenten con otra certificación del PMI), se deben demostrar 1.500 horas acreditadas trabajando con equipos ágiles y demostrar que se ha trabajado al menos 21 horas en educación sobre proyectos ágiles; cumplidos estos requisitos el aspirante podrá tomar el curso de preparación. El curso contempla entre sus contenidos otros marcos de trabajo ágiles, no solo Scrum. El examen de certificación consiste en 120 preguntas, 20 de ellas son preguntas de prueba que no afectan el puntaje y el resto serán consideradas dentro de la nota final, el participante tiene 3 horas para resolver la prueba [13], [68].

Lo anterior es solo una pequeña muestra de la amplia gama de certificaciones que existen en el mercado y ninguna tiene el sustento académico necesario para garantizar la eficiencia de sus cursos.

Usando los conceptos definidos previamente y partiendo de las experiencias recopiladas en esta sección, en el siguiente capítulo se procede a explicar cuál será la metodología de trabajo a seguir, explicando el método de trabajo y los artefactos de conocimiento que se desean alcanzar.

CAPÍTULO 4 Metodología

Se incluyen los pasos a considerar, los productos o artefactos de esta investigación y cómo serán aplicados.

Ciencia del Diseño

El marco metodológico en el que se basa este trabajo de investigación es modelo de diseño sistemático conocido como Ciencia del Diseño [69].

En la Ciencia del Diseño el aprendizaje es validado a través de la evidencia recopilada constantemente en el proceso de investigación, es un método ideal cuando el objetivo que se espera obtener es un artefacto de conocimiento y apunta al estudio, búsqueda e investigación de dicho artefacto [70]. Es un proceso riguroso para evaluar aquello que se ha diseñado [71], por lo tanto se ajustó al objetivo planteado en este estudio de diseñar y evaluar los talleres sobre Scrum. De esta forma, se planteará un proceso iterativo donde se irán incorporando elementos y se evaluará la pertinencia de estos.

En Ciencia del Diseño se sigue un flujo constante de dos ciclos como se aprecia en la Figura 5. Por una parte, se realiza un ciclo de **rigor** donde supuestos conceptuales son desarrollados en el contexto y en caso de obtener resultados positivos, serán incluidos en los fundamentos metodológicos. Mientras tanto, se ejecuta un ciclo de **relevancia** que atiende las necesidades por medio de artefactos, estos también son desarrollados, justificados e incluidos en el contexto de obtener resultados positivos.

En este trabajo además de generar artefactos de conocimiento, se proyectó a realizar contribuciones en cada etapa de trabajo, siempre alineado el enfoque iterativo de construcción de conocimiento a partir de la experiencia.

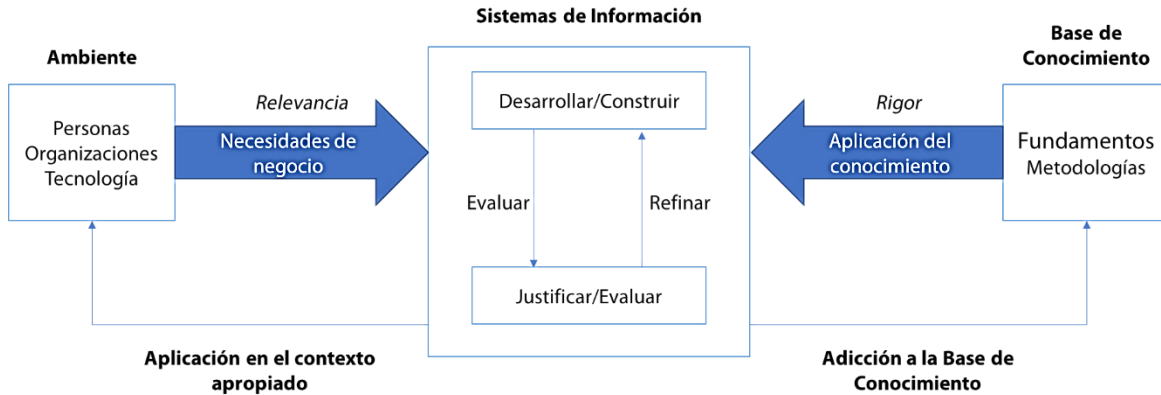


Fig. 5. Ciclo propuesta en la metodología Ciencia de Diseño [72].

Para el primer objetivo (Tipificar los conceptos básicos y necesarios para el proceso de enseñanza de Scrum) de esta investigación se usó como métodos de trabajo dos revisiones de literatura, una en bases de datos académicas y otra en fuentes no académicas sobre la enseñanza de Scrum. El artefacto de conocimiento producto de este esfuerzo fue una lista de los conceptos básicos que deben ser incluidos en un taller de Scrum para que sea relevante.

Se realizó la revisión de literatura en tres librerías digitales:

- Springer Link.
- ACM Digital Library.
- IEEE Digital Library.

Como criterios de exclusión para la búsqueda en librerías digitales se propuso solo revisar:

- Artículos en inglés.
- Investigaciones que muestren evidencia de los talleres.

Para el **segundo objetivo** (Definir un proceso formal, iterativo e incremental para el diseño y mejora de talleres lúdicos sobre la enseñanza de Scrum) y **tercer objetivo** (Proponer formas de incorporar tecnologías de información en el proceso de enseñanza de Scrum) de esta investigación se propuso usar como métodos de trabajo el diseño y evaluación de dos talleres, uno para el rol de *Scrum Master* y otro para el rol de *Scrum*

Product Owner, así como un caso de estudio en el contexto de la industria. La satisfacción por parte de los usuarios y la efectividad de los talleres fue evaluada por medio de encuestas. Además, como artefactos de conocimientos se obtuvieron como resultado dos talleres efectivos de Scrum. Otro aporte en esta etapa fue la posibilidad de plantear cuál es la estructura que debe tener un taller sobre Scrum y qué características lo hacen efectivo.

Cada taller contó con una duración de 16 horas como se acostumbra en los talleres impartidos por la industria. Así que se planteó trabajar con profesionales certificados en temáticas ágiles para la confección de los talleres.

Siguiendo la metodología de Ciencias del Diseño, cada taller que se impartió fue sometido a evaluación por parte de los participantes con el objetivo de obtener retroalimentación temprana y así poder ir mejorando cada ejecución. Esto permitió ir modificando los talleres de manera iterativa hasta llegar a una versión estable de cada uno, pero cabe destacar que no se realizaron cambios abruptos de una ejecución a otra, por el contrario, el proceso de mejora fue paulatino.

Adicionalmente, se planteó tener un conjunto de instructores quienes fueron los encargados de impartir cada taller. También, como parte de la retroalimentación al proceso se evaluó la perspectiva de cada instructor sobre el taller.

Finalmente, se incluyó un conjunto de dispositivos de tecnologías de la información con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje de los participantes y la mejora continua del proceso de diseño de los talleres. Estos dispositivos fueron evaluados mediante cuestionarios estandarizados.

Para el **objetivo cuatro** (Evaluar la efectividad de los talleres diseñados) de la presente investigación se propuso usar como método el diseño, elaboración y validación un instrumento de evaluación del conocimiento sobre Scrum. Dicho instrumento fue aplicado en todos los contextos en que los talleres/cursos fueron impartidos, dando

como artefacto de conocimiento un instrumento estandarizado para medir el conocimiento sobre Scrum.

En el **quinto y último objetivo** (Validar la adaptabilidad de los talleres para ser utilizados en un contexto académico) de esta investigación se propuso como método de trabajo realizar un caso de estudio en la academia. Una vez que se contó con dos talleres para la industria con evaluaciones que demostraron que son efectivos (usando la definición de efectividad antes planteada), los talleres fueron adaptados a un contexto académico con el fin de someterlos a prueba en otro ambiente. Ambos talleres fueron impartidos dentro de un mismo curso adaptando las agendas, lo cual consistió en modificar los talleres de 16 horas en 16 semanas de clase.

El primer contexto académico en donde se aplicó el curso fue con un grupo de estudiantes de pregrado de Ciencia de la Computación e Informática quienes estaban cursando su cuarto año de carrera, el segundo contexto en que se realizó el curso fue en un grupo de posgrado de Ciencias de la Computación. Ambos grupos dentro de la Universidad de Costa Rica. De esta manera, desde la academia, se contó con la retroalimentación de estudiantes que están cerca de iniciar su vida profesional (caso de pregrado) y con la visión de estudiantes que ya tienen experiencia laboral probada (caso posgrado). Los artefactos de conocimiento producto de este esfuerzo, son un reporte de experiencias de la ejecución de los talleres en un contexto académico y la medición de la adaptabilidad de los contenidos y actividades de los talleres.

La Figura 6 muestra un cuadro resumen de la metodología desarrollada.

Objetivos	Métodos	Artefactos y Contribuciones
Objetivo 1	Revisión de Literatura: - Académica - Industria	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos que se deben incluir en un taller de Scrum para que pueda ser considerado relevante
Objetivo 2	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño y evaluación iterativa de talleres - Diseño y evaluación dispositivos de TI - Casos de estudio (industria) - Encuestas de satisfacción - Encuestas estandarizadas de la percepción de los dispositivos de TI 	<ul style="list-style-type: none"> - Dos talleres efectivos de Scrum - Estructura de un taller - Características que hacen un taller efectivo
Objetivo 3	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas de satisfacción - Encuestas estandarizadas de la percepción de los dispositivos de TI 	<ul style="list-style-type: none"> - Algunas experiencias de incorporación de tecnologías para medir el conocimiento y promover la mejora continua
Objetivo 4	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño, elaboración y validación de un instrumento de evaluación del conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumento de evaluación estandarizado para medir el conocimiento sobre SCRUM
Objetivo 5	<ul style="list-style-type: none"> - Casos de estudio (Pregrado, posgrado) 	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de experiencia de ejecución en contexto academia - Medición de la adaptabilidad de los contenidos y actividades

Fig. 6. Aplicación del marco metodológico usado en la investigación.

El cumplimiento de cada objetivo, métodos de trabajo, artefactos y contribuciones producto de esta investigación son descritos en detalle en los siguientes capítulos. Además, la información contenida en los capítulos es ampliada en los documentos anexos de esta tesis.

CAPÍTULO 5 Proceso formal, iterativo e incremental para el diseño de talleres sobre Scrum

Un conjunto de seis profesionales en informática recibió (con distintos entrenadores) formación en Scrum, las experiencias de estas personas fueron usadas para crear la primera propuesta de diseño de los talleres sobre Scrum. Esta primera propuesta contenía los conceptos mínimos sobre Scrum que, de acuerdo con los seis profesionales consultados, debían ser incluidos en los talleres.

Como se planteó en el capítulo 4, el trabajo de esta investigación fue realizado usando la metodología de Ciencias del Diseño. Para ello, se utilizaron tres instrumentos de evaluación con el objetivo de construir, evaluar, refinar y justificar el diseño de los talleres. El primer abordaje consistió en garantizar la satisfacción de los participantes de los talleres por medio de una “Encuesta de satisfacción” (Anexo 1.1). Una vez que se garantizó dicho rubro, se procedió a evaluar la efectividad de los talleres con una “Encuesta de Efectividad” (Anexo 1.2), este instrumento fue usado para hacer una revisión y análisis en profundidad de la efectividad de los talleres. Finalmente, se incorporaron algunos dispositivos de tecnologías de la información y su pertinencia fue evaluada usando el cuestionario estandarizado AttrakDiff [73]. La Figura 7 muestra el ciclo de mejora propuesto.

Los tres instrumentos de evaluación requirieron de la cooperación voluntaria de los participantes a los talleres. Al finalizar cada ejecución de taller, en el caso de las encuestas 1 y 2, se envió un correo electrónico con la evaluación en línea. La retroalimentación obtenida era usada como insumo para la siguiente ejecución de talleres y no se permitió realizar cambios abruptos de un taller a otro, esto con el fin de garantizar la madurez del proceso.

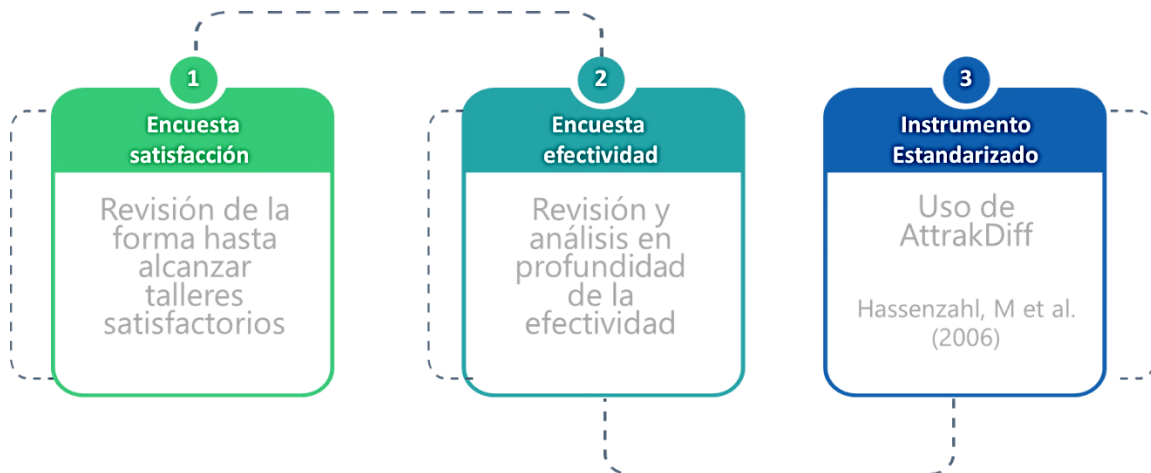


Fig. 7. Flujo de diseño y mejora de los talleres sobre Scrum.

Es importante recordar que tanto el taller para *Scrum Master* como el taller para *Scrum Product Owner* contaron con la participación de varios profesionales con experiencia en prácticas ágiles como instructores, sin importar quién fuera el instructor (o instructora) se usaron los mismos instrumentos de evaluación. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Encuesta de Satisfacción

La encuesta de satisfacción para el taller de *Scrum Master* fue ejecutada desde el 20 de noviembre del año 2017 hasta el 25 de junio del 2018, esto incluyó la evaluación de seis talleres y recolección de 65 respuestas. En cuanto a la encuesta de satisfacción para el taller para *Scrum Product Owner*, fue ejecutada desde el 26 de febrero del 2018 hasta el 25 de junio del 2018 incluyendo también seis talleres con 66 respuesta posibles.

La encuesta de satisfacción tuvo como meta evaluar la satisfacción general de los participantes con el taller. Usando una escala de cinco puntos se evaluaron aspectos sobre el instructor, el taller y la logística del evento. Además, se brindó un espacio abierto para comentarios y observaciones adicionales.

Respecto al taller para *Scrum Master*, de los 65 participantes que completaron la encuesta 61 indicaron que el instructor fue **Muy Bueno**, tres indicaron que fue **Bueno** y solamente un participante evaluó al instructor como **Regular**. En el caso del taller para *Scrum Product Owner*, de los 66 participantes que completaron la encuesta 43

evaluaron al instructor como **Muy Bueno**, 21 como **Bueno** y hubo solamente dos repuestas negativas, un **Regular** y un **Malo**. Únicamente en el taller para *Scrum Master*, la evaluación negativa del instructor estuvo acompañada de comentarios en donde el participante indicó que el instructor tenía poco carisma.

La Tabla 1 presenta cuáles fueron los rubros con que los participantes evaluaron al instructor del taller para *Scrum Master*, mientras que la Tabla 2 refleja los resultados obtenidos en el caso del taller para *Scrum Product Owner*.

Tabla 1. Rubros evaluados sobre el instructor del taller para Scrum Master.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Entregó el material al inicio del curso	0.0%	0.0%	0.0%	4.6%	95.4%
Posee conocimientos apropiados para impartir el curso	0.0%	0.0%	1.5%	3.1%	95.4%
Explica con claridad la materia del curso	0.0%	1.5%	0.0%	6.2%	92.3%
Proporciona información e ideas actualizadas	0.0%	0.0%	3.1%	10.8%	86.2%
Fomenta la participación activa	0.0%	0.0%	0.0%	6.2%	93.8%
Prepara la clase adecuadamente	0.0%	0.0%	1.5%	4.6%	93.8%
Llega puntualmente a impartir clases	0.0%	0.0%	1.5%	1.5%	96.9%
Utiliza una metodología que ayuda al aprendizaje	0.0%	0.0%	0.0%	1.5%	98.5%
Es de utilidad para evacuar consultas sobre la materia del curso	0.0%	0.0%	1.5%	7.7%	90.8%
Mantiene una actitud de respeto hacia el participante	0.0%	0.0%	1.5%	3.1%	95.4%
Le incentivó a investigar y aprender más sobre el tema	0.0%	0.0%	3.1%	13.8%	83.1%

Tabla 2. Rubros evaluados sobre el instructor del taller para Scrum Product Owner.

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Entregó el material al inicio del curso	0.0%	7.6%	1.5%	10.6%	80.3%
Posee conocimientos apropiados para impartir el curso	0.0%	0.0%	0.0%	21.2%	78.8%
Explica con claridad la materia del curso	0.0%	0.0%	4.5%	28.8%	65.2%
Proporciona información e ideas actualizadas	0.0%	0.0%	3.0%	22.7%	74.2%
Fomenta la participación activa	0.0%	1.5%	0.0%	12.1%	86.4%
Prepara la clase adecuadamente	0.0%	1.5%	0.0%	13.6%	84.8%
Llega puntualmente a impartir clases	0.0%	0.0%	0.0%	4.5%	95.5%
Utiliza una metodología que ayuda al aprendizaje	0.0%	0.0%	4.5%	12.1%	83.3%
Es de utilidad para evacuar consultas sobre la materia del curso	0.0%	1.5%	3.0%	21.2%	74.2%
Mantiene una actitud de respeto hacia el participante	0.0%	0.0%	1.5%	3.0%	95.5%
Le incentivó a investigar y aprender más sobre el tema	0.0%	1.5%	1.5%	24.2%	72.7%

En los comentarios al instructor se destacan puntos como la actitud, el amplio dominio del tema, el buen manejo de los tiempos, el dinamismo y el profesionalismo. Esto sin importar el instructor de turno.

Los componentes del curso (utilidad de las lecciones, temas cubiertos, evaluaciones, relación teoría-práctica, nivel de exigencia, materiales de apoyo y cumplimiento de los objetivos) también fueron evaluados por los participantes que completaron la encuesta de satisfacción. La Figura 8 y la Figura 9 reflejan los resultados obtenidos en estos rubros para los talleres de *Scrum Master* y *Scrum Product Owner* respectivamente.

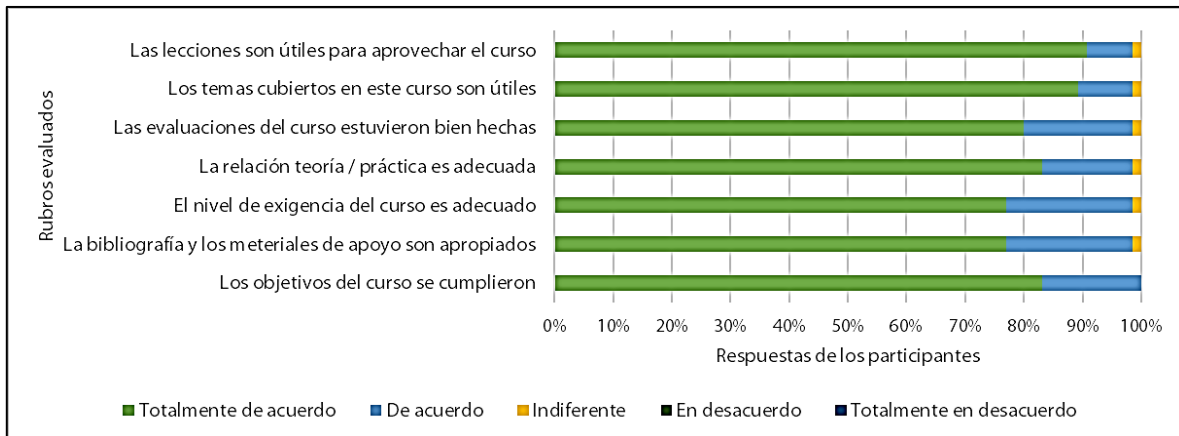


Fig. 8. Evaluaciones sobre los componentes del taller para *Scrum Master*.

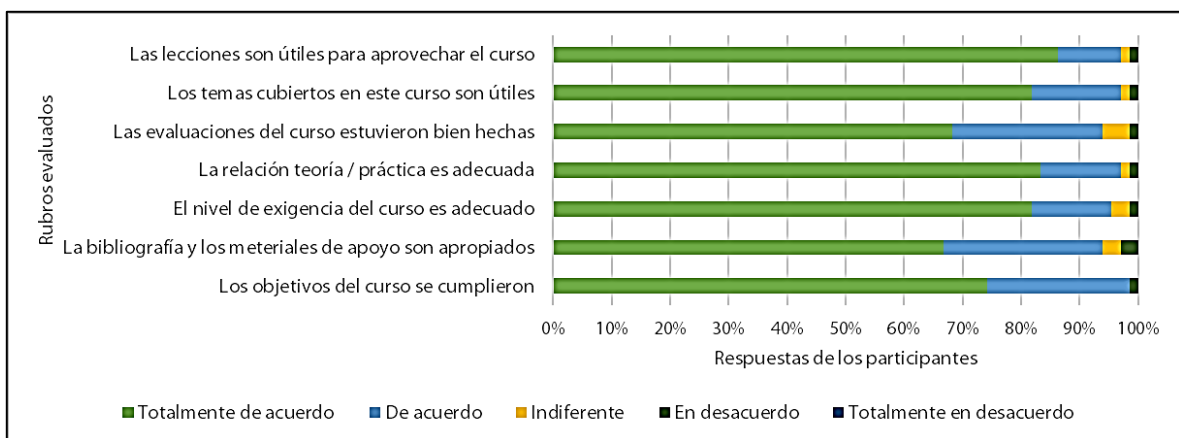


Fig. 9. Evaluaciones sobre los componentes del taller para *Scrum Product Owner*.

En los comentarios, además de opiniones positivas, algunos participantes solicitaron la inclusión de temas o solicitaron mayor profundidad en algunos conceptos; retroalimentación que fue incluida en el proceso de mejora de los talleres. En las observaciones finales y evaluación del curso, los participantes manifestaron su agradecimiento por el taller recibido, la atención a la calidad, el dinamismo del taller y oportunidades de mejora sobre los materiales de apoyo usados por el instructor (diapositivas y libro de mano). Estas oportunidades fueron valoradas en el proceso de mejora continua de los talleres.

Finalmente, se les solicitó a los participantes que expresaran su opinión general sobre el taller recibido. En el taller para *Scrum Master*, 56 participantes evaluaron el taller como **Muy Bueno** y nueve como **Bueno**. Mientras que en el taller para *Scrum Product Owner*, 52 participantes lo evaluaron como **Muy Bueno** y 14 como **Bueno**.

Después de recopilar los resultados de 106 participantes, ninguno de los dos talleres recibió una calificación verdaderamente negativa (Regular, Malo o Muy Malo). Por el contrario, después de realizar una serie de ajustes en ambos talleres, en las últimas versiones de los talleres en que se usó la encuesta de satisfacción los comentarios de los participantes fueron de agradecimiento y agrado.

Encuesta de Efectividad

Respetando el flujo de diseño y mejora de los talleres propuestos, después de obtener un alto nivel de satisfacción en ambos talleres, se procedió a mejorar el proceso de diseño usando la encuesta de efectividad. La encuesta de efectividad fue ejecutada desde el 01 de octubre del 2018 hasta 21 de febrero del 2020, abarcó un total de 30 talleres impartidos, 15 de *Scrum Master* y 15 de *Scrum Product Owner*, alcanzando un total de 162 respuestas y 143 respuestas respectivamente. Así que a partir de octubre del 2018 se dejó de usar la encuesta de satisfacción como insumo para mejorar el proceso.

En la encuesta de efectividad se continuó evaluando la apreciación de los participantes sobre la agenda, actividades y dinámicas, presentaciones teóricas, instructor y logística de los talleres. Esto con el fin de garantizar la satisfacción de los participantes a pesar de los cambios paulatinos realizados durante el proceso de mejora de los talleres.

La Figura 10 y Figura 11 muestran los resultados obtenidos en la evaluación de dichas características para los talleres de *Scrum Master* y *Scrum Product Owner* respectivamente. Cada característica fue evaluada usando una escala de cinco puntos (Muy bueno, Bueno, Regular, Malo y Muy malo).

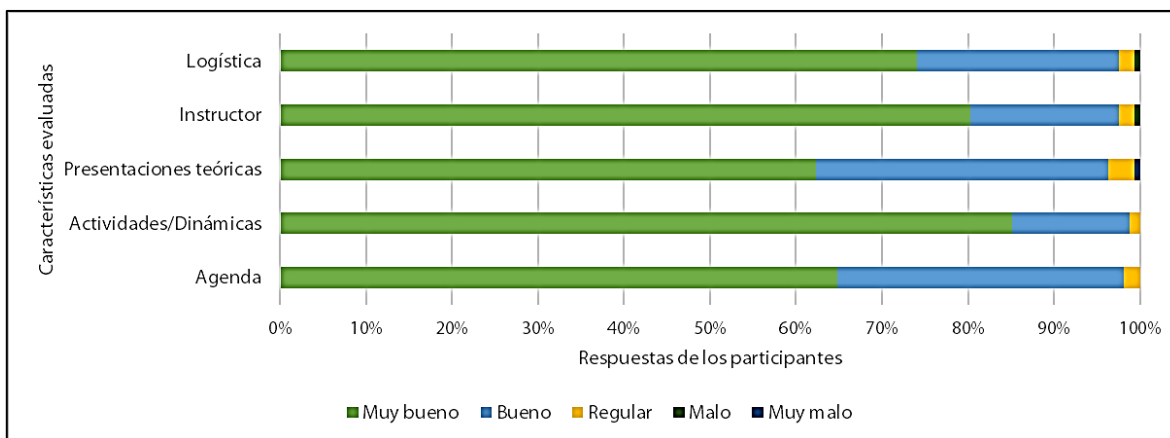


Fig. 10. Evaluaciones sobre las características del taller para *Scrum Master*.

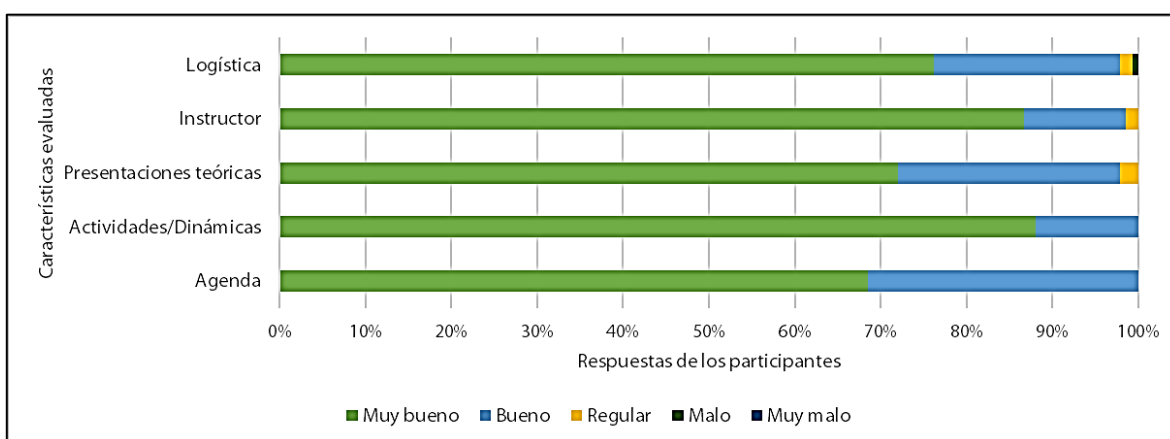


Fig. 11. Evaluaciones sobre las características del taller para *Scrum Product Owner*.

Además, por medio de la encuesta de efectividad se evaluó la anuencia de los participantes de los talleres en asistir a talleres más avanzados o de seguimiento, el grado de conocimiento del instructor para impartir el taller, la utilidad de las actividades, la utilidad del material entregado, el orden lógico de los temas en agenda, la aplicabilidad de los conceptos enseñados en el taller al contexto laboral del participante y la utilidad del contenido teórico. La Figura 12 y Figura 13 muestran los resultados obtenidos para los talleres para *Scrum Master* y *Scrum Product Owner* respectivamente.

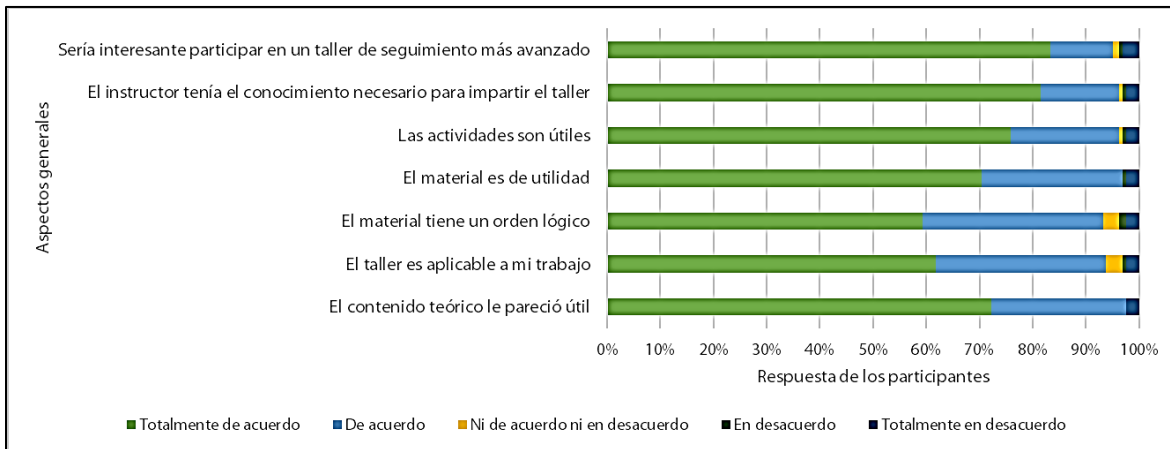


Fig. 12. Evaluaciones generales sobre el taller para *Scrum Master*.

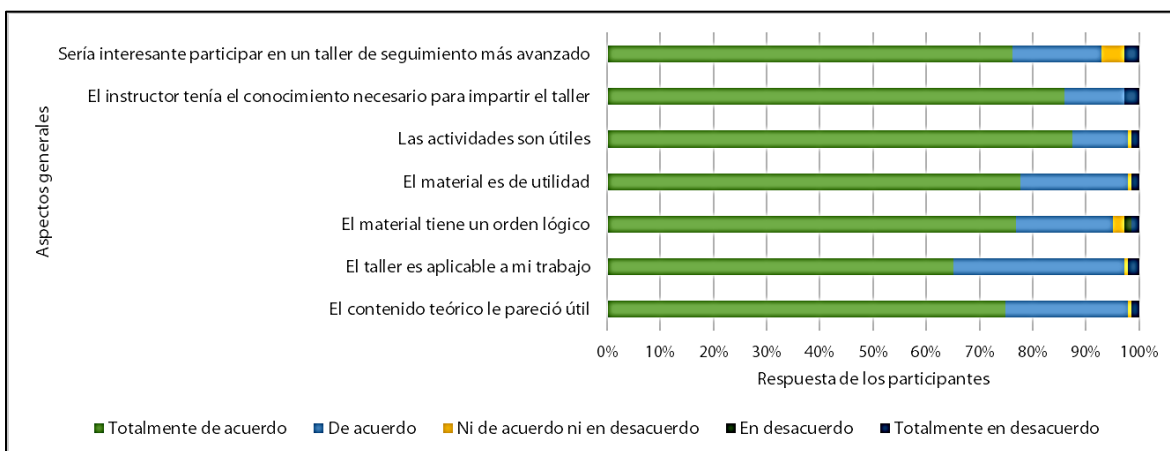


Fig. 13. Evaluaciones generales sobre el taller para *Scrum Product Owner*.

Se les consultó a los participantes su perspectiva sobre la duración y nivel de los talleres. Ambos rubros fueron evaluados con escalas de tres puntos, para la duración del taller se usaron los valores: Muy extenso, Duración adecuada y Muy corto. Mientras que el nivel del taller tuvo Avanzado, Intermedio e Introdutorio como valores de la escala. El taller para *Scrum Master* fue valorado como introductorio, mientras que el taller para *Scrum Product Owner* como intermedio, esto se refleja en la Figura 14. El taller para *Scrum Master* su diseñado como una introducción a la agilidad y fue diseñado primero que el taller para *Scrum Product Owner*, por lo que los resultados con coherentes con lo esperado.

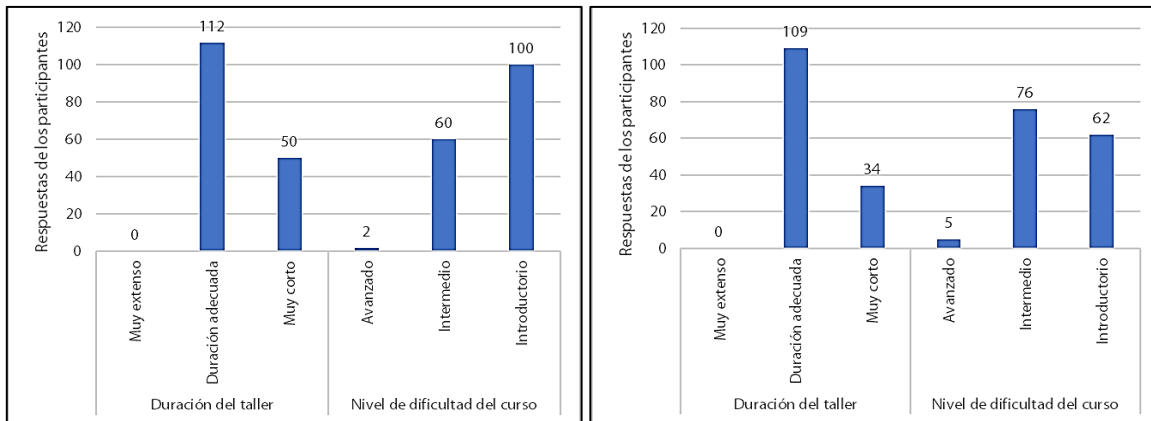


Fig. 14. Evaluación de los participantes respecto a la duración y nivel de los talleres. Izquierda taller para *Scrum Mastery* y derecha taller para *Scrum Product Owner*.

A pesar de que el taller para *Scrum Product Owner* no es considerado como introductorio, los talleres no fueron creados para ser recibidos en un orden en particular. Por el contrario, una gran cantidad de participantes recibió el taller para *Scrum Product Owner* primero. Por esta razón, en ambos talleres se realiza una introducción al marco de trabajo Scrum.

En la encuesta de efectividad se preguntó a los participantes cuál es su rol dentro de la organización en que labora. En la Tabla 3 se muestra el resumen de los participantes que completaron la encuesta.

Tabla 3. Distribución de los participantes según su rol en la organización.

Perfil del participante	Perfil del participante	
	<i>Scrum Master</i>	<i>Scrum Product Owner</i>
Desarrollador	71	67
Negocio	25	27
Jefatura	36	25
Otro	30	24

Los participantes que indicaran su rol como "Otro" tuvieron la posibilidad de explicar su rol. Dentro de las respuestas se encuentra variedad como: auditoría y control interno, directores de proyectos, representantes de las áreas de soporte, gestores de cambios, apoyo a la gerencia, finanzas, innovación, contraloría, entre otros.

Cabe destacar que la encuesta de efectividad contó con tres preguntas abiertas: ¿Tiene alguna sugerencia de mejora?, ¿Qué fue lo que más le gustó del taller? y ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el taller? Las oportunidades de mejora fueron consideradas y puestas a prueba en distintas ejecuciones de los talleres. Respecto a lo que más gustó, una gran cantidad de participantes indicaron con agrado el balance entre práctica y teoría, además de lo divertido de las actividades. Finalmente, como lo más importante que aprendieron los participantes, las respuestas coincidían en la importancia de aprender sobre marcos de trabajo ágiles y cómo aplicar los roles de *Scrum Master* y *Scrum Product Owner*.

La encuesta de efectividad consultaba a los participantes cuales fueron las tres actividades que más les gustaron, pero estas respuestas serán presentadas en los siguientes capítulos con el objetivo de dar mayor contexto.

Debido a que ambos talleres fueron diseñados desde un inicio con un importante componente lúdico y se sabía de antemano cuál sería el rango de edades que tendrían los participantes por ser provenientes de la industria. Se tuvo la inquietud de que las actividades no gustarían, pero ambas encuestas demostraron que no fue así. Algunos de los muchos comentarios positivos por parte de los participantes fueron:

El curso me pareció excelentemente organizado, el instructor muy preparado, las actividades bien armadas y con los materiales indispensables. Aprovecho para agradecerles su profesionalismo y el entusiasmo que transmiten. Muchas gracias a todos. (Participante del taller para *Scrum Master*, octubre 2018).

Me gustó mucho la manera en que se desarrolla el taller, la metodología empleada y los conocimientos que me transmitió (Participante del taller para *Scrum Product Owner*, marzo 2019).

Fue muy dinámico con actividades que ilustraban adecuadamente el tema explicado previamente. (Participante del taller para *Scrum Product Owner*, abril 2019).

Excelente todo mi agradecimiento completo y espero poder contar con ustedes ante cualquier inquietud. (Participante del taller para *Scrum Product Owner*, mayo 2019).

Del taller me gustó todo, no sé si es que soy poco exigente, pero todo me pareció muy bien, el material didáctico, el tono de voz de los profesores, el dominio de los temas y de la metodología y relación con otras metodologías. La habilidad de mantener a la clase enfocada en los temas, todas las actividades muy sencillas, pero con gran enseñanza, hasta la comida estuvo bien. Me gustó muchísimo conocer otros compañeros y

compartir con ellos el deseo de ser ágiles en nuestros trabajos, creo que es de los mejores talleres que he hecho en 27 años de estar en la institución. (Participante del taller para Scrum Product Owner, junio 2019).

La dinámica del taller permite aplicar la teoría y recordarlo de forma sencilla. Excelente en su totalidad (Participante del taller para Scrum Master, noviembre 2019).

Por otra parte, se contó con comentarios usados como retroalimentación para modificar y mejorar los talleres. Los siguientes son comentarios realizados por algunos participantes:

Entregar material impreso el primer día, numerar el quiz o los materiales que se entregan (Participante del taller para Scrum Product Owner, febrero 2018).

Cambiar o quitar la dinámica de las bolitas numeradas en los refrigerios y almuerzo, no vi que funciona y nunca encontré mi pareja, además hay personas que no les gusta hablar cuando están almorzando (Participante del taller para Scrum Product Owner, marzo 2018)

Disponer de más tiempo para desarrollar las prácticas, para poder asimilar mejor la teoría (Participante del taller para Scrum Master, septiembre 2018)

En ocasiones algunas actividades requerían más tiempo para finalizarse en forma completa. (Participante del taller para Scrum Master, septiembre 2018).

Implementar aún más dinámicas en el taller (Participante del taller para Scrum Master, octubre 2018).

A partir de estos y muchos otros comentarios fue posible ajustar el tiempo dedicado a cada actividad, el orden de la agenda de los temas, incluir o eliminar actividades y anticiparnos a las necesidades de los participantes.

Finalmente, se les solicitó a los instructores que completaran un cuadro de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas sobre el taller; ya que después de los talleres antes mencionados, tuvieron la oportunidad de impartirlos varias veces. Lo anterior con el fin de evaluar los talleres desde otra perspectiva.

Como fortalezas los instructores indicaron lo siguiente:

1. El taller plantea una base teórica fuerte que repasa los conceptos de Scrum y los relaciona con la agilidad organizacional y la estrategia a alto nivel.

2. Tiene un fuerte componente lúdico el segundo día, lo cual incrementa la posibilidad de salir bien calificado.
3. Plantea un alto contenido disruptivo para el cambio cultural y la empatía por quienes asuman este papel.
4. La estructura del taller ya se ha validado y se tiene madurez en la distribución del tiempo.
5. El taller es muy dinámico, hay suficientes actividades que permiten reforzar los conceptos vistos.
6. Material del taller es el adecuado.
7. Elemento sorpresa, el curso siempre sorprende a los estudiantes por la forma en que esté encasillado su pensamiento, esto para mi es la principal fortaleza del curso.
8. El curso tiene una estructura bien definida y eso permite que podamos tener una visión clara de lo que hay que dar desde el primer momento.

Como principales oportunidades los instructores señalaron lo siguiente:

1. Alinear los grupos para enfocar el taller en colaboradores neófitos y avanzados en el tema.
2. Aportar alguna herramienta financiera relacionada con el Retorno de la Inversión.
3. Replantear el método de la declaración de la visión, es posible considerar *Golden Circle* u otro más pragmático.
4. Mostrar algún software que pueda ser utilizado en proyectos ágiles de preferencia institucional o libre.
5. Facilitar la guía de Scrum a los participantes de previo al taller.
6. Coordinar una sesión con los instructores para discutir sanamente cada actividad y aclarar cualquier duda que exista acerca de su aplicación/implementación.

Como debilidades los instructores indicaron lo siguiente:

1. El taller para *Scrum Product Owner* repasa varios conceptos para *Scrum Master*, por lo que resulta repetitivo para los asistentes que ya lo han llevado.
2. Es un taller introductorio que aporta pocas herramientas aplicables, eventualmente su impacto puede dispersarse.
3. Hay temas que no se profundizan con el énfasis requerido. Por ejemplo: Retorno de la Inversión.
4. La estructura del grupo no facilita identificar a los titulares de este rol, por lo que es difícil identificar casos reales de aplicación.
5. Tiempo para discusión no está contemplado en el curso, muchas veces los hallazgos más enriquecedores para los participantes son los espacios de discusión.

Finalmente, como amenazas a los talleres los instructores indicaron lo siguiente:

1. La amenaza más significativa es la incertidumbre de la aplicación de Scrum en la organización.
2. La imposibilidad de visibilizar los roles de Scrum en la estructura organizacional de la institución.
3. Se ha notado poca divulgación de las prácticas ágiles en la institución a nivel interno, por lo que algunos participantes no están enterados de que este proceso ya es maduro.
4. Participación de personas sin interés o que fueron enviadas para "llenar cupos". Debe dársele prioridad a quienes realmente requieren llevar el taller.
5. Participación de personas de un mismo departamento. Debe cuidarse que no se incluya en un mismo taller a muchas personas del mismo departamento o unidad, como máximo tres personas para poder acomodarlas en grupos distintos.

6. Algunas de las actividades deben tener variaciones para poder rotar entre los diferentes equipos y que así, aunque sus compañeros ya les hayan contado, no puedan saber qué pasa.

Toda la retroalimentación recopilada fue usada para moldear los dos talleres. El producto de este proceso se describe en los siguientes capítulos, en donde se presentan las versiones finales de ambos talleres después de haber incluido las mejoras propuestas y haber evaluado que dichas modificaciones no alteran de forma negativa la satisfacción ni la eficacia de los talleres.

CAPÍTULO 6 Estructura de un taller para *Scrum Master*

Este es un esfuerzo por presentar los conceptos fundamentales que se deben incluir en un taller para que sea considerado relevante, el diseño del taller para *Scrum Master* se creó recopilando diversas evaluaciones sobre la ejecución sistemática del taller. Parte del trabajo fue publicado en *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* en el año 2018. La publicación tiene como título: *Agile for Newbies: A Scrum Workshop Design and Implementation Process* (Anexo 2.1).

El objetivo del taller consiste en enseñar al participante, desde la perspectiva del rol del *Scrum Master*, conceptos fundamentales de Scrum.

A continuación, se detalla la lista de aquellos conceptos que fueron esenciales cubrir en el taller:

- Manifiesto Ágil (máximas, principios y valores).
- ¿Qué es Scrum?
- Roles en Scrum
- Sesiones en Scrum
- Artefactos en Scrum
- Responsabilidad de cada rol en Scrum
- Responsabilidad de cada rol en Scrum dentro de cada sesión
- Comunicación efectiva
- Trabajo en equipo
- Estimación relativa vs estimación absoluta
- Técnicas de retrospectiva
- Definición de Terminado
- Facilitación de equipos

Por otra parte, hay un conjunto de conceptos que son deseables, pero no esenciales. Estos temas se pueden cubrir dentro del taller siempre y cuando se cuente con el tiempo necesario para hacerlo y no se sacrifique el tiempo de un tema esencial.

Los temas deseables son:

- Cynefin
- Regla de Pareto
- Visión del producto
- Mínimo Producto Viable
- Multitasking
- Agilidad organizacional

El taller de 16 horas fue evaluado por personas con distintos grados de conocimiento en Scrum y prácticas ágiles. Se optó por trabajar con 15 personas por taller; durante el cual los participantes fueron divididos en grupos de cinco para formar equipos de trabajo. Además, el taller está constituido por cuatro grandes bloques de tiempo. El primer bloque es usado para enseñar la teoría fundamental sobre Scrum (*Agile Manifesto* [27] y *Scrum Guide* [15]). Durante este bloque se explican los conceptos trabajo iterativo, inspección y adaptación.

El segundo bloque de tiempo es dedicado a explicar los problemas que potencialmente resuelve el uso de Scrum. Cerrando la primera mitad del taller con una retrospectiva demostrando el valor de la inspección de los procesos. El instructor ejemplifica una retrospectiva usando la técnica conocida como *Agile Starfish Chart* [74].

El tercer bloque de tiempo se usa para describir en que contextos es posible aplicar prácticas ágiles. Además, son introducidos a los participantes, técnicas de estimación ágiles y los conceptos estimación relativa vs estimación absoluta.

Finalmente, el cuarto y último bloque de tiempo es empleado en una actividad llamada "Aplicando lo Aprendido", en donde los participantes replican de forma iterativa la construcción de un producto usando todos los conceptos aprendidos.

El taller es impartido usando un balance entre teoría y actividades lúdicas, empleando la gamificación como método para enriquecer las dinámicas. Además, a los participantes se les brinda un libro de mano con los conceptos visto en el taller. Para completar el taller es necesario que el participante permanezca presente las 16 horas.

Como materiales adicionales, a cada equipo de cinco participantes se le brindó una cartuchera con lapiceros, lápices, notas adhesivas, marcadores, cinta adhesiva, un borrador, una regla y un par de tijeras.

En la Tabla 4 se aprecia la agenda del taller. El día 1 comprende las primeras 8 horas del taller y subsecuentemente el día 2 las restantes 8 horas.

Tabla 4. Agenda del taller para *Scrum Master*.

Día 1	Bloque 1 8 am – 9 am 9:15 am – 12 md	Descripción de la logística, palabras de introducción y conformación de equipos
		Actividad de socialización
		Simulación <i>Daily Standup</i>
		Fundamentos de Scrum
		Simulación con bolas de estereofón
	Bloque 2 1 pm – 3 pm 3:15 pm – 4 pm	Conceptos asociados a Scrum
		Líneas de comunicación
		Planificación Ágil
		Trabajo en equipo
		Retrospectiva
Día 2	Bloque 3 8 am – 9 am 9:15 am – 12 md	Repaso de lo aprendido
		<i>Cynefin</i>
		Teoría sobre Scrum
		Falacia del <i>multitasking</i>
	Bloque 4 1 pm – 3 pm 3:15 pm – 4 pm	<i>Penny Game</i>
		Aplicando lo Aprendido
		Recomendaciones finales y cierre

Actividades del taller

Si bien el taller cuenta con actividades tradicionales de procesos de enseñanza como lo son pareos, asocies, preguntas de selección múltiple y completes; los componentes lúdicos son fundamentales para el éxito de este. A continuación, se detallan las actividades usadas y el objetivo de cada una de ellas.

La primera actividad es el **Reloj de Citas** y consiste en que cada participante deberá calendarizar distintas “citas”, esto quiere decir tener una pareja asignada para cada tiempo de descanso y socializar sobre lo aprendido en el taller. Los participantes normalmente no se conocen entre sí, así se buscará generar un ambiente de confianza y compañerismo durante el taller como se muestra en la Figura 15. Los materiales necesarios para ejecutar esta actividad son: la imagen de un reloj impresa en una hoja de papel (una copia por participante) y lapiceros (uno por participante).



Fig. 15. Ejecución de la actividad Reloj de Citas.

La segunda actividad es la Simulación con **Bolas de Estereofón**. Durante esta actividad los participantes deberán formar un círculo y trata de pasar la mayor cantidad de bolas de estereofón posibles, pasándolas de mano en mano siguiendo un conjunto de reglas como se muestra en la Figura 16 y Figura 17. En la actividad se enseña a los participantes los conceptos de iteración, proyección y alcance. Además, durante la actividad se introducen los conceptos inspección y adaptación. Los materiales necesarios para ejecutar esta actividad son: una bolsa con aproximadamente 50 bolas de estereofón, un cronómetro, una pizarra o cartulina y materiales para anotar los resultados.



Fig. 16. Ejecución de la actividad Bolas de Estereofón.



Fig. 17. Participantes realizando una iteración de la actividad Bolas de Estereofón.

Otra de las actividades empleadas en el taller es **Líneas de Comunicación**. Durante esta actividad un subgrupo de 4 participantes deberá “conectarse” entre sí usando un cordel, una vez que hayan logrado el objetivo la actividad iniciará nuevamente, pero incrementando el número de participantes en seis y posteriormente en ocho como se muestra en la Figura 18. Esta actividad ejemplifica el valor de una comunicación efectiva y concisa, igualmente del problema de manejar grandes volúmenes de información. Para realizar esta actividad se necesita un cordel de al menos unos 10 metros.



Fig. 18. Ocho participantes realizando la actividad líneas de comunicación.

Una de las lecciones más importantes es ejemplificada por medio de la actividad **Mínimo Producto Viable**. Esta actividad consiste en darles a los participantes un

conjunto de requerimientos para la construcción de un aeropuerto, se indica que cada elemento necesita de una iteración completa para ser finalizado, los participantes en sus grupos deberán priorizarlos. Cabe decir que los requerimientos son vagos y mal planteados a propósito. Después de unos cinco minutos cada equipo presentará su priorización. El instructor debe mostrar cómo es necesario cuestionar las necesidades del negocio, plantear un mínimo producto viable con el objetivo de gestionar las expectativas y el valor de la comunicación entre el *Product Owner* y los *stakeholders*. Para esta actividad se requiere que cada equipo cuente con papel, lápiz y una lista de ocho requerimientos del aeropuerto (dos pistas de aterrizaje, un hangar, una torre de control, terminal de carga, un aeroclub, una manga de viento, una tienda de conveniencia).

La actividad **Pistas de Trabajo en Equipo** reta a los equipos a recorrer una pista de carreras usando un cartón como manivela, un marcador y cordeles como se muestra en la Fig. 19. Los participantes deben tratar de completar la pista en menos de un minuto 30 segundos, y en caso de cometer algún error (salirse de la pista, golpear algún obstáculo o separar el marcador de la pista), deben volver al punto inicial de la pista y comenzar de nuevo. El objetivo de esta actividad es enseñar a los participantes el valor del trabajo equipo, confiando en sus compañeros. Además, se refuerzan elementos como la inspección constante de la calidad, la autoorganización de los equipos de trabajo y el valor de la comunicación. Los materiales necesarios para realizar esta actividad son: una cartulina con la pista de obstáculos, marcados de colores, un pentágono de cartón con cinco cordeles sujetos (uno en cada esquina) de aproximadamente 40 centímetros cada uno y un cronómetro.



Fig. 19. Equipo de trabajo realizando la actividad Pistas de Trabajo en Equipo.

A la primera actividad del tercer bloque se le llama **Repaso de lo Aprendido** y consiste en solicitarle a los participantes que realicen una fila en dirección a una pizarra, cada participante tendrá 30 segundos para exponer en la pizarra uno de los conceptos explicados con anterioridad, como se muestra en la Figura 20; así continuamente hasta que todos hayan pasado el frente. El objetivo es realizar un ejercicio de construcción del conocimiento de forma incremental e iterativa. Para realizar esta actividad solo es necesario contar con una pizarra y material para escribir sobre ella.



Fig. 20. Participantes realizando la actividad Repaso de lo Aprendido.

La siguiente actividad recibe el nombre del *framework* **Cynefin** [75]. En este *framework* se plantea que un problema puede ser tipificado según cuatro contextos: simple, complicado, complejo y caótico, y dependiendo del contexto así debe abordarse la solución. El objetivo es emular en que contextos aplican los marcos de trabajo ágiles.

La actividad Cynefin comprende tres etapas. Primero, se le solicita al grupo que realice una fila y a la cuenta de tres realicen una ola. Segundo, se le pide al grupo que se coloque por orden de tamaño como se muestra en la Figura 21.

Finalmente, se le instruye al grupo que, en silencio, cada persona escoja otros dos compañeros y se mueva hasta estar equidistante a los otros dos. En caso de que el grupo no llegue a un estado estable en menos de dos minutos se detiene la actividad. Es necesario registrar el tiempo de las tres actividades. Para realizar esta actividad solo es necesario un cronómetro y un espacio amplio.



Fig. 21. Participantes realizando la una de las etapas de la actividad Cynefin.

Uno de los conceptos más complejos de explicar sobre marcos de trabajo ágiles es el de noción de estimación de esfuerzo y no de horas de trabajo. La actividad **Baño de los animales** tiene como objetivo ejemplificar las diferencias entre estas y cómo se realiza la estimación de tareas en marcos de trabajo ágiles. La actividad consiste en solicitarle al grupo completo que estimen el esfuerzo requerido para bañar un conjunto de animales. Además, durante la actividad se revisan conceptos como métricas ágiles, estimación del alcance para una iteración, priorización y compromiso. Para esta actividad se necesitan un conjunto de ocho tarjetas con los animales a bañar, cinta adhesiva y marcadores.

El producto de la actividad **Técnica de Silencio** será usado como insumo en la actividad final. La Técnica del Silencio consiste en solicitarles a los participantes que estimen el esfuerzo necesario para construir un conjunto de historias de usuario, correspondiente a la construcción de un programa de mercadeo para un complejo turístico. Con esta

actividad se busca que los participantes usen una escala de Fibonacci modificada (1, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 y 100), la escala deberá ser escrita en una cartulina, una por grupo. Los participantes deberán trabajar en sus grupos formando una fila frente a la cartulina.

La primera persona de la fila deberá tomar una historia de usuario al azar y estimará su esfuerzo, realizado esto deberá ir al final de la fila. Los siguientes participantes, pueden elegir entre tomar una nueva historia de usuario al azar y estimarla o mover una historia ya estimada a otro valor, para luego pasar al final de la fila. Las estimaciones son individuales y en silencio, una vez que un participante ha estimado una historia de usuario la coloca en la escala correspondiente como se muestra en la Figura 22. Cada vez que una historia de usuario es reestimada se le hará una marca y una vez que ha recibido tres marcas será sacada de la cartulina para continuar con las siguientes. Cuando todas las historias de usuario han sido estimadas, se procede a realizar una discusión sobre aquellas que recibieron más de tres marcas.



Fig. 22. Participantes en la actividad Técnica del Silencio.

La actividad **Aviones Definición de Terminado** se usó para enseñar el concepto *Definition of Done* (DoD). Durante la actividad se les dio a los participantes la instrucción de construir aviones de papel de acuerdo con tres requerimientos: 1. el avión debía ser construido con una hoja de papel tamaño carta únicamente, 2. el avión debía tener un diseño aerodinámico y 3. el avión debía volar en línea recta. Además, como definición de

terminado se precisa que el avión debe realizar dos vuelos exitosos y volar de manera estable al menos seis metros. Una vez que los participantes ponen a prueba sus aviones, se añade un cuarto criterio de aceptación para ser puestos a prueba nuevamente como se muestra en la Figura 23. El avión debe llevar algún paquete (un papel, un lápiz o cualquier objeto) y se repite el ejercicio. Con esto se demuestra cómo a pesar de que los requerimientos de un producto pueden cambiar, la DoD debe mantenerse estable. Para realizar esta actividad solo se necesitan hojas de papel.



Fig. 23. Participantes poniendo a prueba sus aviones de papel en la actividad Aviones Definición de Terminado.

La siguiente actividad trata de derribar la **Falacia del Multitasking**. Los participantes, en parejas, deberán pivotar entre contar del uno al diez, cantar una canción de niño y realizar una serie de palmadas. Luego se colocarán unos frente a otros como se muestra en la Figura 24, primero realizarán los tres ejercicios de forma secuencial y el tiempo será registrado. Seguido, repetirán el ejercicio, pero el instructor irá indicando a cuál de los ejercicios deben pivotar, el tiempo también será registrado. El objetivo de esta actividad es demostrar el valor que genera un equipo ágil enfocado en un solo producto y la carga cognitiva asociada a cada cambio de contexto. Para realizar la actividad solo se necesita de un cronómetro.



Fig. 24. Actividad Falacia del Multitasking.

La penúltima actividad es el **Penny Game**. La cual ejemplifica los beneficios de trabajar con un enfoque ágil en contraposición a un enfoque cascada. Para esta actividad es necesario contar con 11 voluntarios, cinco de ellos se sentarán en una mesa, mientras que los otros seis estarán de pie observando y con un cronómetro a su disposición como se observa en Figura 25. Durante la actividad los participantes en la mesa deberán voltear y pasar 30 monedas de un colón de tres formas distintas.



Fig. 25. Participantes en la actividad *Penny Game*.

Primero, el primer participante recibirá las 30 monedas (todas con la misma cara hacia arriba) y este deberá voltearlas todas, una vez hecho esto pasará las monedas al participante de al lado quién deberá volver a voltear las monedas y pasarlas al siguiente

participante, así consecutivamente hasta que todos hayan manipulado las monedas. Los participantes en pie estarán asignados uno a cada persona que está sentada, el rol de estas personas será cronometrar cuánto tarda su designado en voltear las 30 monedas. Al finalizar, cada cronometrador indicará al instructor el tiempo que tardó cada persona en realizar su proceso. Además, el participante número 11 (quién no tiene a nadie asignado) debe registrar el tiempo total de ejercicio.

El segundo ejercicio tiene la misma dinámica, pero esta vez, los participantes en la mesa deberán voltear grupos de diez monedas. Los cronometradores registran los tiempos de los participantes desde que reciben el primer grupo de monedas hasta que pasan el último grupo. El tercer ejercicio es similar, pero ahora los participantes voltearán una moneda y la pasarán, así sucesivamente hasta haber pasada las 30 monedas.

Con esta actividad se ejemplifican las diferencias entre trabajar con un proceso tipo cascada, un proceso ágil y un proceso de Lean de manufactura; beneficios y desventajas de cada uno. Para realizar esta actividad se requieren seis cronómetros, cinco sillas, una mesa amplia, pizarra, marcador y 30 monedas de la misma denominación.

En la última actividad **Aplicando lo Aprendido**, los equipos deberán aplicar todos los conceptos sobre Scrum aprendidos en el taller. El instructor dará la priorización de las historias de usuario del centro de recreación previamente estimadas con la técnica del silencio. Los equipos recibirán papel de colores, hojas blancas, marcadores de colores, tijeras, cinta adhesiva, notas adhesivas, regla, lápices y lapiceros. Cada grupo debe recibir la misma cantidad de materiales. A continuación, los equipos tendrán cinco minutos para realizar su sesión de planificación e indicar al instructor a cuántas historias de usuario se comprometen en la primera iteración, una vez que todos los grupos han establecido su compromiso tienen 15 minutos para materializar las historias de usuario en producto funcional. Finalizado este tiempo, cada grupo presentará los productos al instructor que jugará el rol de *Product Owner* aceptando o rechazando los productos construidos como se muestra en la Figura 26. Concluida esta etapa, el instructor indicará cual es la velocidad real de cada equipo. Los equipos tendrán dos minutos para realizar

una retrospectiva de la primera iteración y todo este proceso se repite dos veces para completar un total de tres iteraciones.



Fig. 26. Demostración de productos por parte de los grupos de trabajo en la actividad Aplicando lo Aprendido.

Al final de cada taller, los participantes completaron una encuesta de su experiencia y perspectiva del taller recibido. Los talleres fueron impartidos por cinco instructores en distintas ejecuciones y como se mencionó anteriormente, en la encuesta de efectividad se consultó a los participantes cuáles fueron las tres actividades que más les gustaron, la Tabla 5 muestra las cinco actividades que más gustaron.

Tabla 5. Actividades más gustadas en el taller para *Scrum Master*.

Actividad	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
Aplicando lo aprendido	59	17	39
Penny Game	20	28	14
Bolas de Estereofón	5	15	12
Reloj de Citas	8	4	9
Pistas de Trabajo en Equipo	6	5	9

En el caso del taller para *Scrum Master* la actividad que más gustó fue Aplicando lo Aprendido con 59 apariciones en el primer lugar, 17 apariciones y 39 apariciones en el tercer lugar. La segunda actividad más gustada fue el Penny Game, pues fue mencionada 20 veces en primer lugar, 28 en segundo lugar y 14 veces en tercer lugar. En tercer lugar, a pesar de que algunas actividades tuvieron más mención en el primer lugar (Reloj de citas – 8 veces, Técnica del silencio – 7 veces, Pistas de trabajo en equipo – 6 veces y simulación de Sesión Diaria – 6 veces), fue Bolas de Estereofón con 5

apariciones en el primer lugar, 15 apariciones en el segundo lugar y 12 apariciones en el tercer lugar.

La actividad Aplicando lo Aprendido es el producto de una adaptación de distintas actividades sobre Scrum. En la versión final, se logra condensar los principios y fundamentos necesarios para comprender Scrum de manera introductoria, siendo esta uno de los mayores aportes de esta investigación. En el Anexo 3.1 se comparten los materiales y guía necesarios para su replicabilidad.

Como se mencionó anteriormente, muchos de los participantes de los talleres no contaban con un perfil relacionado a la ingeniería de software, por el contrario, la pluralidad de perfiles enriqueció las conversaciones generando debates profundos sobre la aplicación de Scrum. Algunos participantes tenían conocimientos sobre marcos de trabajo ágiles previo al taller, pero sus expectativas fueron sobrepasadas ayudándoles a descubrir nuevas dimensiones sobre la agilidad. En conclusión, el taller para *Scrum Master* puede ser recibido por una amplia gama de profesionales.

CAPÍTULO 7 Estructura de un taller para *Scrum Product Owner*

En este capítulo se presenta los resultados del proceso de diseño de un taller efectivo para *Scrum Product Owner*.

El marco de trabajo Scrum tiene tres roles bien delimitados en cuanto a tareas y responsabilidades, a pesar de que el rol del *Scrum Master* es fundamental para la correcta implementación de Scrum, esto no quiere decir que los otros dos roles no sean igual de importantes. En un esfuerzo por presentar los conceptos fundamentales del *Scrum Product Owner*, se diseñó el taller para *Product Owners* y los resultados que se describen en este capítulo están contenidos en el artículo titulado "*Scrum Workshop for Product Owners: Design and Implementation Experiences*" que se espera sea publicado en los próximos meses (Anexo 2.2).

El objetivo del taller consiste en enseñar al participante desde la perspectiva del rol del *Scrum Product Owner*, conceptos fundamentales de Scrum. A continuación, se detalla la lista de aquellos conceptos que son esenciales cubrir en el taller:

- Historia de Scrum.
- Scrum (roles, sesiones y artefactos).
- El *Product Owner*.
- Ideación de productos.
- Gestión del *Product Backlog*.
- Historias de usuario.
- Técnicas de priorización.
- Gestión de *stakeholders*.
- Planificación de liberaciones.
- Mínimo Producto Viable.

Por otra parte, hay un conjunto de conceptos que son deseables, pero no esenciales. Estos temas se pueden cubrir dentro del taller siempre y cuando se cuente con el tiempo necesario para hacerlo y no se sacrifique el tiempo de un tema esencial. Los temas deseables son:

- Micromanagement.
- Agilidad Organizacional.
- Visión del producto.
- Comunicación efectiva.
- Retorno de la inversión.
- Deuda Técnica.

Si bien algunos conceptos también son vistos en el taller para *Scrum Master*, la profundidad y el punto de vista desde el cual se abordan los temas son distintos. La principal diferencia entre este taller y el taller para *Scrum Master* consiste en el abordaje de comprender los beneficios de Scrum desde la perspectiva de la gestión de productos, el taller de 16 horas fue evaluado por personas con distintos grados de conocimiento en Scrum y prácticas ágiles.

Se optó por trabajar con grupos de 15 personas por taller. Durante el taller los participantes fueron divididos en grupos de cinco, los cuales serían sus equipos de trabajo. Además, el taller está constituido por cuatro grandes bloques de tiempo. El primer bloque es usado para realizar una actividad de socialización, establecer las reglas de convivencia e introducir el concepto de agilidad a los participantes. Posteriormente, se enseña la teoría fundamental sobre Scrum (*Agile Manifesto* [27] y *Scrum Guide* [15]). Igualmente, durante este bloque se introducen conceptos como Agilidad Organizacional, y se profundiza en el rol del *Scrum Product Owner* y su labor en la ideación de productos.

En el segundo bloque se explican los conceptos de gestión del *Product Backlog*, se demuestran distintas técnicas de priorización, se expone como gestionar a los *stakeholders* y se finaliza con la presentación de la herramienta *User Persona* [76]. Adicionalmente, se explica que es una historia de usuario y cómo se redacta, para finalizar haciendo énfasis en la importancia y complejidad de la comunicación de requerimientos.

Por su parte, el tercer bloque es usado para enseñar los conceptos de retorno de la inversión y reforzar el valor de la comunicación en un proceso ágil. En este espacio se realizan tres actividades que ejemplifican elementos como: estrategias de liberación de productos, deuda técnica y mínimo producto viable, una actividad por cada uno.

El cuarto y último bloque es usado en la actividad Juego del Valor del Negocio [77], actividad en la que los grupos tendrán que aplicar los conceptos vistos en el taller por

medio de un juego de cartas. En el cierre del taller se brindan recomendaciones finales sobre el rol del *Scrum Product Owner*.

El taller es impartido usando un balance entre teoría y actividades lúdicas, empleando la gamificación como método para enriquecer las dinámicas. Además, a los participantes se les brinda un libro de mano con los conceptos visto en el taller. Para completar el taller es necesario que el participante permanezca presente las 16 horas. Como materiales adicionales, a cada equipo de cinco participantes se le brindó una cartuchera con lapiceros, lápices, notas adhesivas, marcadores, cinta adhesiva, un borrador, una regla y un par de tijeras. En la Tabla 6 se aprecia la agenda del taller. El día 1 comprende las primeras 8 horas del taller y subsecuentemente el día 2 las restantes 8 horas.

Tabla 6. Agenda del taller para Scrum Product Owner.

Día 1		Descripción de la logística, palabras de introducción y conformación de equipos
	Bloque 1	Actividad de socialización
	8 am – 9 am	Historia de la Agilidad y Fundamentos de Scrum
	9:15 am – 12 md	Agilidad organizacional
		Roles de Scrum
		El rol del <i>Scrum Product Owner</i>
		Ideación de productos
		Gestión del <i>Product Backlog</i>
	Bloque 2	Priorización
	1 pm – 3 pm	Gestión de <i>stakeholders</i>
	3:15 pm – 4 pm	<i>User Persona</i>
		Comunicación
Día 2		Retorno de la inversión
	Bloque 3	<i>Gold Plating</i>
	8 am – 9 am	Estrategias de liberación
	9:15 am – 12 md	Deuda Técnica
		Mínimo Producto Viable
	Bloque 4	Juego del Valor del Negocio
	1 pm – 3 pm	
	3:15 pm – 4 pm	Recomendaciones finales y cierre

Actividades del taller

Aun cuando el taller cuenta con actividades tradicionales de procesos de enseñanza como lo son pareos, asocies, preguntas de selección múltiple y completos, los componentes lúdicos son fundamentales para el éxito de este. A continuación, se detallan las actividades usadas y el objetivo de cada una de ellas.

La primera actividad es **Citas Rápidas** y consiste en colocar dos círculos concéntricos de sillas de tal manera que quienes se sienten en las sillas del círculo exterior queden de frente a las personas sentadas en el círculo interior como se muestra en la Figura 27. Los participantes deben presentarse con la persona que tengan enfrente, a los 30 segundos el instructor pedirá "cambio", esto indica que las personas que están en el círculo exterior deberán levantarse y moverse un lugar hacia la derecha, así hasta que regresen a la silla en que empezaron. Al finalizar, todos realizarán un círculo en pie y serán los propios participantes quienes se presenten, pues normalmente no se conocen entre sí, así que se buscará generar un ambiente de confianza y compañerismo durante el taller. Los materiales necesarios para ejecutar esta actividad son 15 sillas y espacio amplio.



Fig. 27. Participantes realizando la actividad Citas Rápidas.

La siguiente actividad es el **Penny Game Modificado**, similar a la descrita en el Capítulo 5, pero modificada para este taller. Durante la actividad no se cronometrarán los tiempos de trabajo, en su lugar diez voluntarios se sentarán en una mesa divididos en dos grupos; un grupo realizará el ejercicio uno de la actividad descrita en la versión para

Scrum Master (se deben voltear todas las monedas 30 antes de pasarlas), paralelamente el otro grupo pasará las monedas de la segunda forma (grupos de diez monedas) como se muestra en la Figura 28. Con esta actividad se ejemplifica la importancia de entregarle al cliente producto en etapas tempranas del desarrollo y el problema de perder visibilidad del proceso de desarrollo. Para realizar esta actividad se requiere de una mesa amplia, diez sillas y 60 monedas de la misma denominación.



Fig. 28. Equipos realizando la actividad *Penny Game* Modificado.

El rol del *Scrum Product Owner* es confundido constantemente con el del administrador de proyectos. Por ellos, en la actividad **Micromanagement** se busca demostrar la importancia de tener equipos autoorganizados y cómo el *Scrum Product Owner* no debe buscar controlar cada movimiento del equipo. En la actividad, en un espacio amplio simulando un tablero de 4x4 se deben colocar ocho sillas que emulan obstáculos (casillas que no pueden ser ocupadas), cinco voluntarios entrarán dentro del "tablero" como se aprecia en la Figura 29. En la primera tarea, los voluntarios tendrán un minuto para dar la máxima cantidad de pasos posibles, son libres de moverse a cualquier casilla vacía, esto solo si es posible hacerlo sin salirse del tablero o pasar ningún obstáculo y cada uno registrará sus resultados. Después, se repetirá el ejercicio, pero se le solicitará a un sexto participante (coordinador) que dirija a los voluntarios, estos no podrán

moverse si el coordinador no se los indica. Al finalizar el minuto cada voluntario dirá sus resultados. Para esta actividad son necesarias ocho sillas, un cronómetro y un espacio amplio.



Fig. 29. Participantes realizando la actividad Micromangement.

La actividad **Priorización de las Ciudades** es usada para enseñar tres técnicas distintas de estimación, el objetivo es brindar a los participantes distintas herramientas de priorización de requerimientos y que aprendan a diferenciar las debilidades y fortalezas de cada una. En sus grupos de trabajo, los participantes recibirán una lista de 30 ciudades y sitios turísticos a visitar, para consensuar a donde irán, cada grupo usará una técnica de priorización distinta. Los grupos tendrán 10 minutos para realizar la actividad y presentar los resultados. Para esta actividad solo se requiere la lista con las 30 ciudades y sitios turísticos.

Con la actividad **Priorización de la cocina**, los participantes aprenden a gestionar las expectativas de los *stakeholders* y cómo el *Scrum Product Owner* debe tener el empoderamiento de poder rechazar requerimientos que agregan poco valor. Para realizar la actividad se necesita que en cada grupo de trabajo un participante juegue el papel de *Scrum Product Owner*, este rol tiene la misión de crear un *Product Backlog* de una cocina. Por otra parte, los demás miembros del equipo serán *stakeholders*, quienes elegirán un rol al azar que influirá en las necesidades y los requerimientos que se solicitarán. Durante 10 minutos los *stakeholders* harán saber al *Scrum Product Owner*

qué necesitan en su cocina, mientras este trata de establecer prioridades y construir su *Product Backlog*. Para esta actividad son necesarios pequeños papeles con los roles de los *stakeholders* y hojas para escribir.

La primera mitad del taller se cierra con la actividad **Comunicación con Legos**. En cada grupo de trabajo se debe elegir un *Scrum Product Owner*, el resto de los participantes serán el equipo de trabajo. Fuera de la vista del equipo de trabajo el *Scrum Product Owner* tendrá las instrucciones para armar dos figuras de Lego como se muestra en la Figura 30, el equipo por su parte tendrá en sus manos las piezas necesarias para armar dichas figuras como se muestra en la Figura 31. El objetivo del *Scrum Product Owner* es guiar al equipo hacia la construcción de las figuras, los equipos cuentan con 15 minutos para la construcción, finalizado este tiempo el instructor evaluará las figuras de los tres equipos. Con esta actividad se introducen los conceptos de comunicación asertiva, comunicación de la visión del producto y la importancia de promover la creatividad en los equipos de trabajo. Para realizar esta actividad se necesitan tres pares de figuras de lego y las instrucciones de estas.



Fig. 30. *Product Owners* en la actividad Comunicación con Legos.



Fig. 31. Equipo de trabajo en la actividad Comunicación con Legos.

La segunda parte del taller inicia con la actividad **Origami**. Cada participante debe cerrar los ojos y sostener una hoja de papel tamaño carta en frente de sí como se muestra en la Figura 32. El instructor dará instrucciones simples (doblar la hoja por la mitad, recortar la esquina superior derecha, doblar nuevamente la hoja por la mitad y así hasta dar 7 indicaciones) para que realicen dobleces en el papel. Al final, todos abrirán los ojos y verán como ante instrucciones simples los miembros del equipo de trabajo pueden interpretar cosas distintas. Para realizar esta actividad solo se necesita una hoja de papel de tamaño carta para cada participante.



Fig. 32. Participantes con los ojos cerrados en la actividad Origami.

La actividad **Batalla Naval** es usada para introducir los conceptos *Up Front Planning*, Planificación Iterativa y Planificación Continua. El popular juego de mesa batalla naval es modificado en esta actividad, los grupos de trabajo serán etiquetados como grupo 1, grupo 2 y grupo 3. Cada grupo tiene dos tableros iguales de 8x8, en el primer tablero deberán ubicar seis barcos de distintas longitudes (un barco de cinco casillas, uno de cuatro casillas, dos barcos de dos casillas y dos barcos de una casilla), mientras que el otro tablero será usado para registrar sus disparos, cada grupo tiene a su disposición 30 disparos como se muestra en la Figura 33.



Fig. 33. Participantes planificando en la actividad Batalla Naval.

El grupo 1 deberá planificar sus 30 disparos antes de evaluar los resultados contra los barcos del grupo 2. Por su parte, el grupo 2 deberá planificar 10 disparos, evaluar los resultados contra los barcos del grupo 3 y repetir el proceso dos veces más hasta completar 30 disparos. Finalmente, el grupo 3 jugará de la manera tradicional, disparando de uno en uno, obteniendo retroalimentación con cada turno contra los barcos del grupo 1. Ganará el equipo que más barcos haya hundido o más disparos haya acertado.

Con esta actividad se les enseña a los participantes las ventajas y desventajas de cada técnica de planificación y cuándo es conveniente aplicar cada una. Para realizar esta

actividad se requieren tres juegos de batalla naval iguales (dos tableros y seis barcos cada uno).

El concepto Deuda Técnica es ejemplificado a través de la actividad ***Peanut Game***. En esta actividad dos voluntarios deberán transportar maníes (con cáscara) de un contenedor a otro, los contenedores deben estar al menos a 25 metros de distancia y ganará el participante que más maníes logró llevar de un lado al otro lado en un tiempo de un minuto 30 segundos. Uno de los participantes podrá realizar una cantidad ilimitada de viajes dentro del tiempo establecido, pero solo podrá cargar maníes con sus manos. Por otra parte, el segundo participante podrá usar sus manos, brazos, antebrazos y torso para cargar maníes, pero solo podrá realizar tres viajes dentro del tiempo establecido, como se aprecia en la Figura 34.



Fig. 34. Participantes realizando la actividad *Peanut Game*.

Cada maní que cae al piso simboliza la deuda técnica que se genera cuando los productos no se construyen con calidad. El objetivo es que los participantes comprendan el riesgo de realizar liberaciones muy grandes sin procesos de aseguramiento de la calidad. Para realizar esta actividad se necesita de un cronómetro, cuatro contenedores y aproximadamente seis kilogramos de maníes en cáscara.

La actividad **Despertar por la Mañana** muestra a los participantes cómo un proceso de Mínimo Producto Viable es fundamental para hacer un óptimo uso de los recursos. En la primera etapa, los participantes deben escribir en notas adhesivas todas las tareas que realizan desde que despiertan hasta que llegan a sus oficinas, una nota adhesiva por tareas. Primero de forma individual y luego unificando criterios en el grupo de trabajo. Posteriormente, como grupo deben priorizar estas tareas y estimar cuánto tiempo les toma, una vez realizado esto, cada grupo debe indicarle al instructor el tiempo total que invierten en llegar a la oficina. En la segunda etapa, el instructor les plantea el reto de llegar a sus oficinas, pero con menos de la mitad del tiempo empleado normalmente. Con esta actividad los participantes se ven forzados a simplificar tareas, cuestionarse el objetivo de cada labor y analizar nuevamente sus prioridades. Para esta actividad se requiere el uso de notas adhesivas, un bloque por grupo.

La última actividad del taller es el **Juego del Valor del Negocio** [77] en donde se ponen en práctica los conceptos vistos en el taller. Esta actividad plantea a los participantes el desafío de analizar requerimiento, tomar decisiones sobre *stakeholders*, capacitar o no a los equipos de trabajo, incrementar sus ingresos y maximizar su retorno de la inversión. La actividad es un juego que usa cartas para simular, durante seis iteraciones, la dinámica que puede vivir un *Scrum Product Owner*. El equipo ganador será aquel que gane más dinero dentro del juego.

Iteración tras iteración, los equipos recibirán solicitudes de distintos *stakeholders* y será decisión de cada equipo cómo atiende dichas necesidades. El juego plantea riesgos, simula la variabilidad de la productividad de los equipos de desarrollo por medio de un dado, ejemplifica la dependencia de requerimientos, demuestra cómo un cliente insatisfecho puede abandonar sus inversiones y muestra los distintos tipos de valor de negocio poniendo a prueba las destrezas de los participantes. En la Figura 35 se aprecia un equipo tomando decisiones sobre qué estrategia usar para afrontar los desafíos del juego.



Fig. 35. Equipo de trabajo en la actividad Juego del Valor del Negocio.

Al igual que con el taller para *Scrum Master*, los participantes completaron una encuesta y los talleres fueron impartidos por cinco instructores en distintas ejecuciones. Como se mencionó anteriormente, en la encuesta de efectividad se consultó a los participantes cuáles fueron las tres actividades que más les gustaron, en la Tabla 7 se muestran las cinco actividades más gustadas.

Tabla 7. Actividades más gustadas en el taller para Scrum Product Owner.

Actividad	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
Juego del Valor del Negocio	51	22	32
<i>Peanut Game</i>	7	20	18
Penny Game Modificado	20	12	11
Batalla Naval	9	14	12
Comunicación con Legos	12	11	9

En el caso del taller para *Scrum Product Owner* la actividad que más gustó fue el Juego del Valor del Negocio con 51 apariciones en el primer lugar, 22 apariciones en el segundo y 32 apariciones en el tercer lugar. La segunda actividad más gustada, a pesar de que algunas actividades tuvieron más votos en el primer lugar (Penny Game modificado – 20 veces, Comunicación con Legos – 12 veces y Batalla Naval – 9 veces), fue *Peanut Game* con 7 apariciones en el primer lugar, 20 apariciones en el segundo

lugar y 18 apariciones en el tercer lugar. En tercer lugar, el Penny Game modificado, pues fue mencionada 20 veces en primer lugar, 12 en segundo lugar y 11 veces en tercer lugar.

Como se mencionó anteriormente, muchos de los participantes de los talleres no contaban con un perfil relacionado a la ingeniería de software, por el contrario, la pluralidad de perfiles enriqueció las conversaciones generando debates profundos sobre la aplicación de Scrum. Algunos participantes tenían conocimientos sobre marcos de trabajo ágiles previo al taller, pero sus expectativas fueron sobrepasadas ayudándoles a descubrir nuevas dimensiones sobre la agilidad. En conclusión, el taller para *Scrum Product Owner* puede ser recibido por una amplia gama de profesionales.

CAPÍTULO 8 Inclusión de dispositivos tecnológicos

Con el objetivo de reforzar los puntos de aprendizaje de algunas actividades, se tomó la decisión de incluir dispositivos tecnológicos en la ejecución de algunos de los talleres. No fue nuestra intención tecnificar todo el taller, por el contrario, cada actividad que fue enriquecida con dispositivos tecnológicos fue ejecutada en una versión analógica (sin tecnología) antes de incluir los dispositivos. Se generaron un conjunto de ideas de cómo incluir dispositivos en los talleres, pero se descartaron las ideas donde los dispositivos no mejoraban el proceso de enseñanza. La mayoría de este esfuerzo fue publicado como parte de la *13th International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence* en el año 2019, la publicación tiene como título: *Teaching Scrum using gamification* (Anexo 2.3). Además, se realizaron labores adicionales que fueron agregadas a una versión extendida del artículo con la finalidad de publicarlo en una revista académica (Anexo 2.4). Se conceptualizaron cinco dispositivos tecnológicos: sensores dentro de bolas de estereofón, una aplicación para dispositivos móviles, una aplicación para un reloj inteligente, un lector de códigos QR para realizar cálculos y una interfaz tangible para realizar trivias durante los talleres. Todos los dispositivos fueron evaluados usando el instrumento estandarizado AttrakDiff. Además, se generó una lluvia de ideas de otros potenciales dispositivos, por ejemplo, un juego de trivia usando un Google Home.

Dispositivos Tecnológicos Diseñados

En el taller para *Scrum Master*, durante la actividad Bolas de Estereofón, los participantes aprendieron conceptos relevantes como planificación, trabajo proyectado vs trabajo alcanzado y el concepto de velocidad en agilidad. Con el fin de mejorar dichos puntos de aprendizaje, dentro de algunas de las bolas de estereofón se incrustaron sensores tipo RFID (*Radio Frequency IDentification*) de la marca Phidget tipo RFID Read-Write id: 1024_0. Los sensores fueron programados en el lenguaje Python y la única modificación que sufrió la actividad en esta nueva versión fue que los participantes debían pasar las bolas por un lector.

Con la ayuda de los sensores, el instructor podía indicarle al grupo cuál fue la velocidad promedio de las bolas en completar el círculo y mostrar con evidencia en tiempo real como el grupo mejoraba su ritmo y velocidad, iteración tras iteración.

Otro dispositivo diseñado, fue una aplicación móvil que sustituía evaluaciones tradicionales del proceso de enseñanza (pareos) con el objetivo de evaluar como los participantes describían conceptos sobre agilidad que recién habían aprendido. La aplicación móvil es una modificación al juego *Heads Up!* La actividad consiste en pedirle a los participantes que en sus grupos de trabajo seleccionen a un participante que estará descifrando el concepto ágil que aparece en el dispositivo móvil y sus compañeros tratan de explicarle, esto como se observa en la Figura 36. Además, el dispositivo estará grabando al resto de participantes, este insumo es usado para comprender cómo los participantes asocian conceptos entre sí, cuáles se les hacen fáciles de explicar y cuáles no.



Fig. 36. Participantes realizando la actividad *Heads Up!*

El *Trainer Companion* es una aplicación para un reloj inteligente, la idea de esta aplicación se basó en la estrategia que usan los instructores para dar seguimiento al cumplimiento de agenda. El objetivo del *Trainer Companion* consiste en recordarle a los instructores cuál es la siguiente actividad, en cuánto tiempo deben avanzar al siguiente tema y dar seguimiento al tiempo invertido en la ejecución de una actividad.

La Figura 37 muestra cómo se ven las distintas pantallas de la aplicación en el reloj. La aplicación debe tener una contraparte en un dispositivo móvil para configurar la agenda del taller. Con este dispositivo, se espera que el instructor pueda enfocarse en los puntos de aprendizaje de cada actividad, realizar transiciones naturales de un tema y garantizar que todos los temas sean cubiertos en un tiempo apropiado.



Fig. 37. Distintas interfaces de la aplicación Trainer Companion.

El Juego del Valor del Negocio fue la actividad mejor evaluada del taller para *Scrum Product Owner*. Durante la ejecución de los talleres varios participantes enfrentaron dificultades con la actividad con el rol del contable debido a los cálculos matemáticos que se deben hacer durante la actividad. Por ello, se propuso modificar el juego de 54 cartas añadiendo un código QR a cada una de ellas, de esta manera, el rol del contable sería ejecutado por una aplicación móvil con un lector de código, dentro de la aplicación se realizarían todos los cálculos necesarios dando seguimiento al progreso del equipo. En la Figura 38 se muestra cuál sería la dinámica, permitiendo a los participantes enfocarse en la estrategia de la actividad y no desgastarse en tratar de comprender los cálculos requeridos.



Fig. 38. Participantes usando el Contable Inteligente.

Finalmente, se evaluó una botonera que sustituyera *quices* y evaluaciones en el desarrollo del taller. Durante la ejecución de los talleres se observó que solo algunas personas participan de forma activa cuando el instructor realiza preguntas al grupo, por lo tanto, con el objetivo de motivar la participación integral, una botonera ubicada en el centro de cada mesa de trabajo permite que cada vez que el instructor realice una pregunta cada equipo de trabajo responda como una unidad. La Figura 39 muestra un prototipo de la botonera. Las preguntas, opciones y respuestas son proyectadas por el instructor durante el taller. Con la botonera además es posible recolectar información respecto a cuáles temas los participantes responden de manera más acertada y cuáles temas se fallan con mayor frecuencia.



Fig. 39. Botonera de *quices* y evaluaciones.

El objetivo de estos esfuerzos no fue crear un taller virtual, por el contrario, fue mejorar la experiencia en talleres presenciales. La evidencia mostró que a pesar de que los participantes se encontraban satisfechos con las versiones no tecnificadas de los talleres, al incluir dispositivos tecnológicos las expectativas de los participantes aumentan y desean que más dispositivos de este tipo sean incluidos.

Después de evaluar los dispositivos con el cuestionario estandarizado AttrakDiff, los participantes indicaron que *Heads Up!* es el dispositivo más pragmático y con mayor atractivo, mientras que el *Contable Inteligente* obtuvo las mejores valoraciones en las dimensiones hedónicas. La Figura 40 presenta los resultados obtenidos en todas las dimensiones. Los demás resultados se encuentran en el anexo 2.4.

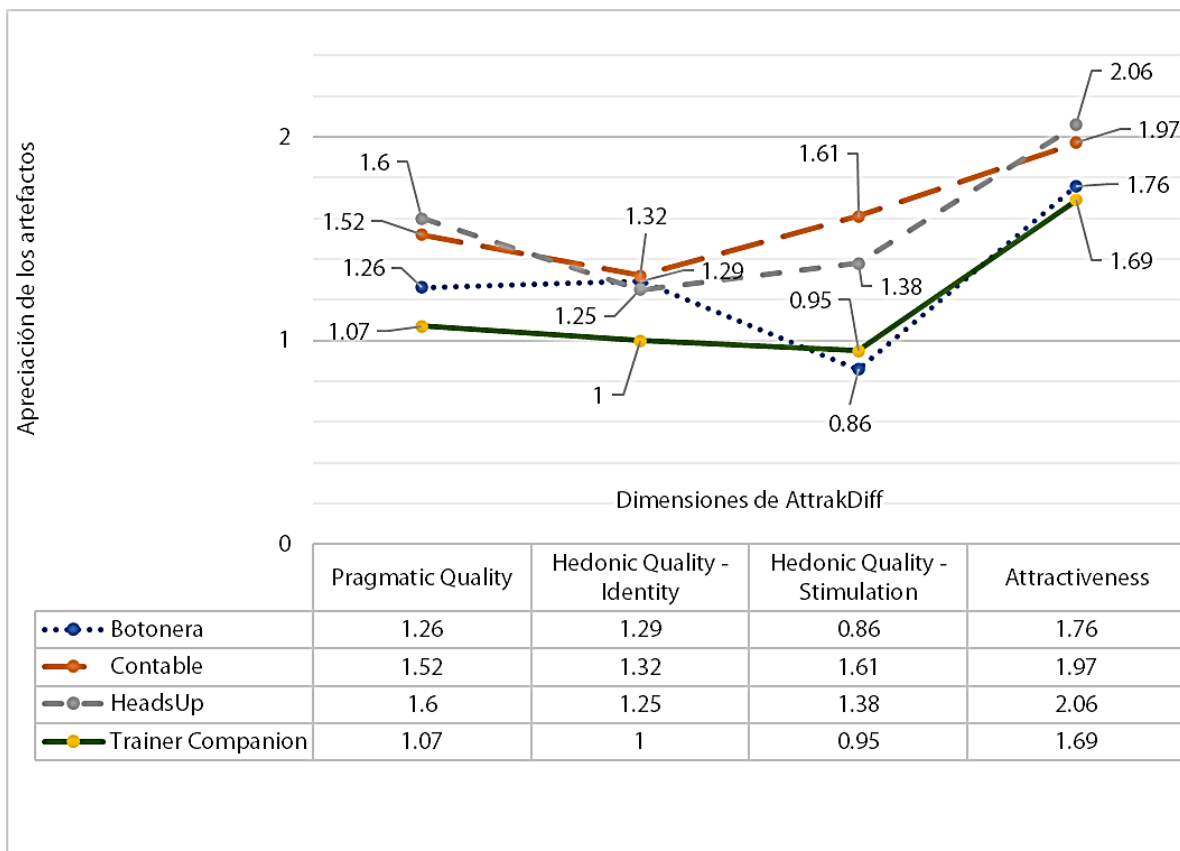


Fig. 40. Diagrama de valores de AttrakDiff.

Habiendo presentado los dispositivos y sus respectivas evaluaciones, se puede evidenciar como cualidades de pragmático y atractivo obtuvieron resultados positivos (superiores a 1).

Dentro del marco de esta investigación se realizaron distintos esfuerzos en aras de construir conocimiento en diversos campos, se propuso una adaptación de los talleres para ser aplicados como cursos universitarios y se propuso un instrumento de evaluación del conocimiento en Scrum, el resultado de este trabajo es presentado en el capítulo 9 y capítulo 10, respectivamente.

CAPÍTULO 9 Aplicación de los talleres en el contexto académico

Con el objetivo de poner a prueba los talleres en otros contextos, se realizó una adaptación de los dos talleres a cursos de pregrado y posgrado en la Universidad de Costa Rica. Cada curso tuvo una duración de 16 semanas (dos clases por semana para pregrado y una clase por semana para posgrado), longitud que no es distinta a la de otros cursos en dicha universidad. Se modificó levemente la estructura para poder cubrir las 32 horas de talleres (16 horas del taller para *Scrum Master* y 16 horas del taller para *Scrum Product Owner*) de tal manera que cada tema fuera cubierto.

En el caso del pregrado se avanzó un tema por semana, mientras que en el posgrado se avanzó un tema por clase. Si bien se contó con más tiempo en pregrado para revisar cada tema, en el posgrado los estudiantes ya cuentan con experiencia laboral lo que permitió que cada tema fuera estudiado en mayor profundidad.

En ambos cursos se usó la encuesta de efectividad con el objetivo de evaluar el impacto de la modificación. Del total de estudiantes que recibieron el curso 20 respondieron a la encuesta, 12 fueron estudiantes de pregrado y 8 estudiantes de posgrado. En la Figura 41 y Figura 42 se aprecian los resultados obtenidos por parte de los estudiantes de pregrado.

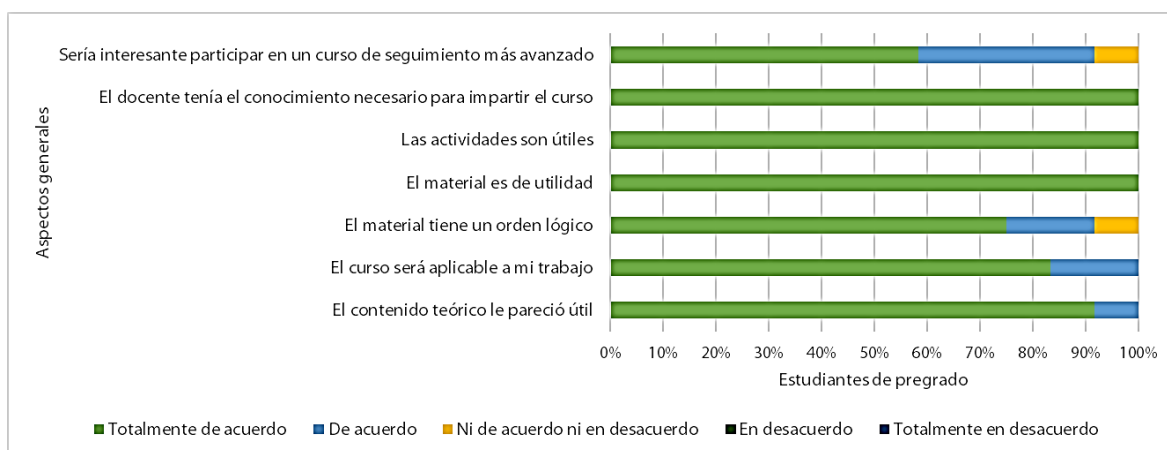


Fig. 41. Evaluaciones generales sobre el curso a nivel de pregrado.

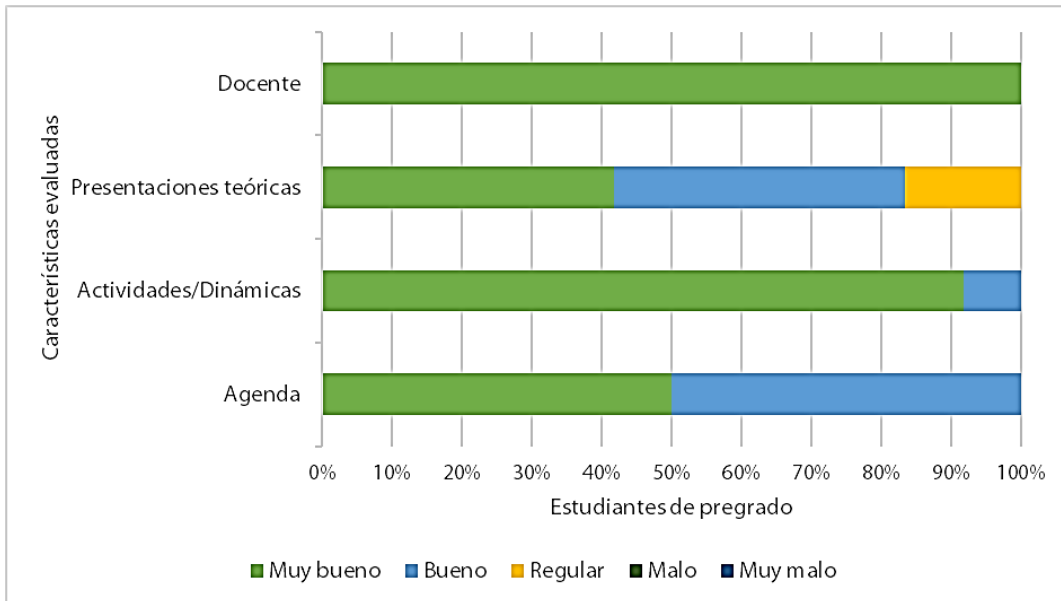


Fig. 42. Evaluaciones sobre las características del curso a nivel de pregrado.

Por su parte, los resultados obtenidos con los estudiantes de posgrado se ven reflejados en la Figura 43 y Figura 44.

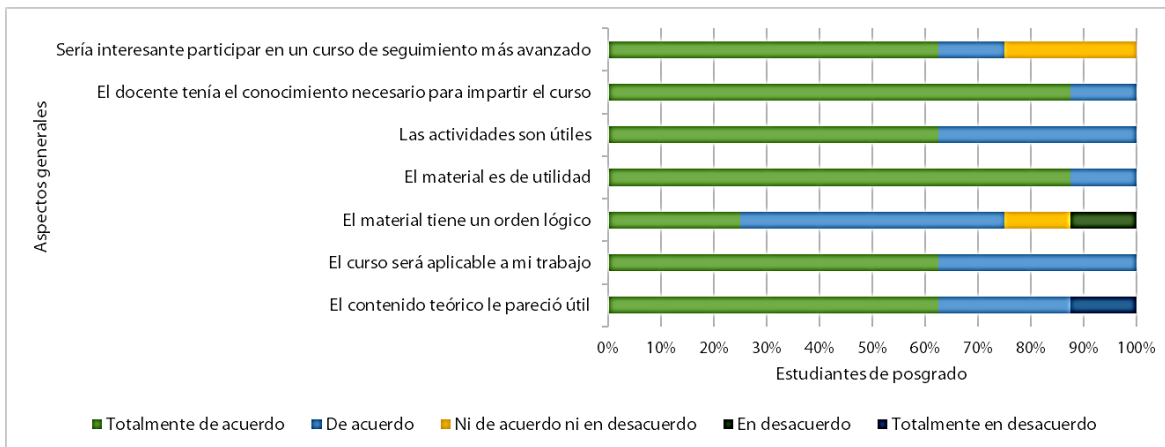


Fig. 43. Evaluaciones generales sobre el curso a nivel de posgrado.

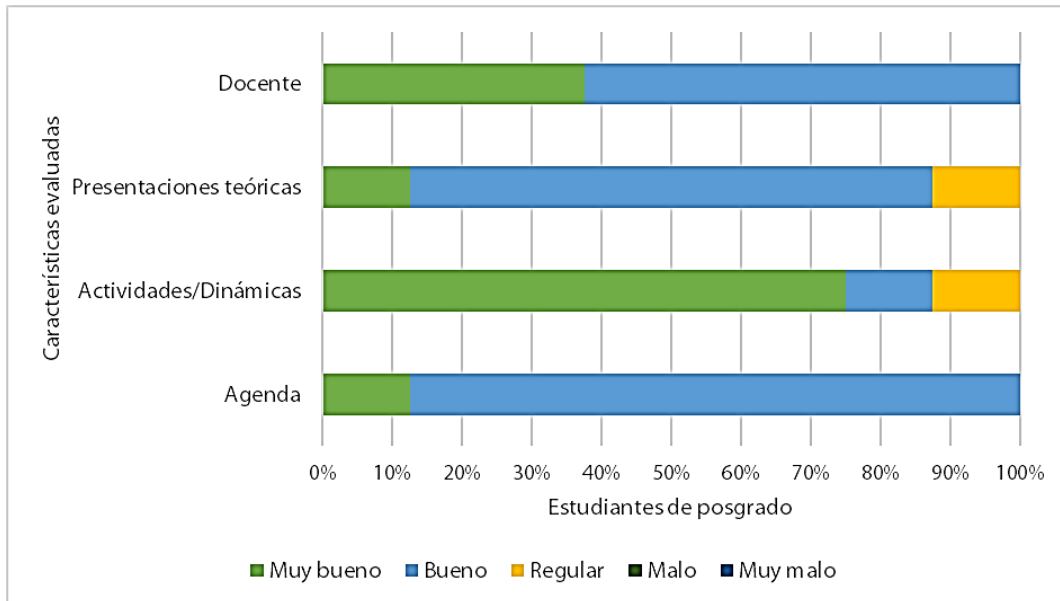


Fig. 44. Evaluaciones sobre las características del curso a nivel de posgrado.

Las apreciaciones respecto al nivel y duración de los cursos son presentadas en la Figura 45.

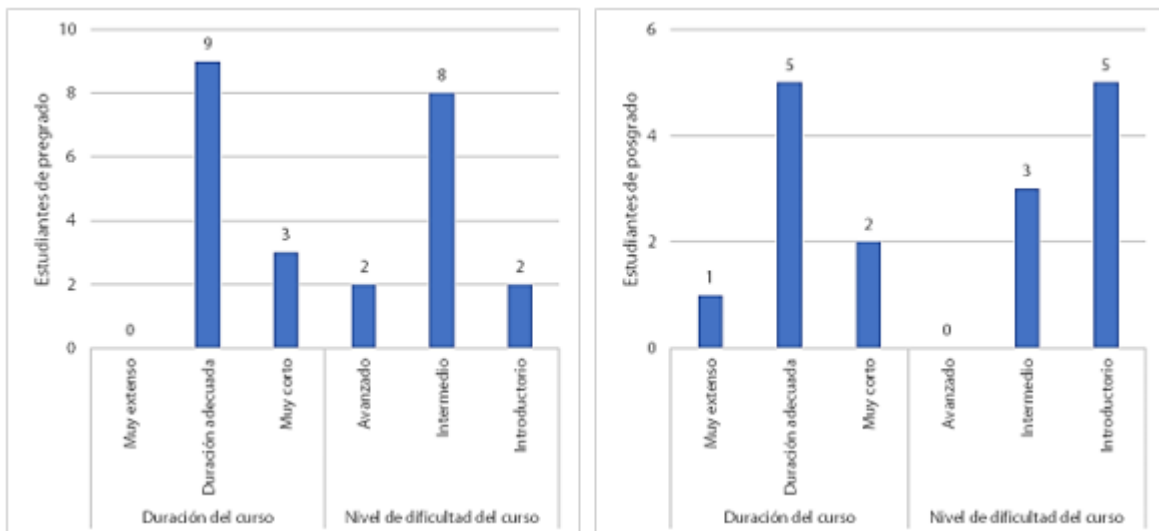


Fig. 45. Evaluación de los participantes respecto a la duración y nivel de los talleres. Izquierda curso de pregrado y derecha curso de posgrado.

Analizando los resultados obtenidos en ambos contextos, se visible que los estudiantes de posgrado calificaron con mayor dureza el curso en comparación con los estudiantes de pregrado, esto se puede entender por el bagaje que cuentan los estudiantes de posgrado, cuentan con mayor experiencia, tanto laboral como académica. Aún así, en

ambos casos se evaluó de buena manera los cursos, en la retroalimentación obtenida los estudiantes (pregrado y posgrado) señalaron su agrado por el curso y los puntos de mejora estaban enfocados en las evaluaciones (*quices*, exámenes y proyectos) propios del contexto académico.

En comparación de los resultados de los cursos contra los talleres, en los cursos las actividades se realizaron una o dos por semana y de manera tan seguida como en los talleres. Todo apunta a que cuando el curso se extiende las actividades pierden el efecto lúdico y el dinamismo señalado los participantes de los talleres se merma. Además, el hecho de asociar cada actividad a un puntaje de la nota final influyó en la percepción de los estudiantes. La población de posgrado posiblemente esté más acostumbrada a un curso menos práctico, pero los estudiantes señalaron que las dinámicas son un excelente método de enseñanza. Por su parte, los estudiantes de pregrado indicaron lo agradable de recibir un curso con una metodología distinta a lo tradicional.

CAPÍTULO 10 Instrumento de evaluación del conocimiento

Dentro de la enseñanza de Scrum, las casas de enseñanza cuentan con sus instrumentos de evaluación del conocimiento, pero existen diferencias entre uno y otro. Este esfuerzo es el resultado de sistematizar distintos bancos de preguntas y alinearlos con los conceptos fundamentales y aceptados por la comunidad ágil. En el Anexo 3.2 se aprecia el resultado final, un banco de 80 preguntas sobre Scrum y los principios de la agilidad. Este instrumento fue usado en los cursos de pregrado y posgrado en su completitud y en el caso de la industria se puso a disposición una plataforma educativa. Dentro de esta plataforma, los participantes al ingresar contestaban un subconjunto de 25 preguntas, este subconjunto era generado de manera aleatoria cada vez que el participante realizaba un intento. La Tabla 8 compara los resultados obtenidos en los tres contextos.

Tabla 8. Aplicación del instrumento de evaluación del conocimiento en Scrum.

	Pregrado	Posgrado	Industria
100 – 90	-	20%	-
89 – 80	37%	7%	-
79 – 70	31.5%	47%	11.8%
69 – 60	31.5%	26%	29.4%
59 – 50	-	-	20.6%
49 – 30	-	-	38.2%

Contestando las 80 preguntas del instrumento de evaluación, los estudiantes de pregrado obtuvieron en promedio una nota de 74 puntos sobre 100 (el 31,5% de las notas estuvo entre 60 y 69, un 31,5% entre 70 y 79, y un 37% de las notas entre 80 y 89). Las preguntas en donde más fallaron fueron aquellas relacionadas a los conceptos *Sprint Backlog*, *Definition of Done*, sesión de Retrospectiva y la distribución de responsabilidades asociadas a la sesión *Daily Stand-up*. Mientras que los ítems asociados a los demás conceptos fueron bien atendidos por los estudiantes.

Por su parte, los estudiantes de posgrado obtuvieron en promedio una nota de 76 puntos sobre 100 (el 26% de las notas estuvo entre 60 y 69, un 47% entre 70 y 79, un 7% entre 80 y 89, y 20% de los estudiantes obtuvo notas entre 90 y 100). Las preguntas en

donde más fallaron fueron aquellas relacionadas a la gestión del *Product Backlog* y sus responsables, al igual que los estudiantes de pregrado fallaron al identificar la distribución de responsabilidades asociadas a la *Daily Stand-up* y erraron algunos principios del Manifiesto Ágil, el resto de los ítems fueron bien atendidos por los estudiantes.

Finalmente, para el caso de la industria se contó con la participación de 34 voluntarios que decidieron completar el instrumento de evaluación con un subconjunto de 20 preguntas. Se obtuvo una nota promedio de 52,8 puntos sobre 100 (un 38.2% de los participantes obtuvo notas entre 30 y 49, un 50% notas entre 50 y 69, y un 11.8% notas 70 y 89). Las preguntas donde más fallos hubo fueron aquellas relacionadas con los conceptos *Definition of Done*, *Sprint Backlog*, gestión del *Product Backlog*, identificar la distribución de responsabilidades asociadas a la *Daily Stand-up* y sesión de Retrospectiva. Los demás ítems fueron bien atendidos por los participantes.

Después de ejecutar el instrumento de evaluación en el contexto académico, los estudiantes obtuvieron notas satisfactorias superiores en promedio al mínimo para aprobar los cursos. Mientras que, en el caso de la industria el promedio se encontró por encima del 50. Los participantes respondieron el instrumento de evaluación meses e incluso años después de llevar alguno de los talleres y fueron capaces de resolver preguntas asociadas a los conceptos claves sobre Scrum.

CAPÍTULO 11 Conclusiones

En esta investigación se propuso revisar la lista de los conceptos que deben ser incluidos para que un taller de Scrum sea considerado relevante, debido a las dimensiones del tema y siguiendo el modelo de las grandes casas de enseñanza se apuntó a la confección de dos talleres, uno para el rol de *Scrum Master* y otro para el rol de *Scrum Product Owner*. Además, dentro de la investigación, ambos talleres fueron mejorados dentro del marco metodológico de Ciencias del Diseño usando evaluaciones que garantizaran la satisfacción de los participantes y la efectividad de los talleres. Conjuntamente, se propuso incorporar tecnologías para reforzaran el aprendizaje dentro de los talleres. Además, los dos talleres fueron adaptados a los contextos académicos de pregrado y posgrado para así ser evaluados en distintos entornos. Finalmente, se propuso crear un instrumento de evaluación del conocimiento sobre Scrum con el objetivo de evidenciar qué tanto aprendieron los participantes dentro de los talleres.

Dentro del proceso de refinamiento, más allá de los participantes que voluntariamente completaron las evaluaciones de satisfacción y efectividad, se tuvo la oportunidad de trabajar con 760 profesionales de la industria (384 participantes al taller para *Scrum Master* y 376 participantes para el taller para *Scrum Product Owner*), 19 estudiantes de pregrado y 15 estudiantes de posgrado, para un gran total de 794 personas que recibieron al menos uno de los talleres. Se impartieron un total de 25 talleres de cada tipo, para un total de 50 talleres impartidos a lo largo de dos años aproximadamente, completando así 800 horas efectivas de capacitación sin contar dos semestres universitarios que representan 128 horas de docencia (64 horas en pregrado y 64 horas en posgrado).

De este proceso se obtuvo la retroalimentación para llevar ambos talleres a un grado de excelencia validado por las opiniones de profesionales de distintas edades, géneros y perfiles profesionales. Se logró identificar cuáles fueron las actividades más gustadas, las enseñanzas más valiosas y la mejor manera de conducir cada hito durante los talleres. En

ambos casos, tanto para el taller para *Scrum Master* como para el taller de *Scrum Product Owner* la actividad de cierre fue la mejor valorada, esto porque engloba prácticamente todos los conceptos vistos en los talleres. Además, permitió a los participantes poner en práctica conocimiento recién adquirido.

En el contexto académico se identificó que, al estar las actividades asociadas a una evaluación por parte del docente, su efecto lúdico decrementó levemente, pero aún así los estudiantes manifestaron su agrado por la propuesta y el aprendizaje adquirido, hecho que se reflejó tanto en las evaluaciones como en el instrumento de evaluación del conocimiento sobre Scrum.

Ante la pregunta de investigación planteada en este trabajo, ¿qué características y elementos debe tener un proceso de enseñanza de Scrum para ser efectivo en el contexto académico y en la industria? Desde nuestra experiencia, debe ser un proceso de mejora iterativo, en donde se copie retroalimentación por parte de los participantes de manera inmediata para ser valorada y aplicada. El proceso de enseñanza debe estar centrado en los conceptos explicados en el Manifiesto Ágil, pero debe ir acompañado de técnicas de facilitación, casos de éxito familiares para los participantes y un fuerte componente lúdico. Usar técnicas de gamificación y ludificación en los talleres permitió a los participantes desconectarse del día a día y realizar una inmersión total en el taller. Este proceso no fue igual para los estudiantes de pregrado y posgrado debido a que el tiempo de lecciones fue menos intensivo en comparación a los talleres, pero esto no le resta valor al proceso.

El trabajo realizado en esta investigación tiene dos beneficiarios clave. Primero, los estudiantes de pregrado y posgrado recibieron un taller efectivo sobre Scrum, marco de trabajo de los más usados en la industria del desarrollo de software. Es labor de la academia brindarles a los estudiantes las herramientas necesarias para afrontar los desafíos que enfrentaran en su vida laboral, así que darles formación en Scrum será un instrumento invaluable en su formación profesional. Por otra parte, de cara a la industria tecnológica se puso a disposición de las empresas talleres con un alto nivel de calidad

que permitirá actualizar, en Scrum, los perfiles de los colaboradores, poniéndolos al día con las nuevas tendencias en la construcción de productos de software. Además, gracias al identificar en esta investigación los conceptos clave que debe tener un taller sobre Scrum, las empresas podrán usar esta información como insumo para licitar y evaluar futuras propuestas de capacitación en esta temática.

Debido a que cada actividad está asociada a puntos de aprendizaje concretos, la Escuela de Ciencias de la Computación de la Universidad de Costa Rica podrá usar los materiales y experiencias desarrollados en esta investigación para continuar fortaleciendo diversos cursos del plan estudios, especialmente el énfasis en Ingeniería de Software. Igualmente, el Programa de Posgrado en Ciencias de la Computación tendrá a su disposición todos los recursos creados.

La introducción de dispositivos cumplió el objetivo de estimular a los participantes y reforzar puntos de aprendizaje clave en la enseñanza de Scrum. Además, el instrumento de evaluación sobre el conocimiento de Scrum es un artefacto de conocimiento que otros practicantes de la agilidad podrán utilizar para evaluar la efectividad de sus talleres y sesiones de entrenamiento. También en futuras implementaciones de los talleres se podrá hacer hincapié en los conceptos que son más difíciles de absorber por parte de los participantes.

Como trabajo futuro se plantean tres líneas de acción. Cada línea de acción tiene un génesis distinto, pero todas son igual de valiosas. La primera consiste en incorporar más artefactos tecnológicos o bien, mejorar los propuestos en esta investigación. Si bien, dentro del marco de esta tesis nunca estuvo la intención de cargar los talleres con artefactos tecnológicos, sí hubo un apetito por parte de los mismos por ver más dispositivos.

La segunda línea de acción consiste en realizar una conversión de ambos talleres a un formato totalmente virtual. Los talleres propuestos en esta investigación fueron diseñados para ser ejecutados de forma presencial, pero debido a la coyuntura que vive el mundo en el año 2020 con la pandemia producto de la enfermedad COVID19 resulta

necesario valorar modificarlos. Ya se han modificado algunas actividades para realizarlas de forma virtual, pero será necesario un proceso homólogo al ya establecido para lograr una conversión total.

Finalmente, como tercera línea de trabajo futuro se propone ejecutar y evaluar ambos talleres en otro contexto cultural. Los talleres demostraron ser satisfactorios y efectivos con participantes provenientes de empresas situadas en Costa Rica y con estudiantes del mismo país. El siguiente paso será ir más allá y poner los talleres a prueba con participantes que tengan otro bagaje cultural y así poder asegurar con total certeza que el producto de esta tesis es de beneficio, no solo en el contexto costarricense, sino que es de valor para todas aquellas personas deseen aprender sobre los beneficios y bondades de usar Scrum.

Referencias

- [1] F. M. Fowler, "What Is Scrum?," in *Navigating Hybrid Scrum Environments*, Berkeley, CA: Apress, 2019, pp. 3–8.
- [2] O. Al-Baik and J. Miller, "The kanban approach, between agility and leanness: a systematic review," *Empir. Softw. Eng.*, vol. 20, no. 6, pp. 1861–1897, Dec. 2015, doi: 10.1007/s10664-014-9340-x.
- [3] K. Beck, Kent, Beck, and Kent, "Extreme programming," *ACM SIGSOFT Softw. Eng. Notes*, vol. 24, no. 6, p. 1, Nov. 1999, doi: 10.1145/318774.318778.
- [4] VersionOne, "13th Annual State Of Agile Report," 2019. <https://explore.versionone.com/state-of-agile/13th-annual-state-of-agile-report> (accessed Nov. 10, 2019).
- [5] M. Poppendieck and Mary, "Lean Software Development," in *29th International Conference on Software Engineering (ICSE'07 Companion)*, pp. 165–166, May. 2007. doi: 10.1109/ICSECOMPANION.2007.46.
- [6] H. F. Cervone, "Understanding agile project management methods using Scrum," *OCLC Syst. Serv. Int. Digit. Libr. Perspect.*, vol. 27, no. 1, pp. 18–22, Feb. 2011, doi: 10.1108/106507511111106528.
- [7] M. Kuhrmann, P. Tell, J. Klünder, R. Hebig, S. Licorish, and S. Macdonell, "HELENA Stage 2 Results."
- [8] B. Aymerich, I. Díaz-Oreiro, J. C. Guzmán, G. López, and D. Garbanzo, "Software development practices in Costa Rica: A survey," in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 787, pp. 122–132, Jul. 2019. doi: 10.1007/978-3-319-94229-2_13.
- [9] L. Jiang and A. Eberlein, "An analysis of the history of classical software development and agile development," in *Conference Proceedings - IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 2009, pp. 3733–3738, doi: 10.1109/ICSMC.2009.5346888.
- [10] R. Freedman and R. Freedman, "The Roots of Agile: History and Background," in *The Agile Consultant*, Apress, 2016, pp. 205–219.
- [11] K. Schwaber, "SCRUM Development Process," in *Business Object Design and Implementation*, Springer London, 1997, pp. 117–134.
- [12] "2017-2018 State of Scrum Report for Agile Professionals." <https://www.scrumalliance.org/learn-about-scrum/state-of-scrum> (accessed Nov. 10, 2019).
- [13] "Agile Certified Practitioner | PMI-ACP." <https://www.pmi.org/certifications/types/agile-acp> (accessed May 15, 2020).

- [14] "Capturing the Value of PROJECT MANAGEMENT."
- [15] J. Sutherland and K. Schwaber, "The definitive guide to scrum: The rules of the game." Scrum.org, p. 22, 2013, Accessed: Oct. 22, 2019. [Online]. Available: <https://www.scrumguides.org/index.html>.
- [16] "About | Scrum.org." <https://www.scrum.org/about/> (accessed May 15, 2020).
- [17] "Scrum Training | Scrum Master Certification | Scrum Inc." https://www.scruminc.com/scrum-training/?_ga=2.21935806.463656187.1589517157-902140762.1582509785 (accessed May 15, 2020).
- [18] R. Freedman and R. Freedman, "Agile Domain Expertise," in *The Agile Consultant*, Apress, 2016, pp. 191–199.
- [19] "Foundational & Advanced Scrum Training & Certifications." <https://www.scrumalliance.org/get-certified> (accessed Sep. 04, 2019).
- [20] "Professional Scrum™ Training | Scrum.org." <https://www.scrum.org/index.php/courses> (accessed Sep. 04, 2019).
- [21] "Professional Scrum Certifications." <https://www.scrum.org/professional-scrum-certifications> (accessed May 21, 2020).
- [22] "Scrum and Agile certifications overview | SCRUMstudy." <https://www.scrumstudy.com/certification> (accessed Sep. 04, 2019).
- [23] "Scrum Training | Scrum Master Certification | Scrum Inc." <https://www.scruminc.com/scrum-training/> (accessed May 21, 2020).
- [24] H. Ai, B. Wang, J. Bai, and P. Lu, "The observable characteristics of effective teaching in professional experimental courses," in *Advances in Intelligent and Soft Computing*, 2011, vol. 109, pp. 383–387, doi: 10.1007/978-3-642-24772-9_57.
- [25] I. A. Stanescu, A. Stefan, and J. M. B. Hauge, "Using gamification mechanisms and digital games in structured and unstructured learning contexts," in *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 2016, vol. 9926 LNCS, pp. 3–14, doi: 10.1007/978-3-319-46100-7_1.
- [26] L. Murray, D. Carrington, and P. Strooper, "An Approach to Specifying Software Frameworks," in *Proceedings of the 27th Australasian Conference on Computer Science*, 2004, vol. 26, pp. 185–192, [Online]. Available: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=979922.979945>.
- [27] "Manifesto for Agile Software Development," February, 2001. <https://agilemanifesto.org/> (accessed Nov. 14, 2019).
- [28] P. Bourque, R. E. (Richard E. . Fairley, and IEEE Computer Society, *SWEBOK: guide*

to the software engineering body of knowledge. .

- [29] A. Madeleine and B. George, *Effective teaching in higher education*. Routledge, 2002.
- [30] P. Shi, "Research on effective teaching in the vision of virtual reality," in *ACM International Conference Proceeding Series*, Oct. 2019, pp. 44–47, doi: 10.1145/3369199.3369240.
- [31] B. Emily, S. Jane, and W. Maria, "Use the 3 Rs to Guide Effective Teaching," *ELearn*, vol. 2019, no. 7, p. 1, 2019, doi: 10.1145/3341619.3342226.
- [32] E. Stiller and C. Leblanc, "EFFECTIVE SOFTWARE ENGINEERING PEDAGOGY *," 2002.
- [33] I. Blohm and J. M. Leimeister, "Gamification," *Bus. Inf. Syst. Eng.*, vol. 5, no. 4, pp. 275–278, Aug. 2013, doi: 10.1007/s12599-013-0273-5.
- [34] J. McGonigal, *Reality is broken: why games make us better and how they can change the world. .*
- [35] R. Khaled, S. Deterding, and D. Dixon, "Gamification - A Roundtable on Game Studies and HCI Perspectives." 2011, Accessed: Nov. 14, 2019. [Online]. Available: <https://www.forskningsdatabasen.dk/en/catalog/2389139744>.
- [36] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled, and L. Nacke, "From game design elements to gamefulness," in *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference on Envisioning Future Media Environments - MindTrek '11*, 2011, p. 9, doi: 10.1145/2181037.2181040.
- [37] R. Caillois and M. Barash, *Man, play, and games*. University of Illinois Press, 2001.
- [38] A. Y. Kolb and D. A. Kolb, "Learning to play, playing to learn," *J. Organ. Chang. Manag.*, vol. 23, no. 1, pp. 26–50, Feb. 2010, doi: 10.1108/09534811011017199.
- [39] M. Beale and Matthew, "Playful Design: Creating Game Experiences in Everyday Interfaces," *Commun. Des. Q. Rev.*, vol. 3, no. 2, pp. 100–103, Mar. 2015, doi: 10.1145/2752853.2752864.
- [40] J. Hamari, J. Koivisto, and H. Sarsa, "Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification," in *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, Jan. 2014, pp. 3025–3034, doi: 10.1109/HICSS.2014.377.
- [41] N. Dabbagh et al., "Game-based Learning," Springer, Cham, 2016, pp. 31–35.
- [42] A. Martin, C. Anslow, and D. Johnson, "Teaching Agile Methods to Software Engineering Professionals: 10 Years, 1000 Release Plans," Springer, Cham, 2017, pp. 151–166.

- [43] S. Soundararajan, A. Chigani, and J. D. Arthur, "Understanding the tenets of agile software engineering," in *Proceedings of the 43rd ACM technical symposium on Computer Science Education - SIGCSE '12*, 2012, p. 313, doi: 10.1145/2157136.2157228.
- [44] B. Vogel, T. Kilamo, and A. Kurti, "Teaching Distributed Agile Development to Software Professionals," in *Proceedings of the 2015 European Conference on Software Architecture Workshops - ECSAW '15*, 2015, pp. 1–8, doi: 10.1145/2797433.2797465.
- [45] C. Anslow and F. Maurer, "An Experience Report at Teaching a Group Based Agile Software Development Project Course," in *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education - SIGCSE '15*, 2015, pp. 500–505, doi: 10.1145/2676723.2677284.
- [46] J. Campbell, S. Kurkovsky, C. W. Liew, and A. Tafilovich, "Scrum and Agile Methods in Software Engineering Courses," in *Proceedings of the 47th ACM Technical Symposium on Computing Science Education - SIGCSE '16*, 2016, pp. 319–320, doi: 10.1145/2839509.2844664.
- [47] E. S. F. Cardozo, J. B. F. Araújo Neto, A. Barza, A. C. C. França, and F. Q. B. da Silva, "SCRUM and Productivity in Software Projects: A Systematic Literature Review," Apr. 2010, doi: 10.14236/ewic/EASE2010.16.
- [48] E. Hossain, M. A. Babar, and H. Paik, "Using Scrum in Global Software Development: A Systematic Literature Review," in *2009 Fourth IEEE International Conference on Global Software Engineering*, Jul. 2009, pp. 175–184, doi: 10.1109/ICGSE.2009.25.
- [49] S. Ashraf and S. Aftab, "Latest Transformations in Scrum: A State of the Art Review," *Int. J. Mod. Educ. Comput. Sci.*, vol. 9, no. 7, pp. 12–22, Jul. 2017, doi: 10.5815/ijmeecs.2017.07.02.
- [50] J. Peripolli Souza, A. Ricardo Zavan, and D. Eloise Flôr, "Scrum Hero: Gamifying the Scrum Framework," 2017, pp. 131–135.
- [51] M. Paasivaara, V. Heikkilä, C. Lassenius, and T. Toivola, "Teaching students scrum using LEGO blocks," in *Companion Proceedings of the 36th International Conference on Software Engineering - ICSE Companion 2014*, 2014, pp. 382–391, doi: 10.1145/2591062.2591169.
- [52] S. Kurkovsky, "A simple game to introduce scrum concepts," in *Annual Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, ITiCSE*, Feb. 2020, p. 1321, doi: 10.1145/3328778.3372593.
- [53] Z. Akarsu, Ö. O. Metin, D. Gungor, and M. Yilmaz, "Towards a Role Playing Game for Exploring the Roles in Scrum to Improve Collaboration Problems," 2018, pp. 254–264.

- [54] C. G. Von Wangenheim, R. Savi, and A. F. Borgatto, "SCRUMIA - An educational game for teaching SCRUM in computing courses," *J. Syst. Softw.*, vol. 86, no. 10, pp. 2675–2687, Oct. 2013, doi: 10.1016/j.jss.2013.05.030.
- [55] J. M. Fernandes and S. M. Sousa, "PlayScrum - A Card Game to Learn the Scrum Agile Method," in *2010 Second International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications*, Mar. 2010, pp. 52–59, doi: 10.1109/VSGAMES.2010.24.
- [56] S. Ramingwong and L. Ramingwong, "Plasticine Scrum: An Alternative Solution for Simulating Scrum Software Development," 2015, pp. 851–858.
- [57] J. Peripolli Souza, A. Ricardo Zavan, and D. Eloise Flôr, "Scrum Hero: Gamifying the Scrum Framework," Springer, Cham, 2017, pp. 131–135.
- [58] L. R. Begosso, L. H. B. Franco, D. S. da Cunha, and L. C. Begosso, "SimScrumF," in *Proceedings of the 9th International Conference on Information Communication and Management - ICICM 2019*, 2019, pp. 27–31, doi: 10.1145/3357419.3357426.
- [59] A. Brito and J. Vieira, "'2TScrum,'" in *Proceedings of the 31st Brazilian Symposium on Software Engineering - SBES'17*, 2017, pp. 279–288, doi: 10.1145/3131151.3131177.
- [60] W. L. LEE, "SCRUM-X: An Interactive and Experiential Learning Platform for Teaching Scrum," *7th Int. Conf. Educ. Train. Informatics (ICETI 2016)*, Mar. 2016, Accessed: Sep. 09, 2020. [Online]. Available: https://ink.library.smu.edu.sg/sis_research/3378.
- [61] G. P. Gasca-Hurtado, M. C. Gómez-Alvarez, M. Muñoz, and J. Mejía, "Assessment Framework for Gamified Environments: A Gamification Assessment Model for Implementing the Framework," 2018, pp. 240–253.
- [62] U. Schafer, "Training scrum with gamification: Lessons learned after two teaching periods," in *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Apr. 2017, pp. 754–761, doi: 10.1109/EDUCON.2017.7942932.
- [63] A. Gkritsi, "Scrum Game: An Agile Software Management Game," Sep. 2011.
- [64] "Certified ScrumMaster® (CSM®) Certification Course." <https://www.scrumalliance.org/get-certified/scrums-master-track/certified-scrummaster> (accessed May 21, 2020).
- [65] "Professional Scrum Master™ I | Scrum.org." <https://www.scrum.org/professional-scrum-master-i-certification> (accessed May 21, 2020).
- [66] "Overview of SBOK Guide - SCRUMstudy.com." <https://www.scrumstudy.com/sbokguide/overview-of-sbok> (accessed May 21, 2020).

- [67] "Scrum Master Certification - SCRUMstudy." <https://www.scrumstudy.com/certification/scrum-master-certification> (accessed May 21, 2020).
- [68] P. Management Institute Practitioner, "Esquema del Contenido del Examen de PMI Agile Certified Practitioner (PMI-ACP) ®," 2014. Accessed: May 21, 2020. [Online]. Available: www.PMI.org.
- [69] V. K. Vaishnavi and W. Kuechler, *Design Science Research Methods and Patterns: Innovating Information and Communication Technology*, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, Inc., 2015.
- [70] A. Dresch, D. P. Lacerda, and J. A. V. Antunes, "Design Science Research," in *Design Science Research*, Cham: Springer International Publishing, 2015, pp. 67–102.
- [71] V. Çağdaş and E. Stubkjær, "Design research for cadastral systems," *Comput. Environ. Urban Syst.*, vol. 35, no. 1, pp. 77–87, Jan. 2011, doi: 10.1016/J.COMPENVURBSYS.2010.07.003.
- [72] A. Dahanayake and B. Thalheim, "Enriching Conceptual Modelling Practices through Design Science," in *Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 81 LNBIP, Springer Verlag, 2011, pp. 497–510.
- [73] M. Hassenzahl, "Hedonic, Emotional, and Experiential Perspectives on Product Quality," in *Encyclopedia of Human Computer Interaction*, IGI Global, 2006, pp. 266–272.
- [74] R. G. Cooper and A. F. Sommer, "Agile-Stage-Gate: New idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive," *Ind. Mark. Manag.*, vol. 59, pp. 167–180, Nov. 2016, doi: 10.1016/j.indmarman.2016.10.006.
- [75] D. J. Snowden and M. E. Boone, "A Leader' s Framework for Decision Making," 2007. Accessed: Jul. 25, 2020. [Online]. Available: www.hbrreprints.org.
- [76] Y. N. Chang, Y. K. Lim, and E. Stolterman, "Personas: From theory to practices," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2008, vol. 358, pp. 439–442, doi: 10.1145/1463160.1463214.
- [77] V. Peeters and P. Van Cauwenberghe, "Business Value Game," 2010. .

Anexos 1 Encuestas aplicadas

Anexo 1.1 Encuesta de Satisfacción

Se realizaron las siguientes preguntas usando una escala de Likert (Totalmente de acuerdo, de acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En desacuerdo, Totalmente en desacuerdo):

- Con respecto al instructor(a):
 - Entregó el material impreso al principio del curso
 - Posee conocimientos apropiados para impartir el curso
 - Explica con claridad la materia del curso
 - Proporciona información e ideas actualizadas
 - Fomenta la participación activa del estudiante
 - Prepara la clase adecuadamente
 - Llega puntualmente a impartir clases
 - Utiliza una metodología que ayuda al aprendizaje
 - Es de utilidad para evacuar consultas sobre la materia del curso
 - Mantiene una actitud de respeto hacia el estudiante
 - Le incentivó a investigar y aprender más sobre el tema
 - En general, usted calificaría a este instructor cómo*
 - Observaciones adicionales sobre el instructor(a)**
- Con respecto al curso
 - Los objetivos del curso se cumplieron
 - La bibliografía y los materiales de apoyo son apropiados
 - El nivel de exigencia del curso es adecuado
 - La relación teoría / práctica es adecuada
 - Las evaluaciones del curso estuvieron bien hechas
 - Los temas cubiertos en este curso son útiles
 - Las lecciones son útiles para aprovechar el curso
 - En general usted calificaría este curso como*
 - Observaciones adicionales sobre el curso**
- Logística
 - El espacio (aula, laboratorio) dónde se llevó a cabo el curso fue apropiado
 - El equipo y los materiales utilizados durante el curso fueron apropiados
 - Los refrigerios ofrecidos durante el curso fueron satisfactorios
 - El acceso a las instalaciones fue satisfactorio
 - Observaciones adicionales sobre el curso**

Anexo 1.2 Encuesta de Efectividad

Se realizaron las siguientes preguntas usando una escala de Likert (Totalmente de acuerdo, de acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En desacuerdo, Totalmente en desacuerdo):

- ¿Se cumplieron sus expectativas con el taller?
- Califique cada una de las siguientes afirmaciones:
 - El contenido teórico le pareció útil
 - El taller es aplicable a mi trabajo
 - El material tiene un orden lógico
 - El material es de utilidad
 - Las actividades son útiles
 - El instructor tenía el conocimiento necesario para impartir el taller
 - Sería interesante participar en un taller de seguimiento más avanzado
 - Dada la temática y la dinámica del taller, usted considera que este fue: *
 - En su opinión, este taller es: *
- ¿Cuáles fueron las tres actividades que más le gustaron? [1.] **
- ¿Cuáles fueron las tres actividades que más le gustaron? [2.] **
- ¿Cuáles fueron las tres actividades que más le gustaron? [3.] **
- ¿Qué fue lo que más le gustó del taller? **
- ¿Qué fue lo más importante que aprendió durante el taller? **
- ¿Cómo evaluaría los siguientes componentes del taller? *
 - Contenido / Agenda
 - Actividades / Dinámicas
 - Presentaciones teóricas
 - Instructor(a)
 - Logística / Alimentación]
- ¿Tiene alguna sugerencia de mejora? **
- ¿Cuál de los siguientes roles describe mejor su actividad dentro de la organización?

* Las opciones de respuesta a estas preguntas son (Muy bueno, Bueno, Regular, Malo, Muy malo).

** Preguntas abiertas.

Anexos 2 Publicaciones

Anexo 2.1 Agile for Newbies: A Scrum Workshop Design and Implementation Process

Publicado en: *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics* en el año 2018.

Agile for Newbies: A Scrum Workshop Design and Implementation Process

Julio C. Guzmán, Gustavo López and Brenda Aymerich

Research Center for Communication and Information Technologies, University of Costa Rica, 11501, San Pedro, San José, Costa Rica
{julio.guzman, gustavo.lopez_h, brenda.aymerich}@ucr.ac.cr

Abstract. “Scrum is simple to understand but difficult to master”. This paper describes our efforts in designing and testing a 16-hour Scrum workshop that provides an overview of Scrum’s core concepts. The workshop is intended for participants with little or no background on Scrum. Designed by four certified scrum masters, this workshop combines different practices gathered from a series of training and day to day applications of Scrum. We have tested and improved the workshop described in this paper in 5 iterations over the past two years. Feedback from participants and improvements proposed by instructors were incorporated. The workshop combines theoretical knowledge and practical activities to help participants interiorize the theory. The design of this workshop is modular so that it can be adapted to different participant’s needs. Activities are designed to be developed in workshops with 15 participants.

Keywords: Scrum · Agile training · Software development

1 Introduction

The software development industry is fierce. Nowadays, companies require to innovate and adapt their practices. Scrum, as a software development framework has proven its effectiveness in these conditions. Many companies around the world are trying to introduce agile, and Scrum principles in their processes. Therefore, they are training their personnel.

Due to a requirement from a partner company to train over 240 employees, we decided to create a workshop in which theory and practice are combined to achieve a deep understanding of agile and scrum principles, techniques, sessions, and instruments. The workshop is focused on the Scrum Master perspective (i.e., team facilitation, coaching, and impediments removal). Also, we designed another training for Product Owners in a side by side and coexisting effort.

This paper describes our efforts in designing and testing a 16-hour (two days) Scrum workshop that provides an overview of Scrum’s core concepts and evidence the context conditions that force companies to implement agile practices. The workshop is intended for participants with little or no background in Scrum. However, we have tested it with experienced participants and the results have been positive.

The two-day training has four large timeboxes in which theory and activities are imparted. The first timebox combines ice-breaking activities with core theory (i.e., Agile Manifesto and Scrum Guide). This first timebox uses traditional education mechanisms such as association and completion of sentences. The most important lesson of this timebox is the value of iterative work, inspection, and adaptation. These lessons are gamified.

The second timebox focuses on the main problems solved using Scrum. Two group activities (involving all 15 participants) and one exemplification of these problems are used as educational methods.

In the second day, the third timebox describes the contexts in which agile practices are applicable, explained, and exemplified. Moreover, estimation techniques are introduced and practiced. This estimation will be also used in the last activity of the workshop.

The final timebox is called “applying what I learned,” and it is a continuation of the estimation done in the third timebox. This last section of the workshop replicates an iterative construction of a product using a series of user stories previously defined, estimated and prioritized.

The workshop described in this paper was conducted with five different groups of 15 participants during the past two years. Feedback from participants and improvements proposed by instructors were incorporated. We only describe the final version of the workshop, but the paper also includes lessons learned from the design and grooming process.

2 Workshop Design

The workshop described in this paper was designed iteratively. From the first version of the workshop, five implementations provided feedback and improvement opportunities. At the end of each implementation, trainees evaluated the workshop, and we adapted the materials and contents accordingly.

The materials of the workshop were a handbook and a workbook. The handbook condenses all the theory taught in the workshop. There, we describe Scrum events with their respective goals and timeboxes (e.g., Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, Sprint Retrospective, and Sprint Grooming).

Furthermore, Scrum Roles with their respective characteristics and responsibilities are described (e.g., Scrum Team, Scrum Master, Scrum Product Owner, Development Team, and Stakeholders), Scrum artifacts (e.g., Product Backlog, Sprint Backlog, product increment, and the Definition of Done). Finally, the handbook explains Scrum fundamentals, user stories, burn-down-chart, Cynefin Framework and some useful tips.

The workbook is a tool used by the trainees in some activities during the workshop. Trainees can find the agenda for the two days, visual material, activities, instructions, and some extra pages for notes. Each trainer has their way to teach, and the trainer must guide trainees through the workbook, clear doubts and explain the goal and lesson of each activity.

During the workshop, each activity is a mix of theory and practice using the gamification as a learning method. Mandatory attendance is required to complete the training.

2.1 Collaborators

Five Certified Scrum Masters designed the workshop described in this paper. The first Scrum Master is a project manager with more than 12 years of experience. Before becoming a project manager, he was a full-time professor at a university in the department of Computer Science. He holds a Certified Scrum Master (CSM), a Certified Scrum Product Owner (CSPO), and a Certified Scrum Professional (CSP) certifications from the Scrum Alliance. Furthermore, he holds a Project Management Professional Certification (PMP).

The second Scrum Master is a senior software engineer and professional developer. He has extensive management experience and has been the lead developer of different projects for the past 20 years. He holds the CSM and CSPO certifications.

The third Scrum Master is a professional in computer science with two years of experience. He holds a CSM certification. Moreover, he has worked as in IT support for the past 10 years. The fourth Scrum Master is a researcher with three years of experience. She holds a CSM and CSPO certifications.

Finally, the fifth Scrum Master is a full-time researcher and professor at a University. He holds a CSM and CSPO certifications. Moreover, he has 5 years of experience as an agile consultant and seven years of experience as a professor.

2.2 Topics, Timeboxes and Activities

The first timebox of the day focuses on the value of iterative work, inspection, and adaptation. We started address trainee's doubts, for that we used a **Parking Lot** space. The concept of a parking lot refers to a question that needs to be parked (saved) until the end of the presentation or activity.

First day, in the all trainees get together in a daily standup meeting where all the participants respond three questions: What is my name? What did I do yesterday? What are my expectations of the workshop? This exercise allows the trainer to introduce one session of Scrum and to learn about participants.

Our socialization activity is a clock. Each participant is provided with a drawing of a **date clock**, and they have to arrange six meetings with other participants. Each date corresponds to a coffee break or lunch.

In the second timebox, trainers explain theory including the Agile Manifesto, Scrum Roles, Scrum events, Scrum artifacts, and the value of iterative work. With all this knowledge in mind, trainees participate in the **styrofoam balls scrum simulation**. In this activity trainees create a circle; they try to pass the maximum number of little styrofoam balls hand-by-hand in one minute and thirty seconds. To pass a ball, each participant must drop the ball at shoulder height, and the next participant receives the ball at the height of the hip. Before participants start, they must estimate how many balls will go around the circle. After each sprint, trainees have one minute to make retrospective, evaluate the context and adapt their practices to achieve a better result. This activity is conducted in three sprints and it is a variation of the ball point game [1].

In the third timebox, trainers introduce concepts as empiricism, the complexity of group collaboration, product vision, and minimum viable product (MVP).

To exemplify the complexity of group collaboration and communication an activity called **communication lines** is used. In this activity, a group passes a thread between them until everyone is connected to each other. Then a group of eight performs the same activity. This exercise allows participants to understand that large groups are not able to communicate effectively. Empiricism and MVP are described using examples.

In the last timebox, trainees complete one activity where they learn the value of **teamwork**. In groups, they must travel an obstacle course using one marker and cardboard with threads as figure 2 shows. The instructions are straightforward, in silent; every trainee must hold one thread from the end, and they have three minutes for complete the track. Every time, the line drawn by the marker gets out of the track or bump an obstacle, the team must start again. This activity is a variation of the team drawer game [2].

Day 1	8 am - 9 am	Logistics, introductions and team selection Socialization activity (Date clock) Daily Standup
	9:15 am - 12 md	Theory Styrofoam balls scrum simulation
	1 pm - 3 pm	Theory Communication lines Agile planning
	3:15 pm - 4 pm	Teamwork Daily Standup
Day 2	8 am - 9 am	Learning review Cynefin
	9:15 am - 12 md	Theory Multitasking falacy
	1 pm - 3 pm	Penny Game Applying what I learned
	3:15 pm - 4 pm	Closing

Fig. 1. Workshop schedule

The end of the first day is another daily standup meeting. In this case, trainees provide feedback of the day. They answer: What is your key takeaway from this day? What are you going to do with the knowledge you gained? Which impediments do you foresee to apply Scrum in your context?

The second day starts with the trainer's answers doubts stick in the Parking Lot. Then, trainees review and update their team's rules. Also, Cynefin is explained, and one activity is conducted.

In the **Cynefin** activity, participants are asked to simulate contexts. To exemplify the simple/obvious context participants are arranged in a straight line, and they are asked to raise their right hand sequentially. This exercise is a simple exercise that provides evidence of a "follow instructions" scenario. To exemplify the complicated context participants are asked to arrange themselves in order by height. In this activity, they use the practice they want possibly following "good practices". In the complex scenario each participant is asked to triangulate their position in a room with other two participants without them knowing. We give them 5 minutes to try and create perfect equilateral triangles. In this exercise, they move randomly, and every movement has a repercussion in the system. The final context (chaotic) is not simulated since it would require an emergency scenario.

The morning continues with the Pareto Principle, estimation techniques, and the fallacy of multi-tasking. The **fallacy of multi-tasking** is explained using a dynamic activity. First, trainees in pairs are asked to sing a famous song (one word at a time intercalated) the time of this activity is recorded. Then participants are asked to play a hand game and the time is also recorded. Finally, participants are asked to count from one to ten interleaved and the time is recorded. Then these three activities are conducted simultaneously; participants have to switch from one to another when the trainer gives them a cue. When they return to a previous activity, participants have to recall their status and continue from there.

The third timebox of the second day starts with the **penny game** [3].

Then an activity called "Applying what I learned" is conducted. The objective of this activity is condensing estimation, prioritization, and an iterative work. The idea of the activity is simulate the creation of one Recreation Center. The trainees, in their groups, receive a set of user histories. First, they should estimate the effort required for each user history using an estimation technique. Then, they receive the priority given by the Product Owner, in this case, the trainer. They have 7 minutes for planning, 15 minutes to build the product, 4 minutes of review with the Product Owner, and 3 minutes for retrospective, this along 3 iterations. All the user histories are described in the table 1.

The priority in the first iteration for the user histories is Recreation Center Name, Logo, Chromatic Palette, Slogan, Souvenir, Domain Name, Waiting Call, Restaurants Identity, Video, Agenda, Brochure, Map, and Intern Transport.

It is important to notice that user histories Isotype, Imagotype, and Restaurants Identity are not part of this iteration. It is because stories Logo and Restaurants Identity are traps. Most of the trainees make a draw in the Logo user story. That is a mistake because a Logo is an identifying symbol, not a draw. Also, the Restaurants Identity is an epic user story, and the team should try to negotiate that user story with the Product Owner.

Table 1. User Stories developed in the activity “Applying what I learned”.

Name	User Story
Recreation center name	As a Marketing Manager, I want a name for the recreation center, so that create identity for the place
Logo	As a Marketing Manager, I want a Logo for the recreation center, so that create identity for the place
Slogan	As a Marketing Manager, I want a Slogan for the recreation center, so that catch the attention of the visitants
Chromatic palette	As a Marketing Manager, I want to define the colors of the recreation center, so that can be use in all the advertising material
Domain name	As a Community Manager, I want a Domain name for the recreation center website, so that allow visitants go to the site
Map	As a Marketing Manager, I want a Map for the recreation center, so that allows the designers add the map into the website
Video	As a Marketing Manager, I want a Video for the recreation center, so that allows the marketing's teams promote the center
Brochure	As a Marketing Manager, I want a Brochure for the recreation center, so that the distribution of information to potential visitants
Waiting Call	As a Reception Manager, I want an audio, so that can be the waiting call
Intern Transport Design	As a Marketing Manager, I want the design of the intern vehicle of the recreation center, so that allows create an association between the transport and the recreation center
Restaurants Identity	As an Entertainment manager, I want the design for three restaurants, so that opens the eating options of the visitant and create an integral identity of them
Agenda	As an Entertainment manager, I want the activities agenda for the weekend, so that opens the entertain options of the visitant
Isotype and Imagotype	As a Marketing Manager, I want an Isotype and an Imagotype for the recreation center, so that catch the attention of the visitants
Souvenir	As a Marketing Manager, I want a Souvenir for the recreation center, so that will be a gift to promote the recreation center

After the first iteration, the priorities changes, also changing the scope of some teams. The new priority for the second and third iteration is Name, Logo, Chromatic Palette, Slogan, Souvenir, Domain Name, Waiting Call, Video, Agenda, Brochure, Map, Intern Transport, Italian Restaurant Identity, Japanese Restaurant Identity, Meat Restaurant Identity, Isotype and, an Imagotype. In these iterations, Product Owner add new user stories in order to help the trainees throw the activity.

That change helps trainees to understand the possibility of changing the scope of a project and how Scrum allows changes in the plans. The activity ends with a general review where a team shows their products to the rest of the trainees.

The design of this workshop is modular (i.e., it can be easily changed depending on the participant needs). Activities are designed to be developed with 15 participants and a high degree of rotation in enforced.

3 Implementation

Two implementations of 15 people each were conducted in November 2016, 15 people were trained in December 2017 and other two implementations were conducted in January 2018 (i.e., 75 participants in total). Figure 2 shows some pictures of the main activities conducted in the workshop.



Fig. 2. Activities performed during the workshop.

3.1 Trainers Profile

This workshop can be imparted by Certified Scrum Masters who combines different practices gathered from a series of training and day to day applications of Scrum. It is required have experience teaching and explaining the benefits of agile. Trainers use the workshop as material support. The workshop combines theoretical knowledge and practical activities to help participants interiorize the theory. So the trainer is a dynamic person who can attract the attention of the participants through the entire workshop.

3.2 Trainees Profile

Trainee's profiles are diverse. We can say most everybody can take the workshop. Usually, our trainees' work is related to IT departments, which includes developing software, project managers, business strategies, human resources, QA, and others. All trainees come from the same large multi-industry state-owned company.

Participants in all the implementations of the training had little or no experience with Scrum. However, some participants had background in project management.

4 Findings and Discussion

In most cases, others trainers used more than two days to teach agile framework. It is normal to try to teach Scrum in a software engineering course [4] or at least in a week [5]. Our approach was condensing all what a potential Scrum Master needs to know using a gamification technique. Even though some trainees express their desire to participate in longer workshops, we understand how difficult is for many workers participate in a workshop for two days and the impact on their company.

We applied an iterative perspective to improve. The first time we impart the workshop, we count with 30 trainees split into two groups. One month after, we made a retrospective session with all participants using the agile principle of inspection. The trainees expressed some disappoint because the workshop was too theoretical. So, we took the findings and redesigned the workshop repeating the process. The second time that we gave the workshop to another to other group of 30 trainees, the result was very dynamic but unbalanced, so it was necessary to increase the theoretical base. One more time, we made a retrospective to raise the level of the workshop.

The third and fourth time we teach the course, it was a resounding success. In this paper, we only describe the final version of the workshop, but all the learned lessons for us were valuable.

We aimed to create a workshop where the theory and practice come together using gamification as a standard base. Consequently, best strategy for us was found the correct balance to warranty the best exploitation by part of the trainees.

5 Conclusions

The workshop is proof itself of the effectiveness of iterative work. It would not have been possible to perform without the feedback of the trainees.

The use of agile frameworks, as Scrum, demands a cultural change that is not always easy to accomplish. Here is where gamification is useful to break the traditional teaching way and trying to change the culture too. Also, the type of activities requires trainees' participation, so that minimize the resistance to learn, especially when all trainees work together.

As we said in the trainees' profile, software engineer background is not a requirement, neither in agile nor scrum to participate in the workshop, and this makes it possible have types of trainees enriching the discussion. When the trainees came from different areas, the debates were better and more in-depth about how to apply Scrum.

Few trainees came with expertise in agile frameworks, but their expectation were surpassed what allowed them to discover new dimensions of the agile framework. Moreover, the expectations of the trainees in the usage of Scrum in their jobs context change after they participate the workshop. We genuinely believe in this methodology of teaching, and we want to continue inspecting and adapting this workshop for the sake of improving. We have another workshop, develop with the same strategy, for the Scrum role of Product Owner, work that will be present in future investigations.

Acknowledgments. This work was partially supported by CITIC at the University of Costa Rica. Grant No. 834-B4-412. We would also like to thank the 75 people that have attend the workshop for their input and the four instructors that have implemented this workshop.

References

1. Whelan, D.: Learning Scrum through the Ball Point Game, <http://dpwhelan.com/blog/uncategorized/learning-scrum-through-the-ball-point-game/>.
2. Pavlichenko, I.: Cynefin with the Team Drawer, <http://tastycupcakes.org/2014/08/cynefin-with-the-team-drawer/>.
3. Watts, G.: The Penny Game, <http://tastycupcakes.org/2013/05/the-penny-game/>.
4. Lu, B., DeClue, T.: Teaching agile methodology in a software engineering capstone course. *J. Comput. Sci. Coll.* 26, 293–299 (2002).
5. Martin, A., Anslow, C., Johnson, D.: Teaching Agile Methods to Software Engineering Professionals: 10 Years, 1000 Release Plans. In: Baumeister, H., Lichter, H., and Riebisch, M. (eds.) *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming*. pp. 151–166. Springer, Cham (2017).

Anexo 2.2 Scrum Workshop for Product Owners: Design and Implementation Experiences

Publicado en: En proceso de publicación.

Scrum Workshop for Product Owners: Design and Implementation Experiences

Julio C. Guzmán, Brenda Aymerich, Ignacio Díaz-Oreiro and Gustavo López

Research Center for Communication and Information Technologies,
University of Costa Rica, San José, Costa Rica
{julio.guzman, brenda.aymerich, ignacio.diazoreiro,
gustavo.lopez_h}@ucr.ac.cr

Abstract. “Scrum is simple to understand but difficult to master.” This paper describes our efforts in designing and testing a 16-hour Scrum workshop oriented to the role of the Scrum Product Owner. Designed by three certified Scrum Product Owners, this workshop combines different approaches to balancing theory with dynamic activities. We have evaluated and improved the workshop described in this paper in 8 iterations over the past two years. A total of 225 trainees with little or no background on Scrum receive the workshop. In this paper, we thoroughly describe the structure and activities of the latest version of the workshop.

Keywords: Agile Training, Gamification, Product Owner, Software Development.

1 Introduction

Nowadays, companies focus on adapting their practices to become more competitive, and Scrum as a software development framework has proven its effectiveness [1]. Many companies around the world are trying to introduce agile and Scrum principles. The Scrum framework has three roles: Scrum Master, Scrum Product Owner, and Development Team [2]. It is well known that a solid foundation is needed in all these three characters to build a successful product.

However, companies used to start training people to become Scrum Master and finish this effort training their teams to achieve “agile teams”, without giving enough importance to instilling the concepts and practices related to the Product Owner. That is why we decide to create a workshop in which theory and practice are combined to get a deep understanding of agile principles from the business perspective.

The workshop of 16 hours (divided in two working days) focus on the Scrum Product Owner perspective (i.e., management of the product backlog, refinement, create the product vision, and generated value). This paper describes our efforts in designing and evaluating the workshop and producing evidence of success in the process with participants with little or zero background in Scrum.

2 Related Work

Previously, our team published a paper with activities to teach Scrum generalities [3] to industry personnel. This form of teaching through games in a software development context has been used as a proposal for the planning and management of software projects in Scrum using gamification techniques [4, 5], obtaining positive results as raising 30% in the performance of employees and contributing to improve the monitoring of the agile management process [6].

Likewise, in teaching contexts this method is used to teach the agile methodology [7] combined with Project-based learning (PBL) obtaining satisfactory results such as the motivation of the students and the influence on participation in projects developed in that context [8].

In addition to the use of games in the Retrospective sessions of the Scrum framework [9] other authors have pointed out the importance of teaching beyond generalities by placing greater emphasis on teaching roles through games for the improvement of collaboration in problems [10], as well as the involvement and awareness through the teaching of the framework to influence people outside the Scrum team [11].

3 Workshop Design

The Workshop Design was an iterative process. The final version of the workshop took around a year to be developed. The workshop is designed for groups of 15 trainees. The whole group spend two days, a total of eight hours each day, in the same room. This strategy allows the trainer to generate synergy in the trainees, understand the organization characteristics were the trainees work, and enforce each learning point according to the group needs. At the end of this process, 224 trainees received the workshop.

3.1 Design Participants

Almost the same team who created the workshop for Scrum Masters presented in [3] designed the workshop described in this paper. The first designer is a professional in Computer Science with four years of experience in IT consulting. He holds a CSM, CSPO, and A-CSM certification. The second designer is a researcher with five years of experience in IT consulting. She holds a CSM and CSPO certifications. The third designer is a full-time researcher and Computer Science professor. He holds a CSM, CSPO, and A-CSM certification. He has also seven years of experience as an agile consultant and ten years of experience as a professor. Finally, the fourth designer is a part-time professor Computer Science professor. He is a senior software engineer and holds a CSM certification.

In addition, a group of students in Computer Science participated as assistants in the preparation and execution of the workshop.

3.2 Topics, Timeboxes, and Activities

The 16-hour workshop splits into two days, each one with different learning points and subjects to be covered. In table 1, we describe the workshop schedule and proceed to describe the activities. Figure 1 has pictures as evidence of the workshop implementation.

Table 1. Workshop schedule.

	Subjects	Activities
Day 1		
8 am – 9 am	Logistics, introductions and team selection	Speed Date Group Rules
	Socialization activity <u>History Agile</u>	
9:15 am – 12 md	Scrum Fundamentals	Coin Game Chair Game Scrum Roles Association
	Agile Organizations	
	Scrum Roles	
	The Product Owner Product Ideation	
1 pm – 3 pm	The Product Backlog Management	Cities Prioritization Equipping a Kitchen Epic User Story
	Prioritization	
	Stakeholders Management User Personas	
3:15 pm – 4 pm	Communication	Build a Lego
Day 2		
8 am – 9 am	Return of Investment	Blind Origami
	<u>Gold Plating</u>	
9:15 am – 12 md	Release Planning	Battleship Peanut Game Wake Up in the Morning
	Technical Debt	
	<u>Minimum Viable Product</u>	
1 pm – 3 pm	Business Value Game	Business Value Game
	Final Recommendations	
3:15 pm – 4 pm	Trainees Evaluation	
	Closing	



Fig. 1. Pictures of activities: Battleship, Business Value Game, and Peanut Game

Speed Date

This activity is the ice breaker of the workshop. The trainer moves the chairs to the center of the classroom creating two concentric circles of chairs. The trainees sit face to face in the chairs. Then, they have 30 seconds to present themselves with the person in front, saying their name, where they work, and a hobby. At the end of the 30 seconds, the trainees sitting down in the outer circle should move one position to the right doing the same activity with the next person. After going through all chairs of the outer circle, all the trainees stand up in one single circle and introduce collaboratively the other trainees one by one saying what they know about the others.

Group Rules

The trainer presents 12 potential rules for the workshop. These rules include be willing to participate, do not use electronic equipment, and respect the opinions of the other trainees, among others. This set of rules should be visible on a wall. Each trainee has three points, and they must rank the rules with their points. So, the trainees go to the wall in sub-groups of five. The result is a list of five rules, top ranked by the number of points. The learning point of these activities is the value of allowing the self-management of the teams choosing what they consider essential in order to make a commitment.

Coin Game

The Coin game consists of sitting down two teams of five participants on each side of one table. Each participant represents a phase on the development process and must do the same task: flip a coin. Both teams have the same goal, pass all the coins through all phases by flipping a set of 30 coins, but one team represent the agile framework and, so each phase passes groups of 10 coins per participant, and the other team represents the waterfall framework, so they pass the whole group of 30. The trainer explains the benefits of work with agile frameworks with this simulation.

Chair Game

We use the Chair game to exemplify the problem of the micromanagement, and why having overcontrol of the team is an obstacle and illusion of progress. The trainer creates a mini labyrinth with no way out using around eight chairs. Then five trainees enter the labyrinth, and for 45 seconds they must move around counting how many steps they manage to take without neither leaving the maze nor touching chairs. After 45 seconds, another trainee simulates being a boss that directs those who are inside of the labyrinth. The result is the notorious diminutions in the number of steps.

Scrum Roles Association

The Scrum Roles association is a traditional association between the three Scrum roles (Scrum Master, Product Owner, and Development Team) and some responsibilities. The trainees must identify which responsibilities correspond with which role.

Cities Prioritization

The trainees must prioritize a list of 30 cities. The group is split into three subgroups of 5 trainees. Each subgroup must use a different prioritization technique. The first uses MoSCoW, the second one uses the Pyramid Technique, and the third one uses Mini Championship. In this activity, the trainees see three different techniques in practice, their advantages and disadvantages.

Equipping a Kitchen

The trainees are organized in subgroups of 5 trainees. Each subgroup chooses a "Product Owner"; the rest of them are stakeholders who receive a secret role. The goal of each "Product Owner" is building the product backlog of a kitchen. The stakeholders on their side must ensure that their needs go on the top of the backlog. The different secret roles have characteristics that influence what a stakeholder needs in the kitchen. The subgroups have 10 minutes to build the product backlog. In the end, each "Product Owner" presents to the rest of the group their backlogs. The learning point of the activity is how difficult it is to handle the desires and expectations of stakeholders.

Epic User Story

The trainees must break up an Epic User Story. The Epic User Story is: As a European Tourist, I want planning my trip to Costa Rica so that I can take advantage of my time visiting the most beautiful places in the country. The trainer must verify the user stories resultant of the activity.

Build a Lego

The trainer split the group into three subgroups of 5 trainees, and each subgroup must choose a "Product Owner", the rest of the trainees will be the Development Team. The "Product Owners" must lead the Development Team through the process of building two Lego figures. The trainer is outside of the classroom with the Lego instructions. Therefore, the "Product Owners" can review the instructions as many times as they desire, and they must find a way to transmit the products' vision to the teams. In the end, the trainer evaluates the products and declare the winners. This activity enforces the "Product Owner" focus on the product vision instead of providing the team the step-to-step instructions.

Blind Origami

The trainees must hold a sheet of paper, close their eyes, and follow the trainer instructions. The trainees cannot open their eyes until the end of the exercise. The trainer asks them to fold the sheet several times giving the instructions orally. When trainees are instructed to open their eyes, they realize that the resulting paper sheet is different for almost every trainee. This exercise demonstrates how simple instructions brings different results and why it is so essential to enforce strong communication.

Battleship.

The Battleship game is an adaptation of the original board game. The materials are two boards of 64 cells and five boats. In this activity, the idea is teaching the differences between continuous planning, iterative planning, and up-front planning. The group is split into three subgroups where team A shots against team B, team B against team C, and team C against team A. The variant is that each team has 30 shots. Team A must plan the 30 shots before getting feedback. Team B must plan 10 shots, get feedback about what happened on the Team C board, plan the next 10, and do the same until spending the 30 shots. Finally, team C plan one shot at a time and gets feedback after each shot, as in the original game.

Peanut Game.

The Peanut Game consists of a race between two trainees. The goal is to carry as many peanuts as possible from one box to another that is several meters away. One of the trainees can use his/her hands, arms, and abdomen, but he/she can only make three travels. The other trainee can only use his/her hands, but he/she dispose of an unlimited amount of travels. The Peanut Game metaphorize the problems caused by the technical debt, and how to manage it properly.

Wake Up in the Morning.

The Wake up in the morning activity is an example of how to achieve the concept of Minimum Viable Product (MVP). The trainees in groups of five must create a list with all the tasks they need to get done from the moment they open their eyes in the morning until they arrive at their office. Then, the trainees make an estimation of time for each task and calculate the total time. At that point, the trainer reduces each team's time in half and ask them to reconsider each task, its objective, and how to reduce its time.

Business Value Game.

The Business Value Game [12] condenses all the lessons at this point of the workshop. The goal of the game is to maximize business value and to teach how the customer does that. It is a board game, and it takes around two and a half hours to complete its six iterations, in which trainees make business decisions.

4 Findings and Discussion

The first workshop was taught in February 2018, and from that point to June 2019, the materials as the handbook, presentations, and learning points evolved. We improved the workshop thanks to the feedback collected at the end of each implementation. We conducted two online surveys to the trainees the next day after the workshop, one of the surveys related to the workshop format and the other related to the content. Filling out the survey was voluntary, even though 225 trainees receive the workshop only 152 trainees sent their responses.

From February 2018 to June 2018 the survey evaluated the format of the workshop, including the trainer's attitude to the group, the schedule, the handbook,

and its references, and logistics (alimntation, classroom, and equipment). From July 2018 to June 2019 the survey evaluated the content of the workshop, including the knowledge of the trainer, the activities, the meeting expectations, and the utility of the workshop for each trainee in their jobs.

The first survey has 67 answers. In general, using a Likert scale [13] of five options (Very good, Good, Acceptable, Poor, and Very Poor) 52 trainees qualified the workshop as **Very Good**, with the fulfillment of their expectations, and the rest 14 trainees qualified the workshop as **Good**. This result is not influenced by the trainer performance, because in the question related to the overall trainer performance 43 trainees qualified the trainer as **Very Good**, 21 trainees as **Good**, one as **Acceptable**, and one as **Poor**.

The second survey gathered 85 answers. We asked for the top three activities according to the trainees. The **Business Value Game** was always the number one, appearing a total of 60 times (31 times as the first activity, 14 times as the second activity, and 15 times as the third activity). The second place was for the **Peanut Game** appearing a total of 41 times (14 times as the first activity, 13 times as the second activity, and 14 times as the third activity). And the third most-liked activity was **The Battleship** with 21 appearances (six times as the first activity, seven times as the second activity, and eight times as the third activity).

Also, 97,45% of the trainees felt completely satisfied with the workshop, and 56 of trainees found learning points applicable to their work.

5 Conclusion

During all this time, many trainees indicated the importance of form in agile knowledge the business roles in agile processes. There is a lot of material for the Scrum Masters and the Development Teams, but the Product Owners role also needs to have appropriate training in order to achieve a quality product. Many agile trainers and facilitators use gamification activities to generate in-depth knowledge, but they focus on two out of three roles of Scrum.

It is important to notice that the skills of the trainer do not affect the evaluation of the workshop. With three different trainers, the workshop consistently was very good evaluated by the trainees even though the trainers get differences qualification.

Most of the trainees agree that the activities are useful. In addition, most of them provided positive feedback on the use of metaphors to illustrate concepts and playful dynamics to exemplify its application in different contexts.

Finally, it is worth mentioning that even though a lot of the trainees did not have an IT background, they still found the workshop beneficial and useful.

Acknowledgments. This work was partially supported by CITIC at the University of Costa Rica. Grant No. 834-B4-412. We would also like to thank the 152 people that evaluated the workshop for their feedback and the three instructors that have implemented this workshop.

References

1. Kuhnmann, M., Diebold, P., MacDonell, S., Münch, J.: 2nd Workshop on Hybrid Development Approaches in Software Systems Development. Presented at the November 29 (2017). https://doi.org/10.1007/978-3-319-69926-4_28.
2. Boral, S.: Domain I Continued: Agile Methodologies. In: *Ace the PMI-ACP® exam*. pp. 29–76. Apress, Berkeley, CA (2016). https://doi.org/10.1007/978-1-4842-2526-4_2.
3. Guzmán, J.C., López, G., Aymerich, B.: Agile for Newbies: A Scrum Workshop Design and Implementation Process. Presented at the July 21 (2019). https://doi.org/10.1007/978-3-319-93882-0_42.
4. Butler, C.: Reimagining Project Management Applications via Gamification. Presented at the (2015). https://doi.org/10.1007/978-3-319-20895-4_40.
5. Peripolli Souza, J., Ricardo Zavan, A., Eloise Flôr, D.: Scrum Hero: Gamifying the Scrum Framework. Presented at the (2017). https://doi.org/10.1007/978-3-319-55907-0_12.
6. M. Pereira, I., J.P. Amorim, V., A. Cota, M., C. Gonçalves, G.: Gamification Use in Agile Project Management: An Experience Report. Presented at the (2017). https://doi.org/10.1007/978-3-319-55907-0_3.
7. Al-Azawi, R., Joe, S.A., Al-Obaidy, M., Westlake, J.: The Use of Gamification Technique in Agile Development Methodology. Presented at the April 15 (2019). https://doi.org/10.1007/978-3-030-20798-4_1.
8. de Vasconcelos, L.E.G., Oliveira, L.B., Guimarães, G., Ayres, F., Ayres, F.: Gamification Applied in the Teaching of Agile Scrum Methodology. Presented at the (2018). https://doi.org/10.1007/978-3-319-77028-4_30.
9. Jovanovic, M., Mesquida, A.-L., Mas, A.: Process Improvement with Retrospective Gaming in Agile Software Development. Presented at the (2015). https://doi.org/10.1007/978-3-319-24647-5_23.
10. Akarsu, Z., Metin, Ö.O., Gungor, D., Yilmaz, M.: Towards a Role Playing Game for Exploring the Roles in Scrum to Improve Collaboration Problems. Presented at the (2018). https://doi.org/10.1007/978-3-319-97925-0_21.
11. Understanding Shared Leadership in Agile Development: A Case Study. In: 2009 42nd Hawaii International Conference on System Sciences. pp. 1–10. IEEE (2009). <https://doi.org/10.1109/HICSS.2009.480>.
12. Marchenko, A., Duarte, V.: Business Value Game. Presented at the (2009). https://doi.org/10.1007/978-3-642-01853-4_39.
13. Likert Scale. In: *Handbook of Disease Burdens and Quality of Life Measures*. pp. 4248–4248. Springer New York, New York, NY (2010). https://doi.org/10.1007/978-0-387-78665-0_6017.

Anexo 2.3 Teaching Scrum using gamification

Publicado en: *13th International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence* en el año 2019.



Proceedings

Teaching Scrum Using Gamification [†]

Julio C. Guzmán and Gustavo López

¹ University of Costa Rica; julio.guzman@ucr.ac.cr; gustavo.lopez_h@ucr.ac.cr

* Correspondence: julio.guzman@ucr.ac.cr; Tel.: +506-2511-8016

[†] † Presented at the 13th International Conference on Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence UCAmI 2019; Toledo, Spain; December 2 to 5th, 2019.

Abstract: Teaching Scrum is a complex task in an academic setting. However, it is even more complex when it is taught in an industrial setting. This paper presents our experiences in the implementation of two different Scrum training workshop for workers. We have evaluated and improved these workshops over the past two years. More than 450 trainees with little or no background on Scrum receive the workshop. Furthermore, we present the implementation of three educational devices that automate activities in the context of this workshop. The automation aims to liberate some operative charge from the trainer to allow them to focus on the learning points and explanations of the activities rather than keeping track of the results of the participants.

Keywords: Scrum; Agile; eLearning; Gamification; Serious Games.

1. Introduction

Scrum and Agile Methodologies are very popular nowadays. Companies are very interested in adding agility to their processes and teaching their workers to be agile [1]. However, companies used to start training people to become Scrum Master and finish this effort training their teams to achieve “agile teams”, without giving enough importance to instilling the concepts and practices related to the Product Owner. That is why we decide to create two workshops in which theory and practice are combined to get a deep understanding of agile principles from the business perspective. We implemented two gamified training workshops, one for Scrum Masters and one for Scrum Product Owners.

These workshops have been imparted 34 times with more than 450 participants. Through the implementation of the workshop, we developed and adapted several activities and games.

One of the main issues of training workers is that they demand more evidence than students in an academic environment. To address this issue, we incorporated technological devices to gather data and improve learning activities during a set of training workshops. This paper presents the results of incorporating sensors, mobile games, and wearables in our Scrum workshop.

The rest of the paper is structured as follows: Section 2 describes the background, including gamification and use of technologies to teach agile or scrum; Section 3 describes the methodology used to create the workshops; Section 4 describes the workshops in detail; Section 5 presents each educational device, and Section 6 concludes the paper showing the results and insights.

2. Background

Nowadays, agile knowledge is necessary for project managers, developers, computer science students, and anyone related to the software development process. Agile principles are easy to understand but internalize the concepts and apply properly is more complicated. For that reason, trainers used different approaches to teaching Agile. Some of them split the lessons into periods [2]; others used a simulation-based e-learning environment [3]. In the end, all trainers utilize activities in their workshops, based in gamification. The experience report demonstrates the benefits of changing the paradigm of teaching to go deep with each concept [4].

In the agile environment, the use of color papers, post-its, markers, and tape are the standard. After a short search in academic libraries, we found the amplitude activities used for trainers, always using the same material, and a very few use technological tools in the workshops. Usually, the technology is applied in board games simulations [5] with excellent results. In other case report a virtual reality environment that assists students [6] with the goal of supports artifacts needed and achieve communication. The main differences those examples and out workshop consisted of the approached of the use of technology.

3. Workshops Design

The workshop design was an iterative process. The final version of the workshop took around a year to be developed. The workshop is designed for groups of 15 trainees. The whole group spend two days, a total of eight hours each day, in the same room. This strategy allows the trainer to generate synergy in the trainees, understand the organization characteristics were the trainees work, and enforce each learning point according to the group needs.

In our case, we first design the activities (aim and learning points) and created an analogical version. Then, we implemented the analogical version in the different iterations of the workshop to evaluate the activities. That allows us the possibility of refinement the teaching method so we could enforce the learning points. In the end, we gamified the lessons and with abundant evidence automate the activity and generated more knowledge in trainees.

A team of experts in agile methodologies collaborates in the design. The first designer is a professional in Computer Science with four years of experience in IT consulting. He holds a CSM, CSPO, and A-CSM certification. The second designer is a researcher with five years of experience in IT consulting. She holds a CSM and CSPO certifications. The third designer is a full-time researcher and Computer Science professor. He holds a CSM, CSPO, and A-CSM certification. He has also seven years of experience as an agile consultor and ten years of experience as a professor. Finally, the fourth designer is a part-time professor Computer Science professor. He is a senior software engineer and holds a CSM certification.

In addition, a group of students in Computer Science participated as assistants in the preparation and execution of the workshop.

4. Workshops Description

The two 16-hour workshops addressed in this paper were implemented with the experience of 5 trainers that joined efforts to propose the best activities of games to cover each topic [7]. Furthermore, the experiences of the 34 workshop implementations conducted between 2016 and 2019 allowed a natural evolution of many activities. This section describes the topics covered in each workshop and the methodology used to teach them.

The first training workshop is focused on Scrum Fundamentals and Scrum Mastery. This workshop describes the essentials and basic ideas of scrum through exemplification and simulations. Table 1 shows a detailed description of the workshop.

The second training is focused on Product Ownership; this workshop describes product vision and ideation, organizational agility, prioritization, and other essential concepts for product owners. Table 2 details the workshop contents.

Most of the games described in Table 1 and 2 can be found on the internet. However, the versions used in our workshops implement several adaptations to the workshop context and variations product of our experiences teaching and conducting these activities.

To decide which activities to automate, we evaluate each training implementation through a survey and one of the questions is, which were the 3 most interesting and fun activities? The results of this survey allowed us to determine which activities were the most appropriate to automate.

Table 1. Scrum Fundamentals and Scrum Master Workshop Design

	Topic	Methodology Description
Day 1	Agile Manifesto	Trainer presentation and participant's drawings
	Scrum Fundamentals	Ball Game (Scrum Simulation)
	Scrum Implementation	Trainer presentation and traditional matching
	Empiricism	Exemplification
	Team communication	Candlewick game
	Minimum Viable Product	Exemplification
Day 1 Review		
Day 2	Cynefin	Cynefin Simulation
	Estimation	Trainer presentation
	Context Switching and Multitasking	Games
	Release	Penny Game
	Applying what has been learned (game)	

Table 2. Product Owner Workshop Design

	Topic	Methodology Description
Day 1	Scrum History	Trainer presentation
	Scrum Management Fundamentals	Coin Game and Chair Game (micromanagement)
	Organizational Agility	Trainer presentation
	Product Ideation	Exemplification and motivational videos
	Product Backlog Management	Trainer presentation, vision and backlog exemplification
	Prioritization	Prioritization techniques simulation
Day 2	Product Ownership	Lego Game
	Release Management	Battleship
	Technical Debt	Peanut Game
	Minimum Viable Product	Wake up in the morning (game)
	Business Value	Business Value Game

5. Educational Devices

This section describes three educational devices: a sensor, a mobile game and a wearable device that automate the workshop process.

5.1. Ball Game (Scrum Simulation)

Ball Game is an activity where trainees have the mission to pass, from hand to hand, as many Styrofoam balls in a timebox of one minute and 30 seconds. The rules are simple. First, activity is carried out in silence, if a ball falls to the ground, it is not collected and, each ball is passed over the shoulder and received at the height of the hip. Trainees' are who watch over the compliance of the rules. The balls start in a bag, and only a trainee can take balls out of the bag. The trainee that completes the circle is who returns each ball to the bag.

Before starting each iteration, the participants make a projection of the scope. Only those balls that complete the circle will be given as points. At the end of the timebox, we review how much the team managed to do. Next, the group is allowed to speak to perform a retrospective on how to improve the process and makes a new scope projection for the next iteration, taking into account the real speed.

Inside some balls, there is an RFID (Radio Frequency IDentification) sensor to measure the time in seconds that a ball takes to give the circle. From the start until it is considered a valid point. We use a PhidgetRFID Read-Write id: 1024_0. First trainee was asked to record the output of each ball and the last trainee to record the income of each ball.

PhidgetRFID was programmed in Python. At the end of each timebox, a record of the time of each RFID was kept or it was indicated if an RFID had gone astray on the way.

At the end of three executions with different groups, the results showed that for a group of 15 trainees, the average time per ball is 26 seconds in the first iteration. After the first retrospective, the group manages to reduce the average time to 21 seconds. In the third iteration, the groups tend to increase the speed and achieve an average time of 16 seconds. For the last iteration, achieve a stable speed between 18 and 20 seconds.



Figure 1. Ball Game (Scrum Simulation) Session

This activity allowed the trainees to understand concepts such as the commitment of scope in an iteration vs. real scope, mitigation of risks, rapid return on investment, speed in agile, constant deliveries, the value of communication, among others. Besides, the most valuable learning point is the importance of performing retrospectives of the processes in search of continuous improvement.

5.2. Agile Heads Up

Agile Heads Up is an implementation of Heads Up! the video game created by The Ellen DeGeneres Show. Our heads up implementation incorporate a list of core agile concepts taught in the workshop. Some of the concepts include:

- Agile Manifesto
- Scrum Team
- User Story
- Sprint
- Product Backlog
- Burn-down chart
- Definition of Done
- Stakeholder
- Cynefin
- INVEST
- Scope
- Lean
- Inspection
- Adaption
- Transparency
- Empiricism
- Scrum Planning
- Scrum Review
- Daily Scrum
- Scrum Retrospective
- Kanban Board
- Product Vision
- Waterfall
- DevOps
- MVP
- Scrum Master
- Product Owner
- Business Value Canvas
- Pareto's law
- Technical Debt



Figure 2. Agile HeadsUp Session



Figure 3. Agile HeadsUp Recording Camera

In the game, a team is asked to describe as many words as possible in a time lapse. The participant holding the tablet must guess the word while the tablet records the rest of the team, providing clues. When the participant holding the tablet guesses correctly, they have to tilt the tablet upwards and the application stores the answer as correct, if the participant wants to skip the word, they have to tilt the tablet downwards.

The results of this implementation provide insights on the topics. For instance: participants describing Transparency as: “one of the Scrum Values”, Waterfall: “the methodology that was used in the old times” or DevOps as: “when the development team takes care of infrastructure and the servers”. This information is useful to determine which topics are clear and which topics require further explanation.

The use of this app replaced a quiz that was used to check if participants were able to explain the main concepts addressed in the workshop. Furthermore, it is used to assess each time a new topic is added to either workshop.

To evaluate the heads up we used AttrakDiff. The main results of the evaluation are shown in Figure 4 and Figure 5. The evaluation was conducted by 11 participants in one or the workshops. Results show that the pragmatic and hedonic qualities of the software are good. The only two characteristics that are not well evaluated are: predictability and cheapness. We believe that this is a result of advertisement on the developed app and an error in implementation that sometimes produced an error with the recordings.

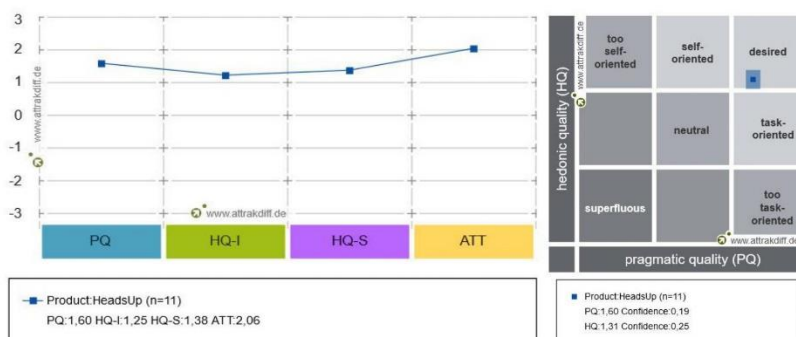


Figure 4. Overall AttrakDiff Results

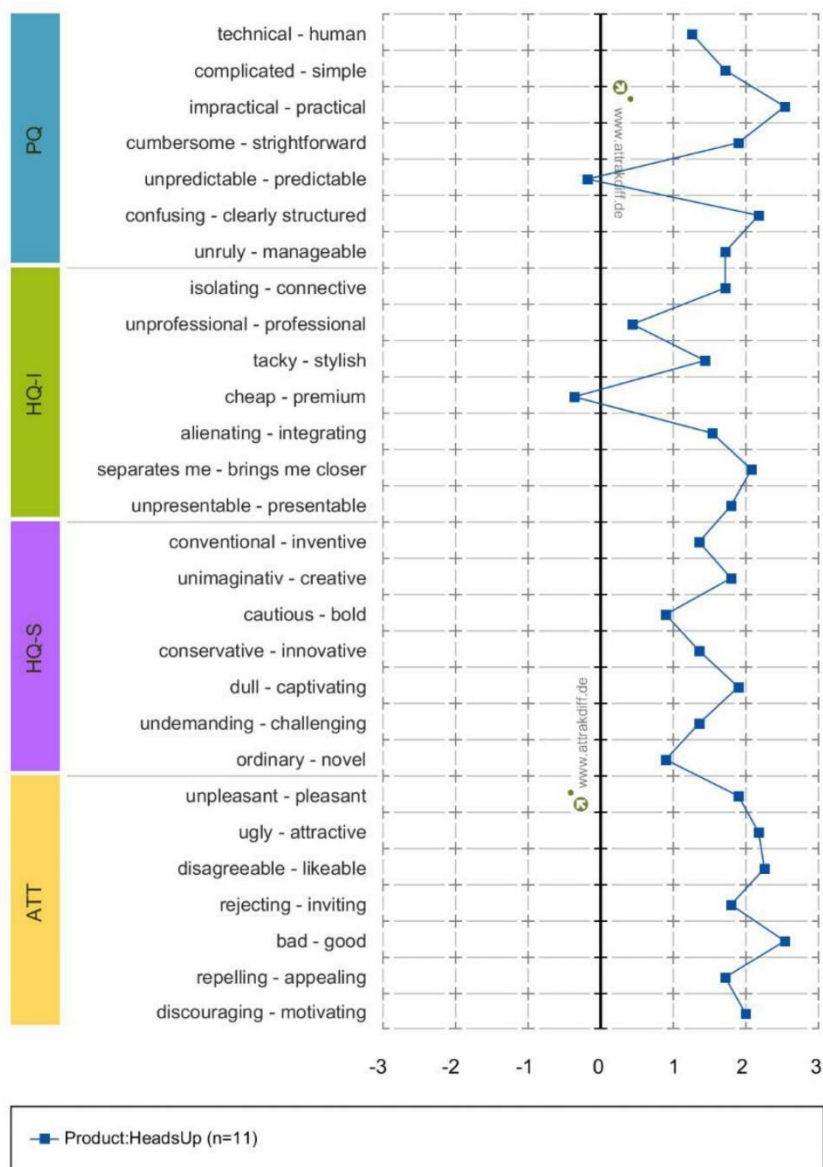


Figure 5. AttrakDiff Results

5.3. Trainer Companion

Trainer Companion is a smartwatch prototype that aims to guide the trainer in the process of teaching during the workshop. Regularly, technological devices used in workshops seek to reinforce the learning points, but this wearable, instead of being on the side of the trainee is on the side of the trainer. The idea has been validated by two trainers with more than two years of experience teaching workshops.



Figure 6. Trainer Companion Interfaces

The smartwatch has a counterpart in a mobile application. There the topics are entered as those of tables 1 and 2, also to their activities. This order must be done for consistent results. The smartwatch screen shows, which is the current topic and what the next topic is.

When entering the list of topics, it is necessary to indicate not only the name of the topic but also the time estimated by the trainer to teach this topic. The screen of Trainer Companion, a circle of progress is shown as well as the remaining time to move on to the next topic.

Besides, Trainer Companion allows the trainer to make voice notes in case if you want to leave a question waiting for a trainee or reminders. Finally, the Trainer Companion has direct access to the watch's chronometer, this is very useful to have correct time management in the activities. Figure 6 shows the different interfaces of the Trainer Companion.

The trainers indicated that the Trainer Companion is ideal to have a correct control of the agenda of the workshop, make a real record of how much time is dedicated to each topic, so they can invest more time in the most important topics and readjust the agenda.

Further, the possibility of having a reminder always visible and at hand what is the current topic, allows the trainer to focus each learning point and make natural transitions between one topic and another. It is expected in future work to carry out an implementation of the Trainer Companion.

6. Conclusions

This paper described three educational devices used in Scrum workshops. These educational devices were the result of the automation of well refined educational processes. In this paper, we do not aim to evaluate the implementation of the devices. Mainly because the training has shown to be adequate and the activities are well refined.

The implementation of technological tools is a great benefit to training in three aspects. First, the ball game automation allowed the trainer to gather data in real time of the results of the activity and focus on the learning points instead of counting the number of balls that were dropped or completed the circuit. The use of sensors and simple instruction to the first and last participant were enough to implement this technological tool in the activity.

Second, the agile heads up allowed not only to entertain the participants of the workshop but also to record their ways to express core agile concepts. This information is later used to improve how the concepts are explained and to determine how much each participant learned. The use of mobile devices allowed the replicability of this game, and the recordings are very useful for continuous improvement purposes.

Finally, the trainer companion is a smartwatch app that keeps track of timing and guides the trainer through the workshop. The first approach to this was a paper sheet called the trainer guide. The implementation of this wearable allowed to follow the guide surreptitiously and to track each trainer schedules to assure uniformity between trainers.

The experiences and educational devices described in this paper were excellent assets to improve the workshops and to keep track of participants and trainers. As future work, we believe that the automation of other activities and games could be useful. However, the goal of this automation is not to allow remote training. The goal is to reduce the procedural effort of the trainer to allow them to focus on learning points, explanations, exemplifications, and to provide them with real-time results of the activities that improve the participant's opinions of the workshop.

Author Contributions: Conceptualization, J.G. and G.L.; Methodology, G.L.; Software, J.G.; Validation, J.G. and G.L.; Investigation, J.G.; Writing-Original Draft Preparation, J.G. and G.L.; Writing-Review & Editing, J.G. and G.L.; Supervision, G.L.; Project Administration, G.L.; Funding Acquisition, G.L.

Acknowledgments: This work was partially supported by the Research Center for Communication and Information Technologies (CITIC) at the University of Costa Rica. Grant No. 834-B4-412.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Versionone *The 11th Annual State of Agile Development Survey*; 2017;
2. Schafer, U. Training scrum with gamification: Lessons learned after two teaching periods. In *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*; IEEE, 2017; pp. 754–761.
3. Zualkernan, I. A.; Al Darmaki, H.; Shouman, M. A methodology for building simulation-based e-learning environments for Scrum. In *2008 International Conference on Innovations in Information Technology*; IEEE, 2008; pp. 357–360.
4. Perez-Castillo, R.; Caballero, I.; Rodriguez, M. Improving the experience of teaching Scrum. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*; IEEE, 2018; pp. 1598–1605.
5. de Souza, A. D.; Seabra, R. D.; Ribeiro, J. M.; da Silva Rodrigues, L. E. An Experience of Using a Board

- Serious Virtual Game for Teaching the SCRUM Framework. In; 2018; pp. 213–218.
6. Rodríguez, G.; Soria, A.; Campo, M. Teaching Scrum to Software Engineering Students with Virtual Reality Support. In; 2012; pp. 140–150.
 7. Guzmán, J. C.; López, G.; Aymerich, B. Agile for Newbies: A Scrum Workshop Design and Implementation Process. In *Advances in Human Factors in Training, Education, and Learning Sciences*; Springer, Cham, 2019; pp. 443–451.



© 2018 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Anexo 2.4 Using Smart Devices in a Scrum Training

Publicado en: En proceso de publicación.

Name(s) of the author(s)

- Julio C. Guzmán
- Gustavo López

Title

- Using Smart Devices in a Scrum Training

Shortened title

- Using Smart Devices in a Scrum Training

Affiliation(s) and address(es) of the author(s)

Computer Science and Informatics Department (ECCI) and Research Center for Communication and Information Technologies (CITIC). University of Costa Rica, San Pedro Montes de Oca, San José, Costa Rica.

E-mail address, telephone, and fax numbers of the corresponding author

Gustavo López, e-mail: gustavo.lopez_h@ucr.ac.cr, telephone: (506) 2511 8016, Fax: (506) 2511 8026

Abstract

Teaching Scrum is a complex task in an academic setting. However, it is even more complex when it is taught in an industrial context. During the past three years, we developed and continuously improved two gamified Scrum workshops, one for Product Owners and one for Scrum Masters. During the improvement process, we identified the possibility of incorporating technologies and smart devices for various purposes. This paper describes the design and improvement process of the workshops and how we incorporated technology (smart devices) to improve some activities or to gather data for the continuous improvement of the workshops. First, RFID tags used to record times and speed in a Scrum simulation game. Second, a mobile game called Agile HeadsUp to record the explanations given by participants on relevant concepts thought in training. Third, a smartwatch application that helps the trainer during the class. Fourth, a tangible interface (question keypad) used to quiz students and to evaluate knowledge. Fifth, a QR based spreadsheet used to ease the calculation of scores in a game design to optimize business value earnings. Finally, a natural interface (google home) used to promote discussion (via a trivia game) or to answer specific questions from the participants. Overall, more than 450 people have participated in the workshops during the past three years.

Keywords

- Agile
- Scrum
- Gamification
- Smart Devices
- User Engagement
- Context Data Gathering

Acknowledgments

This work was partially supported by the Research Center for Communication and Information Technologies (CITIC) at the University of Costa Rica. Grant No. 834-B4-412.

1. Introduction

Agile methodologies have proven to be effective and efficient in several contexts [1, 2]. The benefits of being agile are well documented and include advantages such as employee satisfaction, feedback, and confidence, verification and validation processes improvement, adaptability, cooperation, increased reliability, among others [3]. Even though agile was designed for the software development, it has been applied in other contexts successfully (e.g., education [4, 5], manufacturing [6], governmental services [7]).

The traditional education approach is less effective when it comes to teaching agile [8]. Therefore, the vast majority of training courses use some sort of gamification to improve the learning process [9–12]. However, there is little evidence

regarding the use of technological devices in Agile training. Some research projects have applied technology in Agile training. This application includes the use of a simulation-based e-learning environment [13, 14], board games simulations [15, 16], and a virtual reality environment that assists students [17] with the goal of supports artifacts needed and achieve communication.

Both the use of of smart devices in education and training [18, 19] and the potential of these tools [20–22] have been extensively studied.

To address the necessity of agile training two Scrum workshops (one for Scrum Masters and one for Scrum Product Owners) were designed. Both workshops have a balance between theoretical presentations and practice to explain what it means to be agile based on the definition provided in the agile manifesto [23]. These workshops have been executed over 30 times, with more than 450 participants in total. Through the implementation of the workshop, we developed and adapted several activities and games. After an iterative improvement process, technological devices to gather data and improve learning activities were incorporated.

This paper provides an overall description of the workshops and their structure. Furthermore, the paper describes how different devices (ubiquitous, mobile, and wearable) were incorporated in the training process to support continuous improvement and to enhance the learning points of some activities. First, RFID tags used to record times and speed in a Scrum simulation game. Second, a mobile game called Agile HeadsUp to record the explanations given by participants on relevant concepts taught in training. Third, a smartwatch application that helps the trainer during the class. Fourth, a tangible interface (question keypad) used to quiz students and to evaluate knowledge. Fifth, a QR based spreadsheet used to ease the calculation of scores in a game design to optimize business value earnings. Finally, a natural interface (google home) used to promote discussion (via a trivia game) or to answer specific questions from the participants.

The rest of the paper is structured as follows. Section 2 details the workshops and their design process. Section 3 provides evidence of the effectiveness and overall satisfaction of the workshops from the participant and trainer perspectives. Section 4 provides an in-depth description of all technological devices uses in the workshops either to improve activity or to gather information for the continuous improvement of the workshop. Finally, Section 5 concludes the paper describing the main lessons learned of the process and insights on the possibilities for the inclusion of smart devices as means to improve educational processes.

2. Workshop Description

2.1. Design Process

The workshops were designed using an iterative approach. The first version of the workshops is relatively different from the final versions, but the improvement process was gradual. From the beginning, both workshops were designed for groups of 15 trainees. The whole group spends two consecutive days (16 hours) with the trainer in the same room.

Before incorporating technologies in the workshops, we decided to design the activities (goals and learning points) in an analog way (i.e., using physical materials such as paper, markers, post-it notes). The analog versions of the activities allowed a better understanding of when and where to use technological devices. Furthermore, the analog version creates a baseline to determine if incorporating technology is beneficial in the learning process.

The original version of the training courses was designed by a team of 5 agile practitioners with 5-15 years of experience applying this method. Furthermore, the original training designers held at least two Scrum Alliance certifications (Certified Scrum Master and Certified Scrum Product Owner), and some of them held other professional certifications (Scrum Alliance Advanced Certified Scrum Master, Scrum.org PSU-I, SAFE4 Agilist). The initial version included a plan, theoretical presentations, and activities. Furthermore, a group of Computer Science students also participated in the preparation and practice rounds of the training.

The activities designed for the workshop were also evaluated in academic scenarios (undergraduate and graduate level) at the University of Costa Rica to gather evidence of their implications in this context.

Regarding the actual trainers of the workshop, this group is composed of two of the original designers and three new members that did not participate in the original proposal. Again, all trainers hold at least one Scrum Alliance professional certification as either Scrum Masters or Product Owners.

2.2. Workshop Characteristics and Structure

The two 16-hour workshops were designed during 2016 and 2017 and executed in 2018 and 2019. This period allowed the natural evolution of many activities. The results of the evaluations described in this paper were gathered between 2018 and 2019. This section describes the topics covered in each workshop and the methodology used to teach them.

More than 30 workshops (~15 participants each) have been executed for a total of 450 trainees. Furthermore, the activities were used in one semester-long course of the undergraduate program in Computer Science (20 students) and another semester-long graduate course (15 students) both at the University of Costa Rica. The main differences between the training and the university courses were the rugosity of the academic evaluations, the depth level in which some topics were covered, and the discussions carried during the class.

Table 1 Scrum Master Workshop Agenda

	Topic	Methodology Description
Day 1	Agile Manifesto	Trainer presentation and participants' drawings
	Scrum Fundamentals	Ball Point Game (Scrum Simulation)
	Scrum Implementation	Trainer presentation and traditional matching
	Empiricism	Exemplification
	Team communication	Candlewick game
	Minimum Viable Product	Exemplification
Day 2	Day 1 Review	Incremental knowledge
	Cynefin	Cynefin Simulation
	Estimation	Trainer presentation
	Context Switching and Multitasking	Games
	Release	Penny Game
	Applying what has been learned	Applying what has been learned (game)

The Scrum Master workshop focus on Scrum Fundamentals and Scrum Mastery. This workshop is an introduction for those who want to understand how to facilitate an agile process. Table 1 shows a detailed description of the workshop.

The Product Owner workshop is focused on prioritization techniques, stakeholder management, and product ownership. This workshop describes how product owners influence organizations with product design. Table 2 details the workshop contents.

Another important aspect is that the design of the courses for all the executions (professional training, undergraduate course, and graduate course) have a total duration of around 64 presentational hours. The professional trainings are executed in two sessions of two consecutive days each. The undergraduate course is completed in 16 weeks with two 2-hour classes each week. Finally, the graduate course is executed in 16 weeks with one 4-hour course a week. However, to allow a fair comparison, half the classes at the university were only used to cover theoretical parts of the workshop. It is essential to mention that the agendas do not change with the inclusion of technological devices.

Table. 2 Product Owner Workshop Agenda

	Topic	Methodology Description
	Scrum History	Trainer presentation
	Scrum Management Fundamentals	Coin Game and Chair Game (micromanagement)
	Organizational Agility	Trainer presentation
Day 1	Product Ideation	Exemplification and motivational videos
	Product Backlog Management	Trainer presentation, vision and backlog exemplification
	Prioritization	Prioritization techniques simulation
	Product Ownership	Lego Game
	Release Management	Battleship
Day 2	Technical Debt	Peanut Game
	Minimum Viable Product	Wake up in the morning (game)
	Business Value	Business Value Game

2.3. Workshop Effectiveness

The effectiveness of a workshop could be measured in several ways. However, the most common approach in agile and scrum trainings is the use of a standardized test with single choice questions. The most famous agile training companies use tests of 50 questions (Scrum Alliance) and 80 questions (Scrum.org).

As academics and certified professionals, we think that some of those questions are not well structured and presented, are subject to interpretation, and include biased answers. To avoid this problem, we designed and iteratively evaluated a test with 25 randomly selected questions out of a 80+ question database. To determine the impartiality of our test, both certified professionals from Scrum Alliance, and Scrum.org tried and proposed improvements. Figure 1 summarizes the test results of a subset 60+ volunteered training participants.

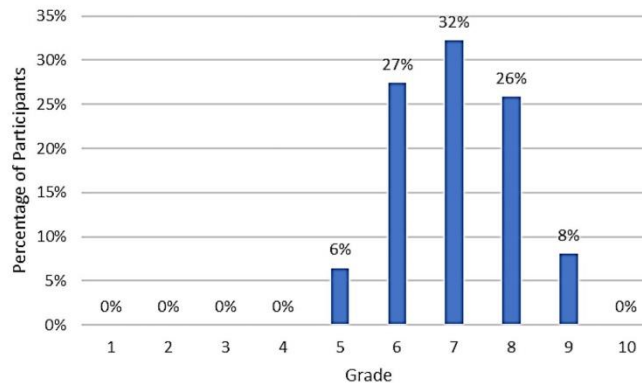


Fig. 1 Knowledge test results

3. Workshops Evaluations

This section presents the results of evaluations regarding the perception of the workshop by the participants and the trainers. The most important insight used from this evaluation is the ranking of the activities because this ranking allowed us to define which activities could be modified to incorporate technological devices.

3.1. Trainer Evaluations

Each trainer has taught the workshop at least 4 four times and has accompanied another trainer as an observer at least two times. These observation sessions were carried to allow a more precise inspection of the characteristics of the workshops. Furthermore, they allowed us to compare each trainer's ways of teaching.

To gather the data, we used the strategic planning technique SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) analysis [24], so the trainers would be able to participate in the decision-making processes of design the workshops. The SWOT matrix resultant show in Table 3.

Table. 3 SWOT matrix

Strengths	Weaknesses	Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none"> • Baseline agile and scrum concepts well covered. • High trainee satisfaction level perceived at the end of the workshops. • High disruptive content encourages culture change in organizations. • Well defined activities and strong learning points for each one. 	<ul style="list-style-type: none"> • The two workshops cover some redundant content. • The workshops focus on learning rather than application in real contexts. • Shallow coverage of some topics. • Lack of time dedicated to guided discussion. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assure that all participants in on specific training sessions have the same knowledge level. • Provide reading material to participants before the training [23]. • Include tools used in real contexts to support scrum processes. • Add more topics. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introvert participants usually dislike group activities. • The speed of the workshop highly depends on the participant's involvement. • If a participant already knows an activity, the engagement could be threatened.

3.2. Trainee Evaluations

The trainee's and student's perspectives were collected with an online survey. At the end of each workshop, the participants receive a voluntary survey via e-mail. This section describes the results of the evaluation with 305 answers from the professional training (68%), 12 responses from undergraduate students (60%), and eight answers from the graduate course (53%).

The general profile of the professional training participants is 45% software developers, 19% business representatives, 20% heads of department, and 16% another role.

Regarding the length of the course and the level of difficulty, the results show that the course is considered to have an adequate duration and it has a beginner or intermediate difficulty depending on the previous knowledge of the participants.

Figure 2 shows the aggregated results regarding the perceived duration and difficulty level. From a total of 325 answers, the participants of the Scrum Master workshop represent 50%, the participants of the Product Owner Workshop 44%, and the university students represent 6%.

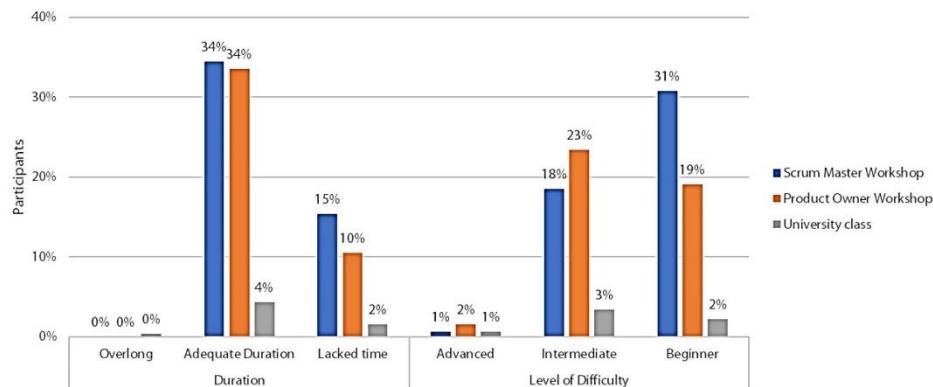


Fig. 2 Evaluation results of the duration and level of difficulty of the workshops

Table 4 shows the perception of the trainees of the workshop. The main characteristics evaluated include the utility of theoretical content, the applicability of acquired knowledge, the efficiency and coherency of the materials, the order in which topics are covered, the usefulness of the activities, the trainer's capabilities, the participant's interest in a more advanced workshop.

Table 4 has the same distribution of percentage than Figure 2 (Scrum Master workshop: 50%, Product Owner Workshop: 44%, and university students: 6%.) Also, the table is color-coded, where the intensity of the tone reflects a more significant number of responses. The participants' perceptions regarding all eight evaluated aspects are satisfactory.

Table. 4 Evaluation results of the content, applicability, material, activities, agenda, trainer, and acceptance of the workshops.

Evaluated characteristics	Strongly Disagree	Disagree	Undecided	Agree	Strongly Agree
The theoretical content seemed useful.	2%	0%	0%	24%	74%
The workshop is applicable to my work.	2%	0%	2%	32%	64%
The material has a logical order.	2%	2%	3%	27%	67%
The material is useful.	2%	0%	0%	22%	75%
The activities are useful.	2%	0%	1%	16%	82%
The agenda has a logical order.	2%	0%	1%	34%	65%
The trainer had the necessary knowledge to teach the workshop.	2%	0%	0%	13%	84%
It would be interesting to participate in a more advanced workshop.	3%	0%	3%	15%	79%

4. Technological Devices

During the execution of the workshop, technological devices were used to "enhance" certain workshop activities either in the learning process or to gather useful data in the continuous improvement process. This section describes those technological devices, the way they were constructed or developed, and how they were used in the workshop.

4.1. RFID tags in the Ball Point Game

The Ball Point Game is an activity used to exemplify the benefits of Scrum in the Scrum Master workshop. The materials for the analogic version are Styrofoam balls, a whiteboard, and markers. In this activity, participants must pass, from hand to hand, forming a circle, as many styrofoam balls as they can. There are five rules: participants must be in silence, if a ball falls to the ground it is not collected and counts as a mistake, each ball is passed over the shoulder and each ball is received at the height of the hip, and the timebox is 1m 30s. All the balls start in a bag (part of the circle), only the participant right to the bag is allowed to take balls out of the bag, and the participant left to the bag returns them. A ball can only be returned to the bag when it has completed the circle.

The activity starts with an estimate from the participants for the first round. This estimate is written on the whiteboard. At the end of the round, the real amount is written and compared with the forecast. The participants perform a guided retrospective and the simulation is executed two more times.

The activity teaches the advantages of shorten-the-feedback loop, handle stakeholders' expectations, how to estimate and define team speed in Scrum, the value of iterative work, the value of communication, among others. Besides, the most valuable learning point is the importance of performing retrospectives of the processes in search of continuous improvement.

In the technological version of this activity, some of the balls have RFID tags inserted and the bag has the sensor on the top. The information gathered allows the trainer to know how long a ball took to go around the circle, and how many balls were dropped in the process and never returned to the bag. The ball speed was not considered in the analog version. However, it is useful to enforce that process improvement also improves the productivity of the team. The amount of errors in the analog version had to be counted by the trainer, but this sometimes made the trainer lose focus on the activity. The dynamics and rules of the activity do not change with the incorporations of the RFID tags or sensors.



Fig. 3 Ball point game execution

The average results for a group of 15 participants are 26s for the first iteration, 21s for the second iteration, 16s in the third iteration, and 28-20s in the last iteration. This behavior was observed in many groups. Furthermore, it enforces that the team sometimes goes above and beyond to deliver but they work at an unsustainable speed. Which was a learning point that could not be explained in the analog version of the activity. In the question regarding the best activities during the workshop or class, this activity is in third place. Figure 3 illustrates the execution of the game. In this smart device, the user experience was not evaluated because the participants did not know about the sensors.

4.2. Agile Heads Up

Agile Heads Up is an implementation of Heads Up! the video game created by The Ellen DeGeneres Show. The game is very popular for its simplicity and dynamism. This activity has the same dynamics as charades. The analog version of the game was played using index cards with written words, in three teams of 5 members each, one guesser and 4 helpers). The goal is to get right as many words as possible in 1 minute.

The technological version of Agile Heads Up substitutes the index cards with a tablet (with the same dynamics of the Ellen Game). The tablets provided the option to create customizable word sets providing more flexibility to the activity. Furthermore, with the tablet, the front camera was used to record the helper participants. This provided the trainers with lots of information to address the words that participants explained inadequately or simply wrong (e.g., Transparency: "one of the Scrum Values", Waterfall: "the methodology that was used in the old times"). Figure 4 shows pictures of one round of the game and recorded video.

The Agile Heads Up implementation incorporates a list of core agile concepts taught in the workshops: Agile Manifesto, Scrum Team, User Story, Sprint, Product Backlog, Burn-down chart, Definition of Done, Stakeholder, Cynefin, INVEST, Scope, Lean, Inspection, Adaption, Transparency, Empiricism, Scrum Planning, Scrum Review, Daily Scrum, Scrum Retrospective, Kanban Board, Product Vision, Waterfall, DevOps, MVP, Scrum Master, Product Owner, Business Value Canvas, Pareto's law, Technical Debt.

This activity teaches collaboration and communication. Also, it forces a mental process of the participants when they try to explain a concept they just learned. The use of this app also replaced a quiz that was used to check if participants were able to explain the main concepts addressed in the workshop. Furthermore, it was used to assess the explanation each time a new topic is added to either workshop.



Fig. 4 Agile HeadsUp. Left: participants. Right: frontal camera recording

To evaluate the opinion of participants regarding the Agile Heads Up, we used a User Experience standardized questionnaire (AttrakDiff). The main results of the evaluation are shown in Figure 5. The evaluation was conducted with 11 participants randomly selected. Results show that the pragmatic and hedonic qualities of the software are adequate and overall, the participants describe the tool as desirable when compared with the AttrakDiff baseline.

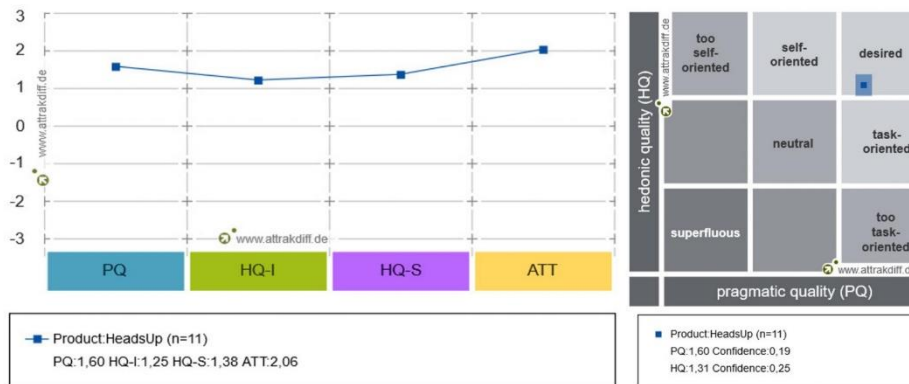


Fig. 5 Overall AttrakDiff Results for Agile HeadsUp. Number of participants:11

4.3. Trainer Companion

Trainer Companion is a wearable app that guides the trainer during a workshop. The idea for this app was based on the way that trainers kept track of the time and activities in a printed agenda (cheat sheet). Also, some trainers started using alarms in their smartphones, but this forced the trainers to look at their phones regularly and was not well received by the participants. Every time a trainer was teaching a workshop for the first time, being able to follow the schedule was a problem. With the trainer companion this problem disappeared.

The workshops have a structure and an agenda that allows this type of app to work. The main goal of the app is to enable trainers to remember the next activity, to know when they must change topics to stay in schedule, and to keep track of the time during an activity.

The agenda with times was preloaded in the app. The main screen of the app shows the current and next topic or activity and the time remaining. The app also allows the trainer to take voice notes commonly used for questions that would be answered later or notes with timestamps to indicate improvement opportunities. Figure 6 shows the different screens of the Trainer Companion.



Fig. 6 Trainer Companion Screens. Left to right: Main screen, overall view of the agenda, recording functionality, session timer, and activity stopwatch

The trainers indicated that the Trainer Companion is ideal to have a correct control of the agenda of the workshop. Furthermore, the next topic reminder allows trainers to focus on learning points and to make natural transitions between topics. To evaluate the opinion of trainers regarding the trainer companion, we used a User Experience standardized questionnaire (AttrakDiff). The main results of the evaluation are shown in Figure 7. In this case, results show that the pragmatic quality is almost task-oriented, and the hedonic quality is almost self-oriented. This result is understandable since the device is customized and focused on only one user (the trainer).

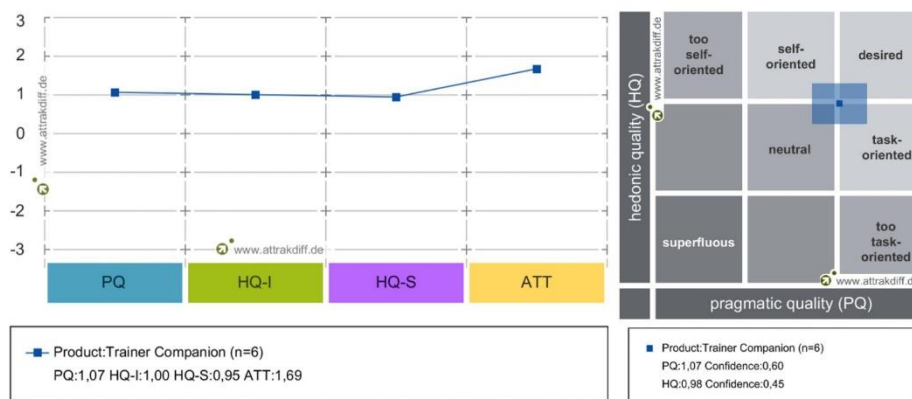


Fig. 7 Overall AttrakDiff Results for Trainer Companion. Number of participants:6 (All trainers)

Two new ideas for this device that could be implemented or tested with this device were proposed during the evaluation. First, all the functionalities were viewed as useful for other academic contexts in which timekeeping and schedules are very strict (e.g., these presentation and keynotes).

Second, the timekeeping functionality could be used not only to remind the trainer about the agenda and remaining times, but also to create a visualization of the time distribution for each topic in the workshop (i.e., show how much time was dedicated to questions and answers, how much time was dedicated to activities and how much was dedicated to trainer presentation).

4.4. Keypad for Quizzes and Questions

The development of this system was based on ideas gathered from a literature review conducted in 2006 [25]. Particularly the concept of a keypad to answer questions was studied [26]. During the training, it was observed that sometimes only some people or groups participated when the trainer asked questions. Therefore, a keypad was placed in each table (one keypad for 5 participants) and each question had to be answered by the groups. Figure 8 shows the keypad and the poll interface.

Some techniques to promote participation were also considered. For instance, anonymous responses for some questions, or individual responses (each keypad had to be pressed five times). The system incorporated many types of polls based on [27], and it was developed as a tangible interface without a screen. Only a visual cue was used to determine if the response was submitted. The results view was adapted from the BigBlueButton project [28].



Fig. 8 Question Keypad

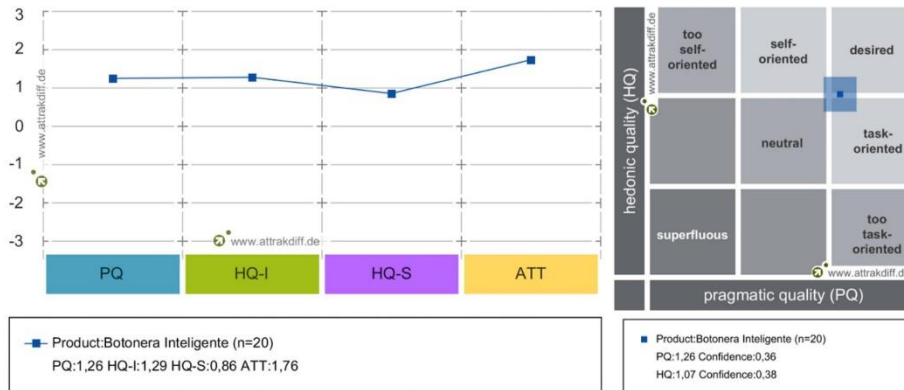


Fig. 9 Overall AttrakDiff Results for Keypad. Number of participants: 20

At any point, the trainer can ask a question and wait until each table responds. Each keypad is connected via bluetooth with the trainer laptop, and the results are shown on the screen (usually using a video beam). This way all participants can see the answers, and the trainer can discuss. The integration of this tool in the workshop showed to be very useful to promote active participation in the questions asked during the workshops.

The participants' perception of this tool (gathered using AttrakDiff) are shown in Figure 9. The results show that this device is attractive and innovative. However, participants perceived it as less stimulating compared with other devices.

4.5. Business Value Game Accountant

The Business Value Game was originally developed by Vera Peeters and Pascal Van Cauwenberghe, and it is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 [29]. The game consists of three roles: the Salespeople, the development team, and the accountant (keeps the score and verifies the rules). The game aims to teach participants how to release the right products with the right features at the right time.

According to the workshop evaluation survey, the most liked activity is the Business Value Game. In this activity, participants work in teams of five members; they receive during six iterations a bunch of user stories with effort points and the value associated with each one. The team must choose which user stories to develop, calculate, and register their revenue.

During the execution of the game, it became apparent that the accountant was one of the most challenging roles. Because a player was keeping scores and following rules that they did not know. To address this problem, we included QR codes in each card, and we used a reader to replace the work of the accountant. This allowed the player in the role to verify the rules and also be the development team, leaving all other participants as salespeople.

Keeping track of the cards (13 requests and 61 cards for user stories) is what makes the game complex (See Figure 10). Each request card has associated user story cards, and to comply with a request, all (or some) user stories must be completed. Players only have 2 hours to play six iterations of the game. Therefore, timing is also a constraint. The first two iterations of the game are guided, and the remaining four are standalone.



Fig. 10 Business Value Game

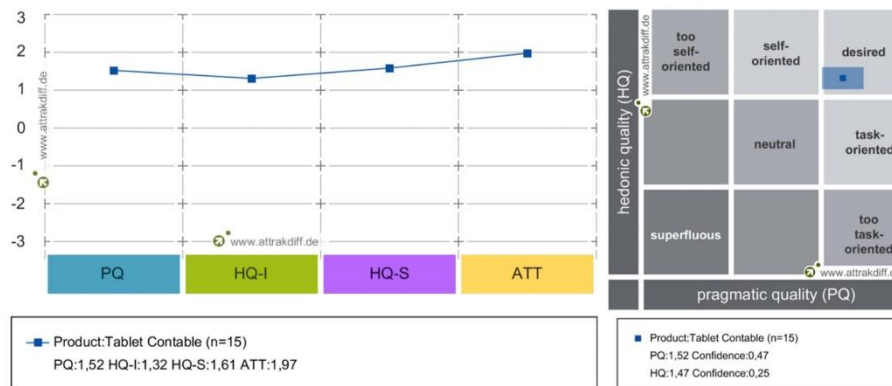


Fig. 11 Overall AttrakDiff Results for the business value game accountant. Number of participants: 15

The development of this system allowed the participants to focus on the significant parts of the game (i.e., prioritization of requests and uses stories). The complexity associated with the accountant was significantly reduced, and the end of round calculation was simpler. Figure 11 shows the results of the proposed device. This device had the most significant acceptance rate among all participants. It is relevant to mention that all evaluators executed the activity without this tool in the workshop and evaluated the device using a video of a later workshop which included this device.

4.6. Google Home Questions and Trivia

Both workshops use the breaks (coffee in the morning, lunch, and coffee in the afternoon) to promote discussion between participants and questions for the trainers. To increase the interest of participants in these activities a Google Home action was developed.

The action has two functionalities. First, a trivia-like game in which participants use the codeword trivia and Google Home asks a question about one of the topics covered in the workshop. The answer is recorded, and the correct answer is provided by the Google Home. This information is later used to see the correctness of the questions and to determine if some topics were not fully understood.

Second, a trainer bot that responds to questions. This allows participants to ask any question, the bot answers when the question is included in the database and stores the question if not and provides a funny response: "My makers are agile and the answer to your question is still out our of scope. Wait some iterations and ask again". This system was based on other developments of similar Google Home actions [30].

4.7. Other Device Proposals

This section describes some other ideas that were discarded or have not been developed. Most of the ideas expressed in this section and in the past sections were the result of brainstorming sessions with the trainers.

The possibility of adding a **virtual reality app to visualize the product backlog during a backlog grooming** was proposed by one of the trainers. In this app, participants would be able to grab and move user stories in the Product Backlog and perform actions such as splitting a user story, combining user stories, changing priorities, changing estimates, removing or adding user stories among other activities. The goal of this system was to make more explicit the possibilities during the backlog grooming session. However, due to the complexity of the system and an evaluation

in which trainers considered that the same goal could be achieved with a video or a good explanation, this idea was discarded.

During the workshop, getting the attention of the participants is always an issue. Especially when the participants are in working hours and unable to avoid office calls or messages. To address this problem, sometimes, the trainer uses the fist technique to call the attention of the participants. In this technique, participants are instructed to raise their fist when they see the trainer do it. Therefore, to call the attention, all the trainer has to do is raise his fist and wait until everybody is doing it to. One of the trainers proposed to use **smart bulbs and an app** to change the color of the classroom **to call the attention of the participants**. The idea was validated and proved successful. However, changing the bulbs in all classrooms was not possible. Furthermore, the lamps used were not bright enough, and the participants complained about this issue. This idea was therefore discarded.

In one of the activities, we use a racetrack drawn in a A1 paper (23.4 x 33.1 inches) is used in a **teambuilding** exercise. Participants hold a cardboard with a sharpie in the middle using a string attached to the cardboard. The goal is for participants to draw lines in the racetrack avoiding obstacles. Each time participants fail; they have to start all over. One of the trainers suggested that this activity could be carried out using the **phone gyroscope**, and each participant could use their phones, but the lines were drawn using all the gyroscopes information. This idea was discarded because it did not provide any additional knowledge or improvement opportunities for the workshop. Figure 12 shows the analog version of this activity.

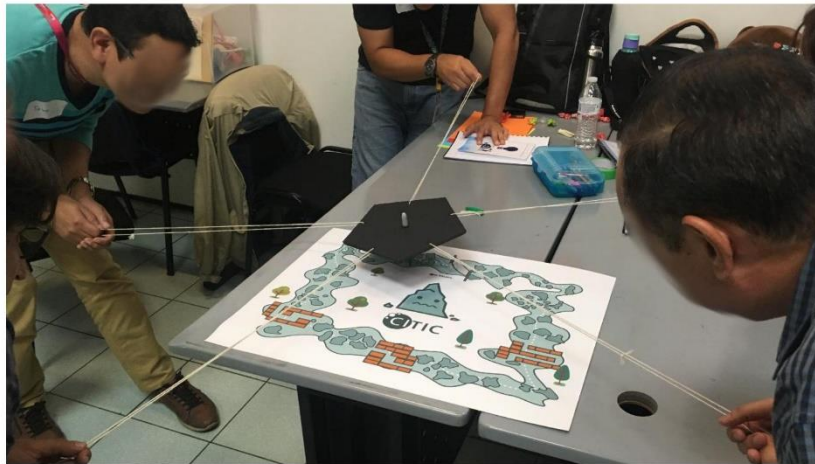


Fig. 12 Analog version of the team building drawing race

Finally, during the workshop a **prioritization activity** is conducted. In this activity, 30 city names are shown, and each group has to prioritize in which order they would travel to those cities. Each team uses a different prioritization technique (several are covered in the workshop). At the end, each group presents the result and explains how the method was applied. One of the trainers suggested that this activity could be automatized using a **mobile app**. Allowing participants to try several techniques and avoiding the bias produced by all teams prioritizing in front of each other. This app is not a traditional poll, because each prioritization technique has its own rules and examples of how to apply it. This idea is intended to be implemented in the second semester of 2020.

5. Conclusions

This paper described two Scrum workshops, one for the role of Scrum Master and other for the role of Product Owner. We also presented the design and improvement process of these workshops. Furthermore, we described several technological devices used to improve some of the workshop activities or to gather empirical evidence for the continuous improvement process of the workshops.

The workshops have proven to be effective in teaching participants some of core concepts of agile and scrum. This was measured using standardized test in which on average participants get 7 out 10 grades. However, the sample of participants that answered the test in March 2020, might have taken the course either in 2019, 2018 or 2017. This shows that the knowledge gained in the workshop lasts over time.

This paper also describes six smart devices that were included in the workshop. Before incorporating technological devices to the workshop, we decided to test and master each activity in its analogic version. Instead of rushing towards a technological version of it, we validated our assumptions and only introduced technological devices with a clear purpose. Table 5 summarizes the devices, their purpose and the achieved results.

Table 5 Smart Device Summary

Smart Device	Purpose	Results
RFID tags in the ball point game	Collect evidence of the time and errors made in a Scrum Simulation.	The evidence collected was used immediately to demonstrate the key concept of sustainable pace required in agile projects.
Agile HeadsUp	Increment the number of tested concepts in the charades quiz.	This device did not only improve the engagement of participants in the activity in which they had to explain a brand-new learned concept. But also, was useful to gather evidence of how the participants explained the concepts using video recording. This information was later used to improve how some concepts were explained by the trainers.
Trainer Companion	Standardize the way in which each trainer managed the workshop.	With the trainer companion the timing of the groups was improved as all workshops timely took their breaks and the overall experience of the activities was leveled.
Keypad for Quizzes and Questions	Level the contribution of each participant and improve the engagement in quizzes.	This device generated a competitive environment during quizzes, and this was leveraged by the trainer to promote further discussion. Also, trainees were more concentrated to clearly understand the questions.
Business Value Game Accountant	Reduce the complexity of the game in result calculation and focus on game strategy and learning.	Compared to using a sheet of paper to record the results, this device allowed participants to focus on the main strategy. However, learning to use the device also required a learning curve. Since this device auto calculated the results there were a lower number of mistakes allowing the trainer to focus on knowledge-specific questions rather than gameplay questions.
Google Home Questions and Trivia	Gather evidence of the most common questions that remained unanswered in the workshops and to exploit the workshop breaks to assess the knowledge of participants.	This device was mostly appealing to technological participants. Some participants interacted with the device only to try it. However, the questions gathered were not too different from the ones asked in the classroom.

Existing literature reported the use of technological devices in learning processes. However, this paper not only describes the design of the workshop in an analogical way, but also the process of incorporating smart devices, assuring low impact on the activities and learning of the participants. Furthermore, each technological device was evaluated by a different subset of participants, assuring low coupling of the responses.

In the analogical version of the workshops all participants were fully satisfied by the activities. However, when only one device is used in one activity, evaluation results show that the participants expectations increased, and they wanted similar devices in other activities. The main drawback of using technological devices during this kind of practical trainings is that participants can focus more on technology than the workshop itself.

Furthermore, we noticed that in trainings with no technology a lower number of participants considered proper the use of their phones and laptop computers during the workshop compared to the ones with smart devices. Even considering that one of the first instructions of the workshop is that the use of their personal devices is neither required nor allowed.

The main limitations of this research work include the amount of responses for each of the smart devices. Our main goal was to test each device with 20 participants [31]. However, the training companion was only tested by the trainers, only 15 of the 30 invited participants answered for the business value game accountant, and the Agile HeadsUp required too many tablets to be massively evaluated and a focus group with participants was used with 20 invitations and only 11 responses.

The goal of this research project is not to create a virtual remote training, but to include smart devices in a physical collocated training to enhance the learning process. Future work includes the development of more smart devices with the specific goal of reducing the administrative and procedural effort required of the trainer to allow them to focus on learning points, explanations, exemplifications.

6. References

1. Kuhrmann M, Hanser E, Prause CR, et al (2017) Hybrid software and system development in practice: waterfall, scrum, and beyond. In: Proceedings of the 2017 International Conference on Software and System Process - ICSSP 2017. ACM Press, New York, New York, USA, pp 30–39
2. VersionOne (2019) 13th Annual State Of Agile Report
3. Solinski A, Petersen K (2016) Prioritizing agile benefits and limitations in relation to practice usage. *Softw Qual J* 24:447–482. <https://doi.org/10.1007/s11219-014-9253-3>
4. Wijnands W (2020) eduScrum. <https://eduscrum.nl/en/>. Accessed 4 May 2020
5. Delhij A, van Dijk G, French M, et al (2016) AgileInEducation.org. <https://www.agileineducation.org/>. Accessed 5 Apr 2020
6. Justice J (2019) WikiSpeed. <http://wikispeed.org/faq/>. Accessed 5 Apr 2020
7. UK Government Digital Service (2020) Agile delivery. <https://www.gov.uk/service-manual/agile-delivery>. Accessed 4 May 2020
8. Mahnic V (2015) Scrum in software engineering courses: An outline of the literature. *Glob J Eng Educ* 17:77–83
9. Perez-Castillo R, Caballero I, Rodriguez M (2018) Improving the experience of teaching Scrum. In: 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). IEEE, pp 1598–1605
10. Hamari J, Koivisto J, Sarsa H (2014) Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. In: 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, pp 3025–3034
11. Nicholson S (2015) A RECIPE for Meaningful Gamification. In: Gamification in Education and Business. Springer International Publishing, Cham, pp 1–20
12. Khaled R, Deterding S, Dixon D (2011) Gamification - A Roundtable on Game Studies and HCI Perspectives
13. Zualkernan IA, Al Darmaki H, Shouman M (2008) A methodology for building simulation-based e-learning environments for Scrum. In: 2008 International Conference on Innovations in Information Technology. IEEE, pp

357–360

14. Begosso LR, Franco LHB, da Cunha DS, Begosso LC (2019) SimScrumF. In: Proceedings of the 9th International Conference on Information Communication and Management - ICICM 2019. ACM Press, New York, New York, USA, pp 27–31
15. de Souza AD, Seabra RD, Ribeiro JM, da Silva Rodrigues LE (2018) An Experience of Using a Board Serious Virtual Game for Teaching the SCRUM Framework. pp 213–218
16. Peripolli Souza J, Ricardo Zavan A, Eloise Flôr D (2017) Scrum Hero: Gamifying the Scrum Framework. pp 131–135
17. Rodríguez G, Soria A, Campo M (2012) Teaching Scrum to Software Engineering Students with Virtual Reality Support. pp 140–150
18. Martin S, Sancristobal E, Gil R, et al (2011) Engineering education: Importance and relevance of ubiquitous technologies. In: 2011 IEEE GCC Conference and Exhibition (GCC). IEEE, Dubai, United Arab Emirates, pp 245–246
19. Singh H, Miah SJ (2020) Smart education literature: A theoretical analysis. *Educ Inf Technol*. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10116-4>
20. Khan MMH, Chiang JCL (2014) Using mobile devices & social media in supporting engineering education. In: 2014 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). IEEE, pp 1077–1081
21. Kumar NM, Krishna PR, Pagadala PK, Saravana Kumar NM (2018) Use of Smart Glasses in Education-A Study. In: 2018 2nd International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC)I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC), 2018 2nd International Conference on. IEEE, pp 56–59
22. ElMoaqet H, Ismael I, Patzolt F, Ryalat M (2018) Design and Integration of an IoT Device for Training Purposes of Industry 4.0. In: Proceedings of the 2nd International Symposium on Computer Science and Intelligent Control - ISCSIC '18. ACM Press, New York, New York, USA, pp 1–5
23. Sutherland J, Schwaber K (2013) The definitive guide to scrum: The rules of the game. 22
24. Teece DJ (2017) SWOT Analysis. In: The Palgrave Encyclopedia of Strategic Management. Palgrave Macmillan UK, London, pp 1–2
25. Fies C, Marshall J (2006) Classroom Response Systems: A Review of the Literature. *J Sci Educ Technol* 15:101–109. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-0360-1>
26. Burnstein RA, Lederman LM (2001) Using wireless keypads in lecture classes. *Phys Teach* 39:8–11. <https://doi.org/10.1119/1.1343420>
27. Poll Everywhere (2020) polleverywhere.com. <https://www.polleverywhere.com/>
28. BigBlueButton (2020) Big Blue Button Project. <https://github.com/bigbluebutton>. Accessed 4 May 2020
29. Peeters V, Van Cauwenberghe P (2010) Business Value Game. <https://www.agilebelgium.be/businessvaluegame/>. Accessed 4 May 2020
30. Calvo D, Quesada L, López G, Guerrero LA (2017) Multiplatform Career Guidance System Using IBM Watson, Google Home and Telegram. In: Ubiquitous Computing and Ambient Intelligence. Springer, Cham, pp 689–700
31. Díaz-Oreiro I, López G, Quesada L, Guerrero LA (2019) Standardized Questionnaires for User Experience Evaluation: A Systematic Literature Review. In: Proceedings. p 14

7. Appendix

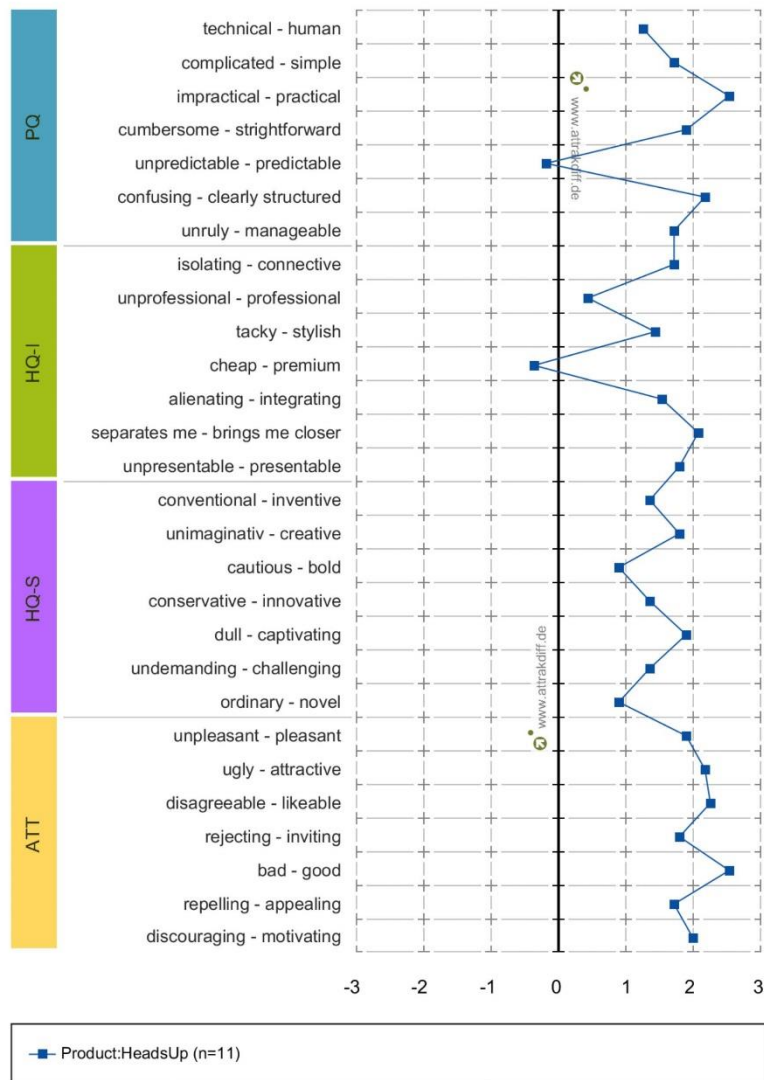


Fig. 13 AttrakDiff word-pairs for Agile HeadsUp

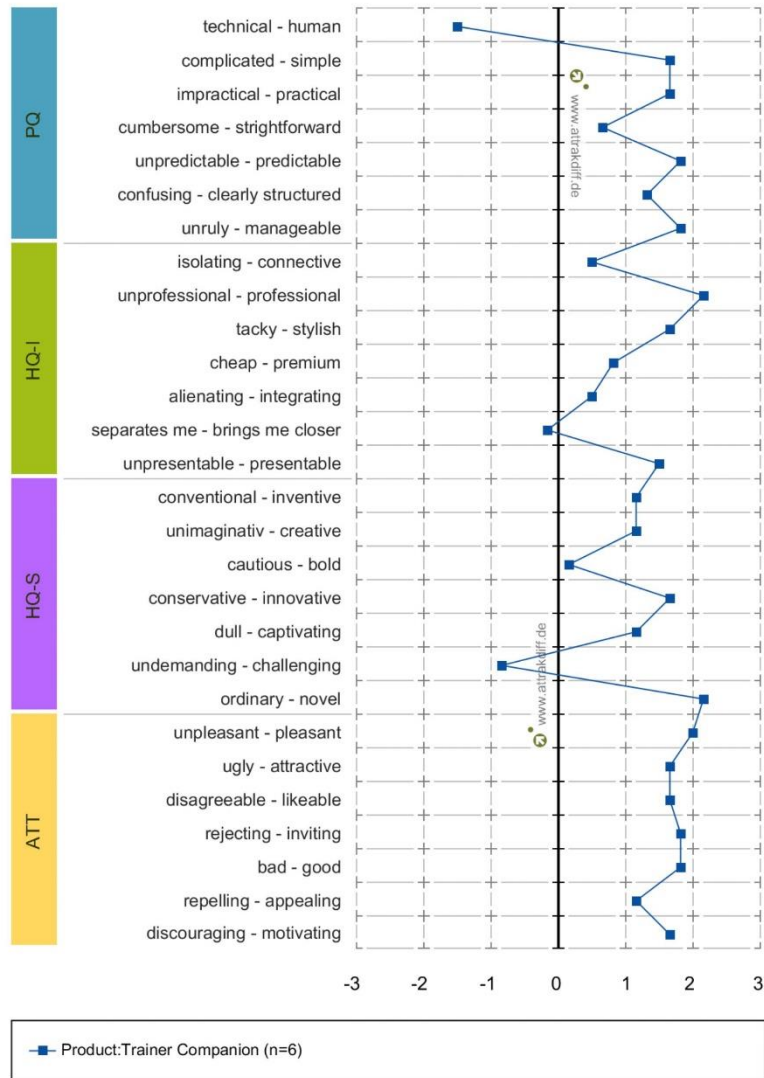


Fig. 14 AttrakDiff word-pairs for Trainer Companion

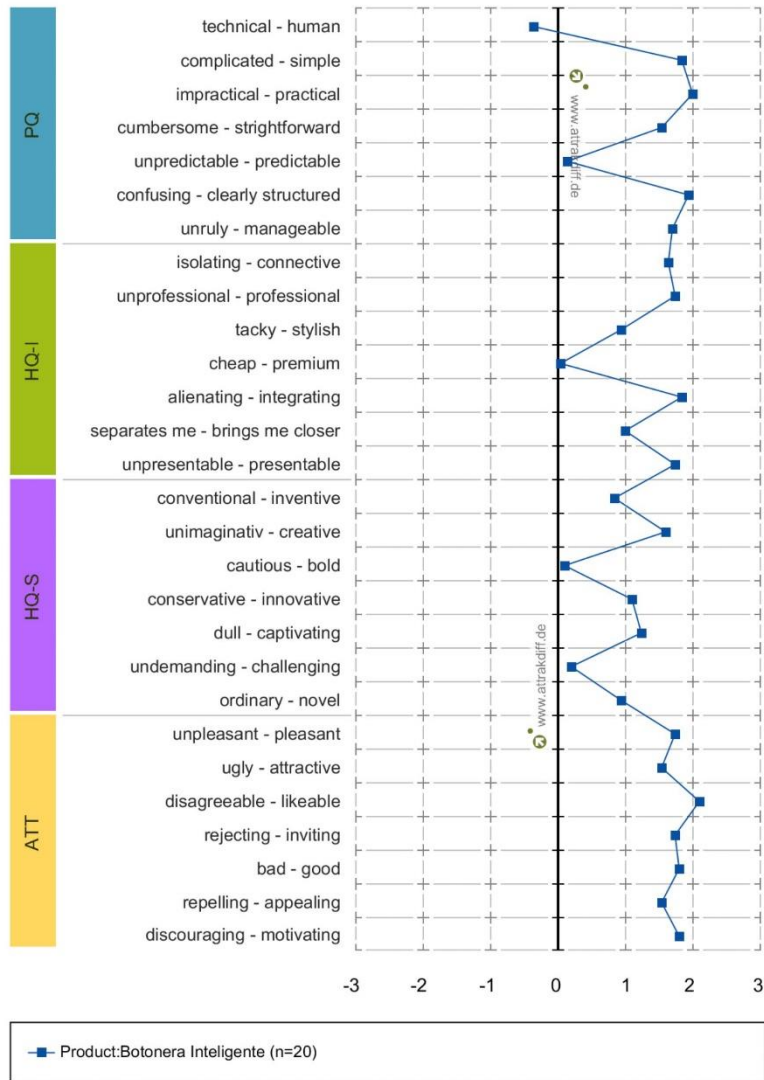


Fig. 15 AttrakDiff word-pairs for Keypad for Quizzes and Questions

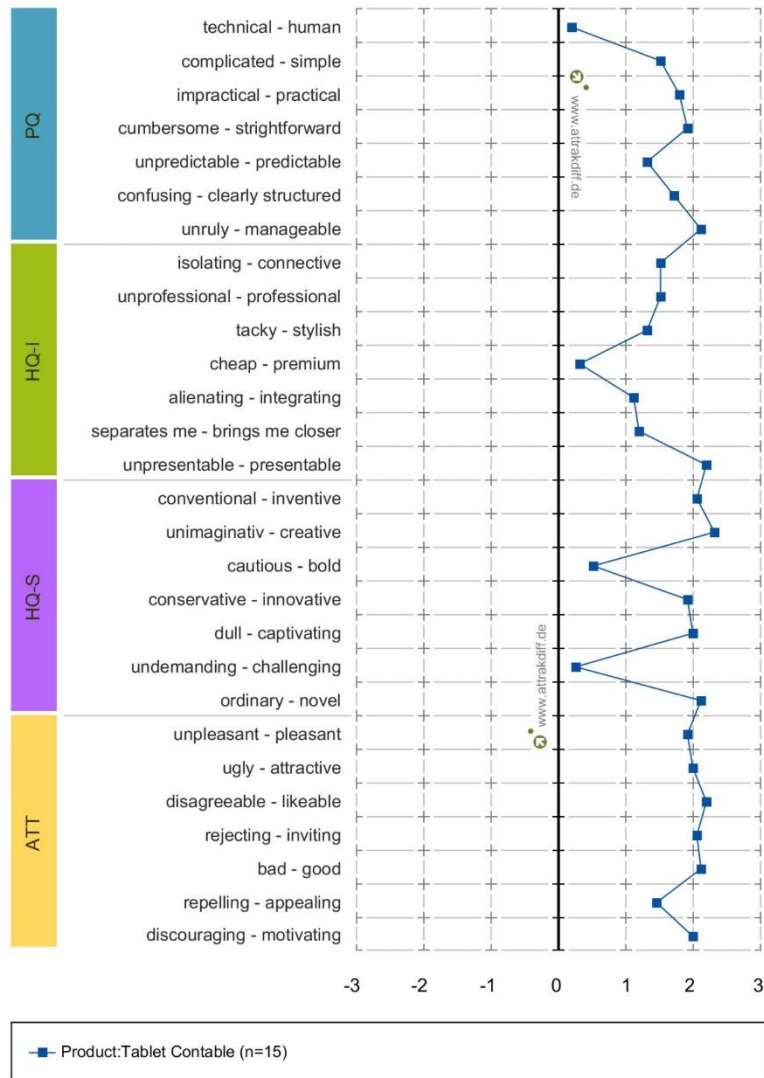


Fig. 16 AttrakDiff word-pairs for Business Value Game Accountant

8. Declarations

Funding: This work was partially supported by the Research Center for Communication and Information Technologies (CITIC) at the University of Costa Rica. Grant No. 834-B4-412.

Conflicts of interest/Competing interests: Authors declare no conflict of interest.

Availability of data and material: Results of the AttrakDiff evaluations are available in the AttrakDiff platform <https://esurvey.uid.com/project>.

Code availability: Not applicable.

Authors' contributions: Conceptualization: Julio Guzmán and Gustavo López, Methodology: Julio Guzmán and Gustavo López, Validation, execution, formal analysis and data curation: Julio Guzmán, Manuscript preparation: Julio Guzmán and Gustavo, Supervision: Gustavo López.

Anexos 3 Materiales generados

Anexo 3.1 Guía para ejecutar Aplicando lo Aprendido

En la tesis de maestría académica titulada UNA PROPUESTA PARA LA ENSEÑANZA EFECTIVA DE SCRUM EN LA ACADEMIA Y LA INDUSTRIA: APLICACIÓN DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS, TÁCTICAS LÚDICAS Y GAMIFICACIÓN se describe en el capítulo 6 la actividad **Aplicando lo Aprendido**. Este documento contiene la descripción de los materiales necesarios, instrucciones y puntos de aprendizaje que un instructor (en el contexto de la industria) o un docente (en el contexto de la academia) necesita para ejecutar la actividad y genere el impacto deseado. La actividad fue diseñada para grupos de 15 personas divididas en tres equipos de trabajo.

Materiales

Los materiales necesarios para ejecutar la actividad son los siguiente:

- Una cartuchera por equipo con los siguientes materiales:
 - Al menos 8 marcadores de colores variados.
 - Al menos 4 lapiceros de colores variados.
 - Al menos 4 lápices.
 - Una regla.
 - Unas tijeras.
 - Un borrador.
 - Un tajador.
 - Un bloque de notas adhesivas de distintos colores.
 - Una cinta adhesiva.
- 40 hojas de papel construcción por equipo (deben incluirse hojas color amarillo).
- Tres cartulinas.
- Un conjunto de historias de Usuario por equipo (se adjuntan al final del documento).

- Un espacio donde escribir y borrar usado por el instructor (pizarra, rotafolios, pizarrón, etc.) visible para el grupo y los materiales necesarios para escribir en este.
- Es ideal contar con paredes en donde se puedan pegar las cartulinas.
- Un cronómetro o reloj.

Tiempos

Para realizar la actividad se tarda un tiempo aproximado de entre 130 minutos y 150 minutos. Los tiempos establecidos son los siguientes:

- 30 minutos aproximadamente donde los equipos estiman el esfuerzo de las historias de usuario.
- Cada iteración se compone por:
 - 10 minutos para realizar la planificación de la iteración.
 - 8 minutos I parte de la planificación (definición del alcance).
 - 2 minutos II parte de la planificación (definición de las tareas).
 - 15 minutos para construir los productos.
 - 5 minutos de revisión de los productos.
 - 4 minutos de retrospectiva.
- 5 minutos de cierre.

Instrucciones – Preparación para las iteraciones

Primero, los equipos deben recibir las historias de usuario, debido a que se imprime más de una historia de usuario por hoja, los equipos deben recortarlas para tenerlas todas de manera individual. Mientras un miembro del equipo recorta las historias de usuario, los demás deben usar una cartulina para hacer un tablero con la escala de esfuerzo que usaran. Se recomienda usar la secuencia de Fibonacci modificada (1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 50, 100).

Cuando los equipos tengan sus todas las historias de usuario por separado y el tablero de estimación de esfuerzo listo, los equipos deben estimar en esfuerzo cada historia de

usuario. Se recomienda para esta labor pegar en el tablero de estimación notas adhesivas con los nombres de las historias de usuario, una nota adhesiva por cada historia de usuario, además estas notas adhesivas serán aprovechadas más adelante. Como técnica de estimación del esfuerzo se recomienda usar la Técnica del Silencio descrita en la tesis.

Una vez realizada la estimación de esfuerzo de todas las historias de usuario por parte de los equipos, cada equipo debe escribir en la casilla "Estimación" de cada historia de usuario su respectivo valor, según haya sido la estimación realizada. Los equipos deben remover las notas adhesivas del tablero de estimación de esfuerzo y usar la contracara de la cartulina para hacer una pizarra Scrum de tres columnas (Pendiente, Proceso, Terminado) y pegarla en una pared visible para todo el equipo.

Por su parte, el instructor debe escribir en un lugar visible su *Product Backlog* para la primera iteración:

1. Nombre
2. Paleta Cromática
3. Eslogan
4. Logotipo
5. Souvenir
6. Video
7. Llamada en espera
8. Nombre del domino
9. Identidad de restaurantes
10. Agenda de actividades
11. Folletos para visitantes
12. Mapa del Centro
13. Diseño del transporte

Hecho esto, los equipos deben actualizar en sus historias de usuario la casilla "Prioridad" con el valor correspondiente.

Instrucciones – Iteraciones

Con todo listo, el instructor tendrá el rol del *Scrum Product Owner*, mientras que los equipos serán los *DevTeams*. Durante el tiempo establecido para la planificación, cada equipo deberá decir a que historias de usuario se compromete para la primera iteración, todos los equipos deben hacerlo a la misma vez. Finalizada la primera parte de la iteración, los equipos le indicaran al instructor a cuáles historias de usuario se comprometen y en cuantos puntos de esfuerzo se traduce ese alcance. El instructor debe anotar esta información. Los equipos deben usar la segunda parte de la planificación para llenar su pizarra Scrum con la información correspondiente a las historias de usuario que se comprometieron.

Durante los 15 minutos de construcción el instructor, bajo su rol de *Scrum Product Owner* debe atender solo aquellas preguntas que le realicen. Además, debe hacer notar a los equipos de trabajo la falta de visibilidad cuando las pizarras Scrum no estén actualizadas.

Finalizado el tiempo, todos los equipos deben dejar de construir productos y se procederá a realizar una revisión en conjunto. Durante la revisión el instructor, como *Scrum Product Owner*, deberá decir cuales historias de usuario acepta o rechaza, esto contra el producto que los equipos le muestren. Finalizada la revisión, el instructor debe actualizar la información escrita en un punto visible describiendo por equipo cuales historias de usuario fueron finalizadas y cuál fue su velocidad real.

Posteriormente, los equipos deben hacer una pequeña retrospectiva del proceso, establecer qué acciones tomarán para mejorar.

Al final la retrospectiva se procede a planificar de nuevo. Se deben ejecutar al menos tres iteraciones.

Puntos de aprendizaje

- Algunos equipos terminaran su compromiso antes de los 15 minutos y no trabajaran más. Si esto ocurre se debe dejar que el equipo no trabajé más. Al

finalizar la iteración explique a todo el grupo la situación. Este equipo actuó mal, pues al haber tenido más tiempo pudo haber adelantado trabajo, ya que gracias al *Product Backlog* conocen las prioridades del *Scrum Product Owner*.

- En la historia de usuario “Logotipo” uno de los criterios de aceptación es tamaño máximo A3. Pregunte a los equipos que construyeron esta historia de usuario si saben cuánto es tamaño A3 o si asumieron el tamaño a riesgo de hacer un mal producto. Explique que es tamaño A3.

Producto de esta situación añada una historia de usuario extra al final del *Product Backlog* y ejemplifique como este artefacto nunca está completo.

- La mayoría de los equipos en la historia de usuario “Logotipo” realizan un “imagotipo”. Si esto ocurre rechace el producto y explique a los equipos cómo en muchas ocasiones creemos conocer la necesidad y entender el producto que se nos solicita, pero esto no siempre es así. Lo mismo ocurre con el criterio de aceptación “debe permitir la construcción de un acrónimo” de la historia de usuario “Nombre”.
- En la historia de usuario “Suvenir” uno de los criterios de aceptación es dimensiones mínimo 10x10x10 y máximo 20x20x20. Pregunte a los equipos que construyeron esta historia que escala usaron (centímetros, pulgadas, pies, etc.) y los riesgos de no validar esta información. Si bien, la historia de usuario tiene un criterio ambiguo, es un error garrafal comprometerse a una historia de usuario que no está clara para el equipo.
- Antes de que algún equipo se comprometa a la historia de usuario “identidad de restaurantes”, pregunte a los equipos que valor de esfuerzo tiene. Esta historia de usuario es una *Epic*, por lo que debe ser dividida. Plantee al grupo como podría dividirse en mínimos productos viables. Una idea es realizar la identidad de solo uno de los restaurantes.

Para el cierre de la actividad vuelva a hacer hincapié en la importancia de la buena comunicación entre el DevTeam y el Scrum Product Owner. Analicé como los equipos

empezaron a establecer una velocidad y como a partir de datos podrían proyectar cuanto les tomara completar el Product Backlog (no se espera que se complete todo). Finalmente, permita que los participantes expresen su opinión de la actividad.

Historias de Usuario y otros insumos

Nombre

Como gerente de mercadeo necesito que el centro de recreación tenga un nombre para que los potenciales visitantes puedan identificarlo

Criterios de Aceptación

- Máximo 5 palabras
- En español
- Asociado a al menos uno de los siguientes conceptos: descanso, familia, recreación
- Debe permitir la constitución de un acrónimo

Estimación

Prioridad

Logotipo

- Como gerente de mercadeo necesito que el centro de recreación tenga un logotipo para que los potenciales visitantes puedan identificarlo

Criterios de Aceptación

- Al menos dos colores
- Debe tener un tamaño máximo de A3

Estimación

Prioridad

Eslogan

Como gerente de mercadeo necesito que el centro de recreación tenga un eslogan para que los potenciales visitantes se sientan atraídos

Criterios de Aceptación

- Como máximo 10 palabras
- Asociado a al menos uno de los siguientes conceptos: descanso, familia, recreación. Complementario al concepto seleccionado en el nombre

Estimación

Prioridad

Paleta Cromática

- Como gerente de mercadeo necesito que el diseño de identidad del centro de recreación tenga una paleta cromática para que todo el material publicitario sea congruente

Criterios de Aceptación

- Color amarillo debe estar presente

Estimación

Prioridad

Nombre de dominio

Como gerente de comunicación necesito que el sitio web tenga un nombre de dominio para que los potenciales visitantes puedan ingresar

Criterios de Aceptación

- No más de 12 caracteres
- El dominio debe ser “.asneto”
- Debe contener el acrónimo del centro de recreación

Estimación

Prioridad

Mapa del centro de recreación

Como agencia de publicidad necesito un mapa del centro de recreación para que los diseñadores puedan incorporarlo al sitio web

Criterios de Aceptación

- Tamaño carta
- Debe indicar: la entrada, los baños, piscina, cancha de futbol, cancha de tenis, cancha de basquetbol, restaurantes, parqueo, enfermería, senderos y áreas verdes

Estimación

Prioridad

Video

Como gerente de mercadeo necesito un video para promocionar el centro de recreación

Criterios de Aceptación

- Aparece el logotipo y nombre
- Duración máxima 30s
- Aparecen por lo menos 4 personas

Estimación

Prioridad

Folletos/panfletos para visitantes

Como gerente de mercadeo necesito un folleto o panfleto para distribuir entre los potenciales visitantes

Criterios de Aceptación

- Formato tríptico
- Aparece el logotipo
- Aparece el nombre
- Aparece el eslogan
- Lista 5 excursiones de aventura

Estimación

Prioridad

Llamada en espera

Como encargado de recepción necesito un audio de espera para llamadas por atender

Criterios de Aceptación

- Duración máxima 30s
- Música de fondo

Estimación

Prioridad

Diseño del transporte interno

Como gerente de mercadeo necesito el diseño del vehículo de transporte interno para que los visitantes lo asocien con el centro de recreación

Criterios de Aceptación

- Usar la paleta de colores, el logotipo y el eslogan
- Debe indicar la próxima parada
- Debe indicar la ruta

Estimación

Prioridad

Identidad de restaurantes

Como gerente de entretenimientos necesito el diseño de identidad de los tres restaurantes del complejo para transmitir un concepto integral en cada uno de ellos

Criterios de Aceptación

- Un restaurante de italiano
- Un restaurante de carnes
- Un restaurante japonés
- Nombre y logotipo de cada uno
- Diseño de la carta-menú de cada uno de ellos

Estimación

Prioridad

Agenda de actividades

Como gerente de entretenimientos necesito una agenda de actividades de fin de semana para entretener a los visitantes

Criterios de Aceptación

- Detalle de cada uno de los días
- 3 actividades por la mañana (cada día)
- 3 actividades por la tarde (cada día)
- Dos de todas ellas, una a la mañana y una a la tarde, deben ser actividades de deportes extremos
- Dos actividades (una por la mañana y otra por la tarde) deben ser competencias entre visitantes, del tipo: torneo de tiro con arco y flecha, torneo de baile, etc.
- La última actividad de la mañana y de la tarde deben ser de esparcimiento y/o culturales

Estimación

Prioridad

Isotipo e Imagotipo

Como gerente de mercadeo necesito que el centro de recreación tenga un Isotipo e Imagotipo para que los potenciales visitantes puedan identificarlo

Criterios de Aceptación

- Al menos dos colores

Debe tener un tamaño máximo de A5

Estimación

Prioridad

ISOTIPO

Es la parte simbólica de la marca.
La marca es reconocida sin el texto.



LOGOTIPO

El logotipo es la palabra en sí.
Se habla de un logotipo cuando es
identificado por texto.



IMAGOTIPO

Combinación de imagen y texto.
Esos pueden funcionar por separado.



ISOLOGO

El texto y el ícono forman un isologo.
Tienen que ir juntos, no se pueden separar



Acrónimo

De acro- y -ónimo.

1. m. Sigla cuya configuración permite su pronunciación como una palabra; p. ej., ovni: objeto volador no identificado; TIC, tecnologías de la información y la comunicación.

Real Academia Española © Todos los derechos reservados.

Anexo 3.2 Instrumento de evaluación del conocimiento sobre Scrum

I. Seleccionar el orden correcto de las sesiones en Scrum

- Sesión Diaria, Sesión de Planificación, Sesión de Retrospectiva y Sesión de Revisión.
- Sesión de Planificación, Sesión Diaria, Sesión de Retrospectiva y Sesión de Revisión.
- Sesión de Planificación, Sesión Diaria, Sesión de Revisión y Sesión de Retrospectiva.
- Sesión Diaria, Sesión de Planificación, Sesión de Revisión y Sesión de Retrospectiva.

--- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---

II. ¿Cuál es el tamaño recomendado para las tareas que se definen a partir de una Historia de Usuario?

- No importa el tamaño de la tarea.
- Menos de un día de trabajo.
- El tamaño lo define el Equipo de Trabajo.

--- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---

III. ¿Qué muestra el Cono de la Incertidumbre?

- El impacto del conocimiento sobre el producto en la toma de decisiones.
- La jerarquía de tareas que componen el proyecto.
- El efecto de la incertidumbre durante una iteración.
- Las dependencias, fechas de inicio y finalización para las tareas del proyecto.

--- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---

IV. De las siguientes funciones, ¿cuáles son las tres principales en las que el Facilitador Ágil asiste al Equipo de Desarrollo?

- 1 Ayudarlos a crear productos de alto valor.
- 2 Asistirlos en su autoorganización y multifuncionalidad.
- 3 Agregar o eliminar desarrolladores de acuerdo con los cambios en la velocidad del equipo.
- 4 Ayudarlos como un líder del equipo.
- 5 Eliminarles impedimentos para su progreso.

2, 3 y 4

3, 4 y 5

2, 4 y 5

1, 2 y 5

2, 3 y 5

V. ¿Quién es el responsable de definir cuándo dar por finalizada la construcción de un Producto?

El Equipo Scrum.

El Equipo de Desarrollo.

El Dueño de Producto.

El Facilitador Ágil.

VI. ¿Cuáles de los siguientes momentos representan una oportunidad para inspeccionar y adaptar el proceso de desarrollo?

1 La Sesión Diaria.

2 La Sesión de Retrospectiva.

3 La Sesión de Planificación.

4 La Sesión de Revisión.

5 La Sesión de Refinamiento.

1, 3 y 4

Todos

1, 2, 3 y 4

2, 3, 4 y 5

3, 4 y 5

VII. ¿Quién está autorizado para realizar cambios en la Pila de Producto?

El Equipo de Desarrollo.

Cualquier miembro del equipo Scrum.

El Dueño del Producto.

Los principales interesados.

VIII. ¿Es una buena práctica tener al menos dos Dueños de Producto cuando el Producto es grande?

Verdadero Falso

IX. ¿La duración de la Sesión Diaria depende del tamaño del Equipo de Desarrollo?

Verdadero Falso

X. Si se determina que uno o más aspectos del proceso se desvían fuera de los límites aceptables, ¿cuándo se debe hacer un ajuste?

Lo antes posible para minimizar la desviación.

Se debe discutir con el Facilitador Ágil y luego realizar el ajuste.

Después de aclarar los detalles con el Dueño de Producto.

Después de la aprobación del Facilitador Ágil.

Se debe esperar a la Sesión de Retrospectiva.

XI. ¿Qué es Scrum?

Un proceso de diseño secuencial utilizado en el desarrollo de software.

Un marco de trabajo dentro del cual las personas pueden abordar problemas complejos al tiempo que

ofrecen productos valiosos.

Una metodología de desarrollo destinada a mejorar la calidad del software.

XII. Si dos Equipos Scrum trabajan en el mismo producto ¿deben usar la misma longitud de iteración?

Verdadero

Falso

XIII. ¿Qué es la Pila de la Iteración?

- Los elementos de la Pila de Producto seleccionados para la presente Iteración y sus tareas asociadas.
- Los elementos de la Pila del Producto seleccionados para la presente Iteración.
- Las tareas necesarias para una iteración.
-

XIV. ¿Cuáles de las características de un Equipo de Desarrollo se ven potenciadas al aplicar el marco de trabajo Scrum?

- 1 Productividad.
- 2 Creatividad.
- 3 Responsabilidad.
- 4 Flexibilidad.
- 5 Agilidad.
- 6 Competencia.

- 1, 3 y 4
- 2, 4 y 5
- 3, 4 y 6
- 1, 3 y 5
- 1, 2 y 4
- 1, 3 y 6
-

XV. La Pila de Iteración se crea en la Planificación de la Iteración. ¿Está prohibido, para el Equipo de Desarrollo, agregar nuevas tareas a la Pila de la Iteración más adelante en el proceso?

- Verdadero Falso
-

XVI. ¿Todos los Equipos de Desarrollo que trabajan en el mismo producto deben usar la misma Pila de Producto?

Verdadero Falso

XVII. ¿Cuáles son las tres características más importantes del Dueño de Producto?

- 1 Tiene autoridad institucional sobre el producto.
- 2 Tiene experiencia siendo administrador de proyectos.
- 3 Tiene disponibilidad para atender el proceso de desarrollo del producto.
- 4 Tiene el conocimiento de negocio necesario para construir el producto.
- 5 Tiene el conocimiento técnico necesario para construir el producto.

1, 3 y 4

3, 4 y 5

2, 4 y 5

1, 3 y 5

1, 2 y 3

XVIII. ¿Cuáles son tres tareas en las que el Facilitador Ágil ayuda al Dueño de Producto?

- 1 Comprender la planificación del Producto en un entorno empírico.
- 2 Introducir prácticas de desarrollo innovadoras.
- 3 Facilitar eventos de Scrum según se requiera.
- 4 Encontrar técnicas para una gestión eficaz de la Pila de Producto.
- 5 Liderar y entrenar a la organización en la adopción de Scrum.

1, 3 y 4

3, 4 y 5

1, 2 y 5

2, 4 y 5

1, 2 y 3

XIX. ¿Si un elemento en la Pila de Iteración no se puede finalizar durante la Iteración (requiere mucho más trabajo que el estimado), se cancela la Iteración?

Verdadero Falso

XX. ¿Cómo la definición de "Terminado" ayuda al Equipo de Scrum?

1 Orienta al Equipo de Desarrollo en la estimación de las Historias de Usuario.

2 Facilita el mapeo del progreso en la Pizarra Scrum.

3 Se utiliza para evaluar cuándo el trabajo está completo para el Incremento de Producto.

4 Ayuda en la inspección y adaptación.

5 Ayuda a calcular la velocidad del Equipo Scrum.

2, 3 y 5

1, 2 y 3

2, 3 y 4

1, 3 y 5

3, 4 y 5

XXI. ¿Cómo se distribuye el tiempo entre las sesiones de Scrum para una iteración de un mes?

Sesión Tiempo

1D, 2C, 3B y 4A

1B, 2D, 3C y 4A

1C, 2D, 3B y 4A

1B, 2C, 3D y 4A

1) Sesión de Revisión

2) Sesión de Planificación

- 3) Sesión de Retrospectiva
- 4) Sesión Diaria A) 15 minutos
- B) Tres horas o menos
- C) Cuatro horas o menos
- D) Ocho horas o menos

XXII. ¿Es normal tener una Iteración dedicada únicamente a la corrección de defectos asociados a la Deuda Técnica?

- Verdadero
- Falso

XXIII. ¿Solo el Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo participan en la Sesión de Planificación, sin que participe el Facilitador Ágil?

- Verdadero
- Falso

XXIV. ¿Cuál es el resultado de la Sesión de Revisión?

- Una compilación sobre el progreso de la Iteración
- Una lista de oportunidades de mejora relacionadas con el proceso
- Una Pila de Producto actualizada que define los potenciales elementos de la siguiente Pila de la Iteración
- Una compilación de lo que se puede entregar en el Incremento del Producto y como se trabajará para lograrlo

XXV. De los siguientes roles, ¿quiénes participan en la Sesión de Revisión?

- 1 El Dueño de Producto.
- 2 El Facilitador Ágil.
- 3 El director de la organización.

4 El Equipo de Desarrollo.

5 Los principales interesados en el Producto.

1, 2, 3 y 4

1, 4 y 5

2, 3 y 5

1, 2, 4 y 5

Todos

XXVI. ¿Quién es el responsable de administrar la Pila de Producto?

El Dueño de Producto

Los principales interesados en el Producto

El Facilitador Ágil

El Equipo de Desarrollo

XXVII. ¿La Sesión Diaria siempre debe tomar exactamente 15 minutos? Por ejemplo, si un equipo logró hacerla en 5 minutos, debe dedicar 10 minutos más en alguna actividad útil para el equipo, como el refinamiento de la Pila de Producto, pero no más.

Verdadero

Falso

XXVIII. De las siguientes características, ¿cuáles son las dos más esenciales que debe tener un Equipo de Desarrollo?

1 Debe tener todas las competencias necesarias para realizar el trabajo sin depender de otras personas que están fuera del Equipo.

2 Debe elegir la mejor manera de llevar a cabo su trabajo, en lugar de esperar directrices por personas fuera del equipo.

3 Debe usar herramientas, procesos y técnicas aprobados por la organización.

4 Debe ser lo suficientemente flexible como para completar todo el trabajo planificado para la Iteración, incluso si algunos miembros del Equipo se encuentran de vacaciones.

1 y 2

1 y 3

3 y 4

2 y 4

2 y 3

XXIX. ¿Quién es el responsable de asegurar la transparencia en el proceso de desarrollo y el uso de los artefactos de Scrum?

El Facilitador Ágil

El Dueño de Producto

El Equipo Scrum

El Equipo de Desarrollo

XXX. ¿El Facilitador Ágil se enfoca principalmente en el Equipo Scrum y generalmente no se preocupa por los que están fuera del mismo?

Verdadero

Falso

XXXI. ¿En cuáles de las siguientes sesiones está permitida la participación de personas ajenas al Equipo Scrum?

1 La Sesión de Revisión.

2 La Sesión de Planificación.

3 La Sesión de Retrospectiva.

4 La Sesión Diaria.

2 y 3

1 y 3

1 y 2

3 y 4

() 2 y 4

XXXII. ¿Por qué medios se pueden solicitar cambios al Producto?

- () Los principales interesados directamente al Equipo de Desarrollo
- () Cualquier interesado por medio del Dueño del Producto
- () Cualquier interesado por medio del Facilitador Ágil
- () Los principales interesados por medio del Dueño del Producto

XXXIII. Imagine el siguiente escenario. En la Sesión de Retrospectiva, el Equipo Scrum identificó que se pueden hacer algunas mejoras. ¿Qué debería hacer el Equipo Scrum?

- () Asegurarse de que la pila de la próxima Iteración incluya al menos una mejora del proceso con alta prioridad.
- () Asignar a un miembro del equipo como responsable de todas las mejoras prioritarias.
- () Asegurarse de que la pila de la próxima Iteración incluye todas las mejoras.
- () Cada miembro del Equipo Scrum se hace responsable de al menos una mejora prioritaria.

XXXIV. ¿El Equipo de Desarrollo debe poder explicarle al Dueño de Producto y al Facilitador Ágil cómo se propone trabajar como un equipo autoorganizado para lograr el objetivo de la Iteración y crear el Incremento de Producto previsto?

- () Verdadero
- () Falso

XXXV. Imagine que tenemos diez desarrolladores (cada uno con diferentes capacidades técnicas). ¿Cuáles de las siguientes serían opciones válidas para distribuir a estas personas en Equipos Ágiles?

- 1 Dos equipos de 6 y 4 personas (después de una reunión corta, los desarrolladores decidieron que era la mejor variante).
- 2 Dos equipos de 6 y 4 personas (porque es bueno tener un grupo de especialistas en un equipo aparte).

3 Un equipo de 10 personas (porque no hay razón para dividirse).

4 Tres equipos de 4, 3 y 3 personas (porque cada equipo es multifuncional).

1 y 2

1, 2 y 3

2 y 3

1 y 4

Todos

XXXVI. ¿Quién construye el Incremento de Producto?

El Equipo Scrum

El Equipo de Desarrollo

El Dueño de Producto

El Facilitador Ágil

El Equipo de Desarrollo y el Dueño de Producto

XXXVII. ¿Quiénes componen el Equipo Scrum?

1 El Equipo de Desarrollo.

2 Los principales interesados en el Producto.

3 El Facilitador Ágil.

4 El Dueño de Producto.

1 y 4

1, 2 y 3

Todos

3 y 4

1, 3 y 4

XXXVIII. ¿La definición de "Terminado" puede ser revisada y adaptada durante cada Sesión de Retrospectiva?

Verdadero

Falso

XXXIX. ¿Quién es el responsable de medir el trabajo total restante en la Pila de la Iteración para proyectar si es posible alcanzar el objetivo de la Iteración en el tiempo establecido?

El Equipo Scrum

El Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo

El Equipo de Desarrollo

El Dueño de Producto

El Facilitador Ágil

XL. ¿Qué muestra el gráfico de quema?

Dependencias, fechas de inicio y finalización para las tareas de la iteración

La evolución sobre la cantidad de incertidumbre durante un proyecto

Cuánto trabajo queda pendiente para finalizar la Iteración

Una jerarquía de tareas que componen el proyecto

XLI. ¿Cuáles son las tres principales características de la Pila de Producto?

1 Existe por el tiempo en que exista el Producto.

2 Cuando la última versión del Producto sale, la Pila de Producto es descartada.

3 Es dinámica.

4 Nunca está completa.

5 Puede ser cerrada cuando no contiene tareas para incluir en la próxima Iteración.

2, 3 y 5

1, 2 y 3

1, 3 y 4

2, 4 y 5

3, 4 y 5

XLII. ¿Cuál de los siguientes artefactos es de uso exclusivo del Equipo de Desarrollo?

La Pila de Iteración

La Pila de Producto

La definición de Terminado

El Incremento de Producto

XLIII. ¿Dentro de una iteración es permitido realizar sesiones de trabajo adicionales a las definidas en el marco de trabajo Scrum?

Verdadero

Falso

XLIV. ¿Quién tiene la autoridad para cancelar una Iteración?

El Dueño de Producto y el Facilitador Ágil

Los principales interesados

El Dueño de Producto

El Equipo de Desarrollo

El Facilitador Ágil

XLV. ¿Cuál de las siguientes características NO debería de tomarse en cuenta para la definición de "Terminado"?

Definición de "Terminado" de otros Equipos Scrum trabajando en el mismo Producto.

Convenciones, estándares y guías de la organización.

Experiencia del Dueño de Producto.

El tamaño de la Iteración.

Recomendación del Facilitador Ágil.

XLVI. ¿Quién es el responsable de definir el Objetivo de la Iteración en la Sesión de Planificación?

- El Facilitador Ágil
- El Equipo Scrum
- El Dueño de Producto
- El Equipo de Desarrollo
- Los principales interesados en el Producto

XLVII. ¿Qué porcentaje del tiempo total de la Iteración puede dedicar el Equipo de Desarrollo a apoyar el refinamiento de la Pila de Producto?

- El Equipo de Desarrollo no está autorizado para apoyar el refinamiento de la Pila de Producto
- No más del 5%
- No más del 20%
- No más del 10%

XLVIII. ¿Qué pasa cuando la Iteración es cancelada? Seleccione tres acciones.

- 1 Se agregan nuevos elementos a la Pila de la Iteración para completar el tiempo.
- 2 Se revisan los elementos completados y "Terminados" de la Pila de la Iteración.
- 3 Si parte del trabajo es potencialmente liberable, el Dueño de Producto puede aceptarlo.
- 4 El Dueño de Producto revisa los elementos incompletos y define qué hacer con ellos.
- 5 En la Sesión de Retrospectiva, el Facilitador Ágil determina quién fue el responsable dentro del Equipo de Scrum de que se cancelara la Iteración.

- 1, 2 y 4
- 1, 2 y 3

2, 3 y 5

3, 4 y 5

2, 3 y 4

XLIX. ¿Qué incluye la gestión de la Pila de Producto? Seleccione tres opciones.

1 Mover los elementos de la Pila de Producto a la Pila de la Iteración.

2 Asegurarse que la Pila de Producto sea visible, transparente y clara para todos.

3 Priorizar los elementos de la Pila de Producto.

4 Incluir nuevas necesidades que se expliciten durante el proceso de desarrollo.

5 Solicitar la aprobación de los Interesados.

1, 2 y 5

2, 3 y 4

2, 3 y 5

1, 3 y 4

1, 2 y 3

L. ¿Quién es el responsable de promover Scrum en la organización?

El Facilitador Ágil y el Dueño de Producto

El Dueño de Producto

El Facilitador Ágil

El Equipo Scrum

El Equipo de Desarrollo

LI. Las sesiones de Scrum son negociables debido a que es un marco de trabajo adaptativo

Verdadero

Falso

LII. ¿Cuáles son las tres principales características del Equipo de Desarrollo?

1 Es autogestionado.

2 Tienen al menos un ingeniero de pruebas.

3 Cada miembro tiene habilidades T (conocimiento amplio, con especialización en un tema).

4 Como equipo, tienen todas las capacidades necesarias para construir el producto.

5 Sus miembros son capaces de trabajar en más un producto a la vez.

3, 4 y 5

2, 4 y 5

1, 3 y 4

2, 3 y 5

1, 2 y 3

LIII. ¿Cuáles son los pilares de Scrum?

1 Comunicación. 2 Inspección. 3 Empirismo. 4 Transparencia. 5 Adaptación.

1, 3 y 5

2, 4 y 5

1, 2 y 3

3, 4 y 5

LIV. El Dueño de Producto o el Facilitador Ágil pueden ser parte del Equipo de Desarrollo

Verdadero

Falso

LV. ¿Cuáles son dos preguntas que se responden en la Sesión de Planificación?

1 ¿Quién será responsable de cada elemento en la Pila de Iteración?

2 ¿Cómo se ejecutará el trabajo necesario para lograr el Incremento de Producto?

3 ¿Cuál será el alcance de la próxima Iteración?

4 ¿Qué nuevas tecnologías podrían usarse para acelerar la velocidad del Equipo de Desarrollo?

5 ¿Cuál es el tamaño de la deuda técnica y cómo se puede eliminar?

1 y 2

1 y 5

2 y 3

1 y 4

3 y 4

2 y 5

LVI. ¿Quién debe participar en la Sesión Diaria?

Los principales interesados en el Producto

El Facilitador Ágil

El Dueño de Producto

El Equipo de Desarrollo

LVII. La definición de "Terminado" es creada durante la primera Iteración y se mantiene sin cambios hasta la entrega del Producto

Verdadero

Falso

LVIII. ¿Quiénes tienen permitido participar en la Sesión de Planificación?

1 Los principales interesados en el Producto.

2 El Facilitador Ágil.

3 El Dueño de Producto.

4 El Equipo de Desarrollo.

- Solo 1 y 3
- Solo 3 y 4
- Solo 2 y 3
- Todos

LIX. ¿Quién está autorizado para actualizar la Pila de Iteración?

- El Dueño de Producto
- El Equipo de Desarrollo
- El Equipo de Desarrollo y el Dueño de Producto
- El Equipo Scrum
- El Facilitador Ágil

LX. ¿En cuáles sesiones es importante contar con la participación de los principales interesados en el Producto?

- La Sesión de Refinamiento, Revisión y Retrospectiva
- La Sesión Diaria y Retrospectiva
- La Sesión de Planificación, Refinamiento y Revisión
- La Sesión de Planificación, Diaria y Refinamiento

LXI. ¿Dónde se puede usar Scrum?

- 1 Desarrollo de software y hardware.
- 2 Investigación e identificación de viabilidad de mercados, tecnologías y requerimiento de productos.
- 3 Desarrollo y mantenimiento de la nube y otros entornos operativos.
- 4 Desarrollo de productos y mejoras.
- 5 Gestión del funcionamiento de una organización.
- 6 Desarrollo de casi todo lo que usamos en nuestra vida diaria como individuos y sociedades.

- 1, 2 y 5
- 1, 3, 4 y 6
- Todos
- 2, 3, 4 y 6
- 3, 4, 5 y 6
- 1, 3, 4, 5 y 6

LXII. ¿Quién es el responsable de la Pila de Producto?

- El Dueño de Producto
- El Facilitador Ágil
- El Dueño de Producto y el Facilitador Ágil
- El Facilitador Ágil y el Equipo de Desarrollo
- El Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo
- El Equipo de Desarrollo

LXIII. ¿Cuánto tiempo toma la Sesión de Planificación?

- Tanto como sea necesario
- No más de ocho horas
- No más de cuatro horas
- De cuatro a ocho horas

LXIV. ¿Con qué frecuencia los usuarios de Scrum deben revisar los artefactos y el progreso con respecto al objetivo de la Iteración?

- Después de la Sesión Diaria
- Tan frecuente como sea posible, sin importar que esto afecte el progreso
- Frecuentemente, pero sin que intervenga en el trabajo diario
- En la Sesión de Revisión

LXV. ¿Pueden existir Historias de Usuario técnicas en la Pila del Producto?

- Sí, cuando al Dueño del Producto se le ocurren mejoras técnicas
- Sí, cuando el Equipo de Desarrollo le recomiende al Dueño del Producto incluir mejoras técnicas
- Sí, cuando así el Facilitador Ágil lo recomiende
- No, en la Pila del Producto solo puede haber Historias de Usuario referentes a nuevas funcionalidades o cambios

LXVI. ¿Scrum recomienda usar solo aquellos componentes y reglas de Scrum que se adapten más a un proyecto en particular?

- Verdadero
- Falso

LXVII. ¿Quién es responsable por todas las estimaciones de la Pila de Producto?

- El Equipo de Desarrollo
- El Dueño de Producto
- El Equipo Scrum
- El Facilitador Ágil
- El Dueño de Producto y el Facilitador Ágil
- El Facilitador Ágil y el Equipo de Desarrollo
- El Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo

LXVIII. ¿Cuáles son artefactos de Scrum?

- 1 La Pila de Iteración.
- 2 La Pila de Producto.
- 3 El Objetivo de la Iteración.
- 4 El Incremento de Producto.
- 5 La Pizarra Scrum.

- Todos
- 1, 2, 4 y 5
- 2, 3 y 4
- 1 y 2
- 1, 2 y 3

LXIX. ¿Qué hace el Facilitador Ágil durante la Sesión Diaria?

- 1 Es el responsable de conducirla.
- 2 Enseñar al Equipo de Desarrollo cómo mantener la sesión dentro del tiempo del rango de los 15 minutos.
- 3 Asegurarse de que el Equipo de Desarrollo tenga la reunión.
- 4 Si hay otros presentes en la sesión, asegurarse de que participen.

- 1, 2 y 3
- 2, 3 y 4
- Todos
- 1, 3 y 4

LXX. ¿Cuáles son los cuatro principales insumos para la Sesión de Planificación?

- 1 La Pila de Producto.
- 2 Velocidad proyectada del Equipo de Desarrollo para esta iteración.
- 3 El último Incremento de Producto.
- 4 Histórico de velocidades que ha tenido el Equipo de Desarrollo.
- 5 Comentarios del director de la organización.
- 6 Comentarios de los principales interesados en el Producto.

- 3, 4, 5 y 6
- 1, 2, 3 y 5
- 1, 2, 3 y 4

1, 2, 3 y 6

1, 2, 4 y 6

2, 3, 4 y 6

LXXI. ¿Personas externas al Equipo Scrum pueden asistir a la Sesión de Planificación para proporcionar recomendaciones técnicas?

Verdadero

Falso

LXXII. H2. ¿Cuáles son los cinco valores Scrum?

1 Coraje. 2 Compromiso. 3 Respeto. 4 Enfoque. 5 Autoorganización.
6 Efectividad. 7 Agilidad. 8 Apertura.

1, 2, 4, 5 y 7

3, 4, 5, 6 y 8

2, 3, 5, 7 y 8

1, 2, 3, 4 y 8

1, 2, 5, 6 y 7

LXXIII. ¿Scrum se basa en?

El sistema Kanban

La crítica empírica

El empirismo

El sentido común

LXXIV. Durante la Sesión Diaria se responden tres preguntas: 1. ¿Qué hice desde la última Sesión Diaria? 2. ¿Qué voy a hacer de aquí hasta la siguiente Sesión Diaria? 3. ¿Qué impedimentos preveo?

Verdadero

Falso

LXXV. ¿Cuál es el propósito de la Sesión de Retrospectiva? Seleccione tres opciones.

1 Inspeccionar cómo fue la última Iteración con respecto a las personas, las relaciones, los procesos y las herramientas.

2 Crear un plan para implementar mejoras en la forma en que el Equipo Scrum hace su trabajo.

3 Obtener asesoramiento técnico de especialistas invitados por el Equipo de Desarrollo o el Facilitador Ágil.

4 Dar seguimiento al proceso de mejora continua impulsado por Scrum.

5 Obtener comentarios de los principales interesados en el Producto invitados por el Dueño del Producto.

1, 2 y 5

1, 2 y 4

3, 4 y 5

2, 4 y 5

2, 3 y 4

LXXVI. ¿Cuáles tres situaciones pueden ocurrir durante la Iteración?

1 No se realizan cambios que puedan poner en peligro el alcance del Objetivo de la Iteración.

2 No se reducen los objetivos relacionados con la calidad.

3 Se puede aclarar y renegociar el alcance entre el Dueño del producto y el Equipo de Desarrollo a medida que se aprende más.

4 El alcance de la Iteración se define en la Sesión de Planificación y no se puede cambiar.

5 El Objetivo de la Iteración se cambia con frecuencia para reflejar el estado del trabajo restante.

1, 2 y 5

3, 4 y 5

2, 3 y 4

1, 2 y 3

2, 3 y 5

LXXVII. ¿Quién es el responsable de monitorear el valor generado por el producto?

El Dueño de Producto y el Equipo de Desarrollo

El Equipo Scrum

El Facilitador Ágil y el Equipo de Desarrollo

El Dueño de Producto

El Facilitador Ágil

El Equipo de Desarrollo

LXXVIII. ¿Cuáles son las tres preguntas de la guía Scrum que pueden utilizarse para la Sesión Diaria?

1 ¿Hay algún impedimento que no permita que yo o el Equipo de Desarrollo cumpla con el Objetivo de la Iteración?

2 ¿Qué hice ayer que ayudó al Equipo de Desarrollo a cumplir con el Objetivo de la Iteración?

3 ¿Tengo una comprensión completa del elemento de la Pila de Iteración en el que estoy trabajando?

4 ¿Explicué todos los problemas descubiertos que encontré ayer al Dueño de Producto?

5 ¿Qué voy a hacer hoy para ayudar al Equipo de Desarrollo a cumplir con el Objetivo de la Iteración?

2, 3 y 4

1, 2 y 3

3, 4 y 5

2, 4 y 5

1, 2 y 5

LXXIX. ¿Está permitido no realizar la Sesión Diaria si no hay nada interesante que discutir?

Verdadero

Falso

LXXX. ¿Cuáles son tres funciones que tiene el Facilitador Ágil dentro de la organización?

1 Combinar desarrolladores experimentados y jóvenes en diferentes Equipos de Desarrollo para acelerar la adopción de Scrum en la organización.

2 Planificar las implementaciones de Scrum dentro de la organización.

3 Trabajar con otros Facilitadores Ágiles para aumentar la eficacia de la aplicación de Scrum dentro de la organización.

4 Liderar y entrenar a la organización en la adopción de Scrum.

5 Asegurarse de que los principales interesados en el Producto estén invitados a todas las Sesiones de Revisión dentro de la organización.

1, 4 y 5

2, 3 y 4

1, 2 y 5

3, 4 y 5

1, 2 y 3