

# Enfoque abierto de cambio basado en soluciones ágiles para organizaciones OpenSource y comunidades OSS cuyo motor de innovación es el desarrollo de proyectos de código abierto

José Luis González Blázquez<sup>1</sup>[0000-0001-9901-2412], Alicia García-Holgado<sup>2</sup>[0000-0001-9663-1103] y Francisco José García-Peñalvo<sup>2</sup>[0000-0001-9987-5584]

<sup>1</sup> Universidad de Salamanca, Salamanca, Spain

<sup>2</sup> GRIAL Research Group, IUCE, Computer Science Department, Universidad de Salamanca, Salamanca, Spain

idu018772@usal.es, aliciagh@usal.es, fgarcia@usal.es

**Abstract.** En un contexto global de incertidumbre y cambio constante, las organizaciones necesitan ser cada vez más flexibles y ágiles en la toma de decisiones para poder responder con rapidez y eficacia a las oportunidades de negocio. Esta necesidad es especialmente evidente en escenarios de alta variabilidad como son los contextos del desarrollo colaborativo de software, donde operan organizaciones cuyo motor de innovación es el desarrollo de proyectos de código abierto junto con comunidades de contribuidores de software. Cuando ambas colaboran en estos contextos deben afrontar en sus interacciones diarias problemas y dinámicas complejas que ponen de relieve la urgencia de abordar decisiones importantes sobre transformaciones en sus ámbitos culturales, estructurales y operativos, para posicionarlas dentro de los paradigmas evolutivos en los que operan las organizaciones ágiles, que las permitan encontrar soluciones y herramientas con las que afrontar estas dificultades.

**Keywords:** OpenSource, comunidad OSS, agile, código abierto, transformación ágil, Scrum, LeSS, unFIX.

## 1 Introducción

Hoy en día, asistimos a la certeza de que cada vez más organizaciones introducen dentro de sus portafolios, proyectos y servicios que incluyen desarrollos internos de código abierto [1]. Este papel cada vez más relevante ha supuesto un despertar de muchos grandes proyectos de software libre y de código abierto (FOSS)[2] relacionados estrechamente y fundamentados en el trabajo de comunidades de código abierto (OSS)[3], donde impulsadas por la participación e interacción de multitud de desarrolladores ubicados en distintos lugares del mundo [4], posibilitan su sostenibilidad e innovación gracias a sus revisiones, ideas, contribuciones o mantenimientos. El auge de este nicho de mercado ha supuesto en la última década la aparición de numerosas organizaciones dedicadas al desarrollo de proyectos de código abierto que colaboran con

2

comunidades OSS para aprovechar todo el potencial de su inteligencia colectiva y de su innovación abierta. Es precisamente esta inteligencia colectiva puesta a disposición de los proyectos organizacionales, junto con la manera en la que se gestionan esta colaboración e interacción entre la organización y la comunidad OSS [5], lo que posibilita entender no solo el éxito de estos proyectos, sino cual es el origen de las numerosas dinámicas complejas y dificultades a las que tienen que hacer frente cuando colaboran. Actualmente no solo asistimos a un posicionamiento cada vez mayor del código abierto como una opción sólida frente al privativo[6], sino que, también estamos siendo testigos del asentamiento del concepto “ágil”, como un término asociado a una manera alternativa de gestionar evolutivamente los proyectos de software en contraposición a la gestión predictiva usada tradicionalmente por las organizaciones. De esta forma, hemos visto aparecer en el mercado de un buen número de soluciones ágiles (Scrum, Kanban, ScrumBan, LeSS, SaFE, Nexus, Scrum@Scale, unFIX) que ofrecen marcos genéricos prescriptivos y no prescriptivos con el objetivo de dotar a las organizaciones de una alternativa de gestión “flexible” para afrontar contextos convulsos y de alta variabilidad propios del desarrollo de software. Esto ha despertado un interés cada vez mayor por ellos y sus virtudes. Sin embargo, elegir cualquiera de estas soluciones e implantarla no es una decisión sencilla ni carente de obstáculos para cualquier organización. Adoptar la agilidad organizacional[7] requiere no solo de operar de forma distinta en la manera en la que se entrega valor a los clientes, sino que se necesita abordar una comprensión y adaptación profunda de la cultura, valores y diseño estructural de la organización para adecuarlas a esa nueva forma de operar, que trasciende el ámbito de un solo marco.

### 1.1 Contexto

Esta investigación se centra en visualizar las dificultades y dinámicas complejas más relevantes que surgen de las interacciones diarias entre organizaciones OpenSource y comunidades OSS cuando desarrollan proyectos conjuntamente, analizando esas dificultades y cuestiones relacionadas sobre como innovan, cuáles son sus modelos de gobernanza o sus modelos de negocio y de trabajo, como están gestionando las relaciones e interacciones con la comunidad (ciclo de vida de las contribuciones, el flujo de trabajo de las tareas o como se alinean y sincronizan equipos y colaboradores), cuáles son los roles de liderazgo más comunes en ambas o cómo están midiendo su progreso y resultados. Estas cuestiones servirán de punto de partida para plantear una investigación que desarrolle una propuesta mediante un enfoque de transformación integral basado en soluciones ágiles, que gobierne la toma de decisiones en estas organizaciones. Este proceso de cambio seguirá el modelo prescrito por Kotter [8] para conducir a estas organizaciones a posicionarse dentro de un paradigma Teal desde el que superar sus dificultades. Laloux [9] define la organización Teal como aquella donde su capital humano pasa a ser el centro de una gestión basada en la autoorganización, la mejora continua y el empoderamiento de su capital humano mediante la aplicación de incentivos y la continua motivación del empleado como forma de alimentar su creatividad y generar innovación. Para este fin, Laloux desarrollo un código que usando una gama de colores permitiera identificar y clasificar las organizaciones [10] en base a unas características

comunes. En la siguiente figura se muestra la clasificación por colores de los distintos tipos de organizaciones y sus características más relevantes

Organizaciones	Características
<b>Rojas</b>	Altamente jerarquizadas Organización del trabajo fuertemente dividida. Liderazgo fuerte y autoritario Ejemplo: Un equipo de fútbol
<b>Ámbar</b>	Altamente Jerarquizadas con roles muy definidos Estructura piramidal y escalable Liderazgo fuerte y autoritario Procesos rígidos y repetitivos. Gran cantidad de burocracia Ejemplo: El ejército
<b>Naranja</b>	Altamente Jerarquizadas con roles muy definidos basados en méritos (meritocracia) Entornos altamente competitivos donde se priorizan los objetivos particulares Liderazgo Management 1.0 Procesos rígidos y repetitivos Producción en cadena y en masa Su valor es el crecimiento constante, aunque se valora la Innovación Ejemplo: Las empresas durante la Revolución Industrial
<b>Verde</b>	Estructura más lineal y menos jerarquizada Liderazgo Management 2.0 Prioriza el empoderamiento del capital humano Creación de una cultura y de unos valores Ejemplo: La familia
<b>Teal</b>	Estructura descentralizada apoyada en la autogestión Liderazgo facilitador Management 3.0 Transparencia y flexibilidad Priorizan la satisfacción del empleado y la del cliente Sitúan el valor en las personas para fomentar su creatividad y la Innovación Evolución y mejora continua Priorizan el empoderamiento, la autogestión del capital humano y la felicidad del empleado Ejemplo: Las organizaciones ágiles

Fig. 1. Clasificación de Laloux de los tipos de organizaciones.

## 2 Metodología y objetivo de la Investigación

La tesis se realiza en el programa de Doctorado de Ingeniería Informática de la Universidad de Salamanca en el grupo de investigación en InterAcción y eLearning Grial de la Universidad de Salamanca, dentro de la línea de investigación de Ingeniería del Software y arquitecturas software y dirigido y tutorizado por el Dr. García Peñalvo y la Dra. García-Holgado. Debido a la naturaleza de la investigación relacionada con el estudio, la comprensión y la solución práctica de problemas reales, encontrados dentro de un contexto profesional en el área de las organizaciones dedicadas al desarrollo de proyectos de código abierto, la propuesta estará basada en una metodología prescriptiva como Design Science Reseach [11]. Tras una búsqueda preliminar de antecedentes de trabajo y una identificación y diagnóstico del problema detectado, se plantea una investigación con la hipótesis de partida y un objetivo general a conseguir mediante una propuesta estructurada en un proceso iterativo de tres ciclos con sus respectivas tareas. La investigación parte del planteamiento de la hipótesis de trabajo de que en entornos de incertidumbre y alta variabilidad propios del desarrollo de código abierto, un enfoque de cambio ágil dotará a la organización de un diseño, estructura y operativa más flexible, adaptable y resiliente a los cambios [12] y dificultades propias de estos contextos colaborativos. En base a esta hipótesis se define como objetivo general para esta

4

investigación el diseño y validación de un enfoque abierto de cambio cuantitativo basado en soluciones ágiles que gobierne el proceso de toma de decisiones en organizaciones OpenSource, para adaptar y optimizar sus dimensiones operativa y organizacional hacia un paradigma Teal de organización ágil [13], con el propósito de dotarlas de soluciones con las que afrontar las dificultades y dinámicas complejas que se encuentran cuando colaboran con comunidades OSS en el desarrollo de proyectos de código abierto. El estudio se estructura en tres ciclos iterativos:

**Table 1.** Estructura del estudio.

	Descripción
CICLO I	Identificación del problema y definición de los objetivos de la solución <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisión y mapeo sistemático de la literatura</li> <li>▪ Estado de la cuestión de los contextos investigados</li> </ul>
CICLO II	Diseño, desarrollo y demostración de la solución <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definición de la propuesta y diseño de la solución mediante el método de carácter cualitativo Delphi.</li> <li>▪ Desarrollo de la solución, basada en 3 etapas y 8 puntos de la transformación organizacional definida en el modelo de Kotter</li> </ul>
CICLO III	Evaluación de la propuesta de investigación <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación y comunicación de los resultados obtenidos</li> </ul>

## 2.1 CICLO I: Identificación del problema y definición de los objetivos de la solución

En este primer ciclo se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura del periodo comprendido entre el año 2000 y 2024 para conocer el estado actual del conocimiento sobre la problemática planteada y con el objetivo principal de dar respuesta a las preguntas de mapeo y de investigación a través del análisis y discusión de los resultados. Se desarrolló una primera revisión paraguas [14] para buscar otras SLR realizadas en ese periodo, concluyendo con la inexistencia de ninguna revisión que aborde el objetivo que se quiere conseguir con la SLR principal [15]. Tras esta revisión paraguas se abordó la SLR principal, cuyo objetivo fue identificar qué propuestas existen en la literatura que planteen soluciones específicas mediante un cambio ágil a las dificultades encontradas en organizaciones y comunidades OSS que colaboran en proyectos de software libre. Para su desarrollo, se identificaron todos los términos relevantes para el objetivo de la investigación y se construyó una ecuación de búsqueda adaptada a cada una de las fuentes seleccionadas. Se analizaron un total de 618 estudios, de los cuales se seleccionaron 21 en función de los criterios de calidad, siendo examinados mediante una lista de comprobación para posteriormente analizarlos en detalle y responder a las preguntas de investigación y mapeo. Las conclusiones extraídas tras esta SLR principal

avalan la decisión de continuar con esta investigación. Posteriormente a la revisión se analizó el estado de la cuestión de todos los contextos implicados en la investigación.

## **2.2 CICLO II: Diseño, desarrollo y demostración de la solución**

### **2.2.1 Definición de la propuesta y diseño de la solución**

Una vez realizada la revisión sistemática de la literatura y con la evidencia de que no existe suficiente literatura académica que aborde en profundidad el objeto de esta investigación, se aborda un estudio exploratorio que recoja la retroalimentación de diferentes expertos en la materia, tanto profesionales como académicos, para identificar las carencias o posibilidades de mejora existentes en el enfoque de cambio basado en soluciones ágiles de la propuesta de investigación. La forma elegida para recoger toda esta información fue mediante el cuestionario exploratorio que nos brinda el método Delphi y que permite la recolección de información mediante la aplicación del método científico a través de las opiniones encontradas y consensuadas entre un grupo escogido de expertos. Con este propósito durante el año 2024 se desarrolló un estudio Delphi para recoger feedback de la propuesta planteada mediante un cuestionario exploratorio con 31 cuestiones entre un grupo de 6 expertos con skills dentro de las áreas del desarrollo de proyectos de código abierto y de transformaciones ágiles. Las conclusiones finales extraídas de la aplicación del método Delphi [16] sobre la propuesta ofrecen unos resultados satisfactorios tras las pruebas del estadístico de medición de concordancia conocido como el Coeficiente de Concordancia de Kendall. Se obtuvo un nivel de consenso moderadamente alto, que indica que los expertos están utilizando un mismo estándar cuando evalúan los criterios planteados.

### **2.2.2 Definición de la propuesta y diseño de la solución**

Con el respaldo obtenido en el Delphi se inició el proceso de desarrollo de la propuesta que implicaba la elaboración de un proceso de cambio basado en soluciones ágiles que englobara la dimensión operativa y organizacional de estas organizaciones. Para tal fin, se diseñó un plan de eficiencia operativa adaptado al contexto de la investigación y basado en la estrategia y planificación en 3 etapas y 8 puntos de transformación descritos en el modelo de Kotter. El modelo de cambio de Kotter en esta propuesta comienza en la Etapa 1 donde se debe establecer en la organización y en la comunidad OSS el clima idóneo para propiciar una transformación basada en soluciones ágiles que resuelvan los problemas identificados. Conseguir este clima que propicie el camino de la transformación se inicia creando un sentimiento de que se necesita urgentemente acometer un cambio (Punto 1 de transformación) para conseguir que tanto en la organización como en la comunidad OSS con la que colabora se perciba y se sienta la necesidad de cambiar operativamente la forma de entregar valor y adecuar a esa nueva forma de operar su cultura y estructura como medio para solucionar los problemas que afrontan cuando colaboran. En este comienzo es necesario conocer cuál es el punto de partida, es decir saber dónde está encuadrada la organización según la clasificación de Laloux

6

(roja, ámbar, naranja o verde) y a partir de ahí, identificar que es necesario cambiar para lograr ser una organización Teal. Para ello se deben identificar los problemas y dificultades que hacen necesario el cambio propuesto y los ámbitos donde están localizados esos puntos de dolor. Así pues, conocida la situación actual y visionado el estado futuro al que se desea llegar, se plantean las cuestiones críticas que necesitan respuesta para los problemas y dinámicas más comunes en este contexto colaborativo y que afrontan estas organizaciones OpenSource y comunidades OSS cuando colaboran, impactándolas negativamente y dañando seriamente su sostenibilidad, transparencia y rentabilidad.

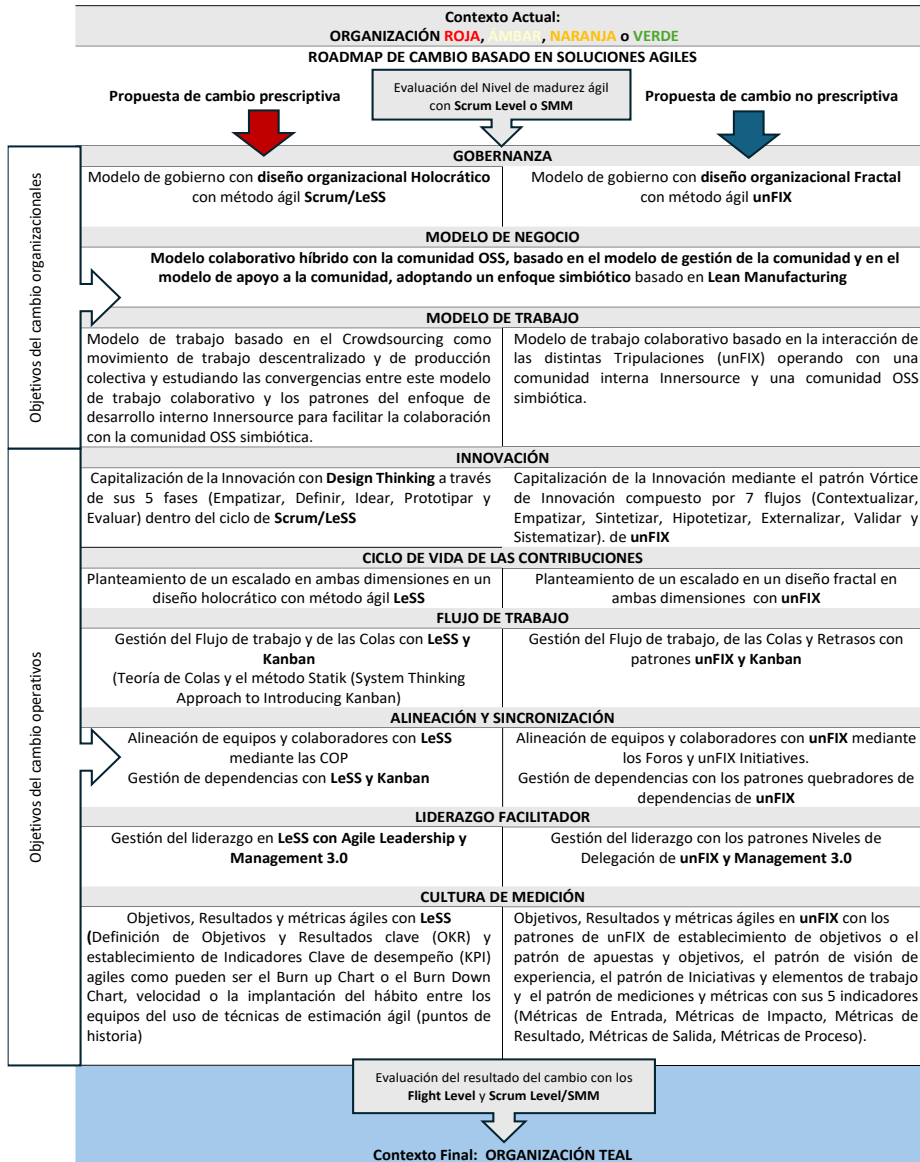
**Tabla 2.** Ámbito de la problemática encontrada en este contexto colaborativo.

Ámbito problema	Descripción
Gobernanza	Para superar la existencia de los modelos actuales de gobernanza centralizados poco idóneos para estos contextos colaborativos, ya que poseen estructuras organizacionales muy jerarquizadas, altamente burocráticas y poco transparentes ¿Qué propuesta de diseño organizacional [17] proporcionará una ventaja competitiva en este contexto colaborativo?
Modelo de Negocio	Para evitar la pérdida de valor de sus porfolios debido a modelos de negocio rígidos y poco eficientes para estos contextos colaborativos. ¿Qué propuesta de modelo de negocio aprovecha el inmenso capital intelectual de las comunidades OSS y además potencia la sostenibilidad y rentabilidad de estas organizaciones?
Modelo de Trabajo	Para dar solución a la carencia de patrones que guíen los modelos de trabajo colaborativos [18] cuando estas organizaciones colaboran con comunidades OSS. ¿Qué propuesta de modelo de trabajo optimiza las interacciones y dinámicas que surgen entre organización y comunidad?
Innovación	Ante el problema que supone la pérdida de conocimiento y de innovación abierta aportada por la inteligencia colectiva de las comunidades OSS ¿Qué propuesta permite capitalizar esa creatividad, inteligencia colectiva y las ideas innovadoras [19] que provienen de las comunidades OSS?
Ciclo de vida contribuciones	Cuando se desarrollan productos grandes que implican la participación de numerosos equipos organizacionales y multitud de colaboradores comunitarios, es común la aparición de ciclos de contribución deficientes, con falta de transparencia e incapaces de adaptarse rápidamente a los cambios. ¿Qué propuesta flexibiliza y adapta estos ciclos de contribución entre organización y comunidad?
Flujo de Trabajo	Cuando colaboran organización y comunidad OSS es común que surjan problemas en el flujo del trabajo, lanzamientos desalineados, numerosos bloqueos o aumento de los Time to Market de los proyectos que repercuten en una pérdida de valor de marca, posicionamiento y visibilidad en el mercado frente a la competencia ¿Qué propuesta gestiona estos problemas en el flujo de trabajo y en los tiempos de ciclo?
Alineación y Sincronización	En este contexto suele haber una mala sincronización entre equipos y colaboradores, con multitud de dependencias mal resueltas y una falta de

	alineamiento con los objetivos y los resultados esperados que provocan una notable pérdida en la entrega de valor ¿Qué propuesta permitirá sincronizar las dependencias y alinear los objetivos entre la organización y la comunidad OSS?
Liderazgo	La existencia en las comunidades de estructuras meritocráticas o de diseños organizacionales jerarquizados mediante innumerables roles de Project managers, reduce notablemente la flexibilidad, dificulta las interacciones entre ambas y frena la respuesta rápida a los cambios en estos contextos colaborativos ¿Qué propuesta plantea adoptar roles de liderazgos facilitadores en la organización y a la comunidad para este tipo de contextos colaborativos?
Cultura de medición	Medir los resultados y el rendimiento evita incumplimientos continuos en los Slas pactados en los acuerdos marco con el cliente, dañando seriamente la sostenibilidad y reputación de estos proyectos. ¿Qué propuesta permite implantar y consolidar una cultura de definición de objetivos y resultados basados en la agilidad?

Una vez identificados los puntos de dolor más relevantes se deben desarrollar coaliciones fuertes dentro de la organización (Punto 2 de transformación) y germinar un sentimiento de motivación en todos los ámbitos de la organización, incluyendo a los integrantes de la comunidad para que conozcan que engloba este cambio y como les afectará incorporar principios y valores ágiles en su cultura y operativa diaria. Es importante elegir los compañeros Lean para el cambio ágil que se va a acometer, ya que según la elección se tomarán unas decisiones u otras, aunque como se desarrollará a lo largo de este proceso de transformación no es necesario limitarse solo a un método específico, sino que el planteamiento de combinar diversas soluciones englobadas en dos propuestas de adopción redundará muy beneficiosamente en la flexibilidad y resiliencia organizacional. En esta línea, la investigación simplificó la elección final a los métodos prescriptivos más relevantes como Scrum&LeSS, SaFE o Scrum@Scale y al modelo no prescriptivo de la biblioteca de patrones unFIX, que luego serán complementados con otras soluciones ágiles. Adoptar la agilidad organizacional, plantea una serie de importantes desafíos operacionales y estructurales, por esta razón se diseñó un roadmap de adopción a seguir en dependencia del nivel de madurez y paradigma de la organización y comunidad, siendo la propuesta de adopción prescriptiva la más idónea para organizaciones poco maduras mediante un roadmap de marcos ágiles Scrum&LeSS y la propuesta de adopción no prescriptiva la más adecuada para organizaciones más maduras situadas en paradigmas más cercanos al Teal, con un roadmap basado en el modelo ágil unFIX. Tras esta decisión, se desarrolló una visión y estrategia clara del cambio que se va a acometer (Punto 3 de transformación).

8



**Fig. 2.** Roadmap con los objetivos del cambio organizacionales y operativos donde se integraron y agruparon en áreas de actuación, concentrando para cada una de ellas las diferentes propuestas basadas en soluciones ágiles para cada uno de los problemas anteriormente descritos.

En paralelo a la identificación de los objetivos del cambio se evaluó el grado de madurez ágil de organización y comunidad OSS, mediante el desarrollo de un caso práctico que evaluó el nivel de agilidad en la dimensión operativa y organizativa de ambas con

el método de madurez ágil Scrum Level o *Scrum Maturity Model* (SMM). El primer paso del roadmap fue abordar la adaptación de la estructura en la dimensión organizativa, para adecuarla a la transformación con el desarrollo de los objetivos del cambio organizacionales: Gobernanza (OBJ\_1), Modelo de Negocio(OBJ\_2), Modelo de Trabajo(OBJ\_3). Una vez desarrollados los objetivos del cambio organizacionales se procedió siguiendo el roadmap a desarrollar los objetivos del cambio operativos: Innovación (OBJ\_4), el ciclo de vida de las contribuciones (OBJ\_5), el flujo de trabajo (OBJ\_6), alineación y sincronización (OBJ\_7), los liderazgos facilitadores (OBJ\_8) y la cultura de medición (OBJ\_9).

Con todos los objetivos del cambio desarrollados se inició la Etapa 2 buscando involucrar a toda la organización y comunidad en el cambio. Para lograrlo se hizo pública y se comunicó la visión, (Punto de transformación 4) ya que alinear e implicar a todos los afectados en el cambio conlleva informar cual será el roadmap de transformación ágil con todos los objetivos del cambio que se seguirá en la organización y comunidad. Para que este roadmap del cambio tenga éxito se deben suprimir los obstáculos (Punto de transformación 5), enfrentando la resistencia al cambio mediante técnicas que fomenten el empoderamiento de todo el personal y la creación de una estructura organizacional basada en un ecosistema de servicios interconectados e interdependientes unos de otros, donde aplicar aspectos del liderazgo ágil como Management 3.0 y PeopleWare descritos en el quinto objetivo del cambio operativo (OBJ\_8) y orientados a la mejora en las relaciones y dinámicas. Por último, en esta Etapa 2 se deben conseguir logros a corto plazo (Punto de transformación 6), generando un camino de crecimiento mediante el establecimiento de objetivos SMART que focalicen su atención en la consecución de las metas y objetivos marcados en organización y comunidad. Concluida la Etapa 2, se entró en el final del proceso de cambio de Kotter (Etapa 3) donde se busca implantar todos los objetivos del cambio y consolidar la dinámica de la transformación (Punto de transformación 7). En esta parte se inició el proceso de consolidación en una cultura Lean de mejora continua, con la misión permanente de analizar y evaluar los resultados que se han ido consiguiendo en cada uno de los objetivos del cambio mediante la cultura de medición implantada (OBJ\_9), para ver cómo seguir mejorando. La transformación debe ser el camino para ser ágiles, nunca el objetivo en sí mismo, así como en el último paso del proceso de transformación es fundamental arraigar el cambio con una nueva cultura en la organización (Punto de transformación 8), afianzando todas las soluciones ágiles implantadas.

## **2.3 CICLO III: Evaluación de la propuesta de investigación**

### **2.3.1 Evaluación y comunicación de los resultados**

La evaluación de los resultados de la propuesta de investigación se realizó utilizando la perspectiva del enfoque ágil de los *flight levels*, que permitió chequear la consecución de la adopción de la agilidad en la organización, identificando las zonas donde es necesario actuar para conseguir mejoras. Además, este enfoque permitió evaluar y

10

mejorar el nivel de agilidad mediante tres niveles (operaciones, coordinación y estrategia) y cinco actividades, independientemente de las soluciones ágiles que hayamos usado o del estado en que se encuentre nuestra transformación. Una vez aplicados los objetivos del cambio organizacionales y operativos se reevaluó el grado de madurez ágil de organización y comunidad OSS, con el método de madurez ágil Scrum Level o con SMM.



**Fig. 3.** Evaluación del grado de madurez ágil de organización y comunidad con Scrum Level.

Con los resultados de esta evaluación se procedió a comunicar el estado actual de cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos en el proceso de cambio. Su logro de consecución diferenciará entre objetivos que estén asentados, con una ratio de consecución del 100%, objetivos con un grado de cumplimiento alto, que ofrezcan valores dentro de una ratio de consecución del 75 % y objetivos con un grado de cumplimiento medio, con valores en torno a una ratio de consecución del 50%. Todos los objetivos por debajo de una ratio de consecución del 25% o inferior se consideraron como no cumplidos, y se deberá analizar propuestas de mejora o la adopción de otras soluciones ágiles más adecuadas.

### 3 Resultados preliminares

Lograr la agilidad organizacional mediante los objetivos del cambio propuestos no solo permitirá superar las dificultades y dinámicas complejas encontradas, sino que las posicionará dentro de un paradigma Teal aportándolas la flexibilidad, resiliencia y adaptabilidad necesarias para enfrentar los contextos de gran incertidumbre y alta variabilidad propios del desarrollo colaborativo de software. Este camino de transformación no es fácil e implica la toma de decisiones complicadas que ningún método ágil por sí solo proporciona y que cada organización necesita afrontar en función de su problemática, su nivel de madurez y el contexto en el que opera [20]. Los resultados esperados dependerán del paradigma desde el que inicien el cambio la organización y comunidad y de su nivel de agilidad previa. Por esta razón el logro en la consecución de los objetivos del cambio será distinto para organizaciones que partan desde un paradigma rojo, ámbar o naranja, que aquellas que ya tengan un contacto a nivel operativo o cultural con la agilidad. Partiendo de que una organización Roja obtendría un porcentaje equivalente al 0% y una Teal estaría en un porcentaje máximo equivalente el 100%, los valores

preliminares que se esperan conseguir tras la aplicación del enfoque de cambio en ambas dimensiones, sea cual sea el paradigma de partida, para considerar el logro Teal, que sitúe a la organización como ágil, deben ofrecer tras su evaluación del nivel de agilidad con Scrum Level o SMM [21], unos valores de consecución entre el 100% (Asentado) y el 75 % (Alto) en la mayoría de los objetivos del cambio, siempre teniendo en cuenta que existen objetivos más complicados de arraigar, como son los relativos al liderazgo, debido a la resistencia al cambio y la dificultad de adaptación e incorporación de los roles tradicionales en roles ágiles, sobre todo en las comunidades.

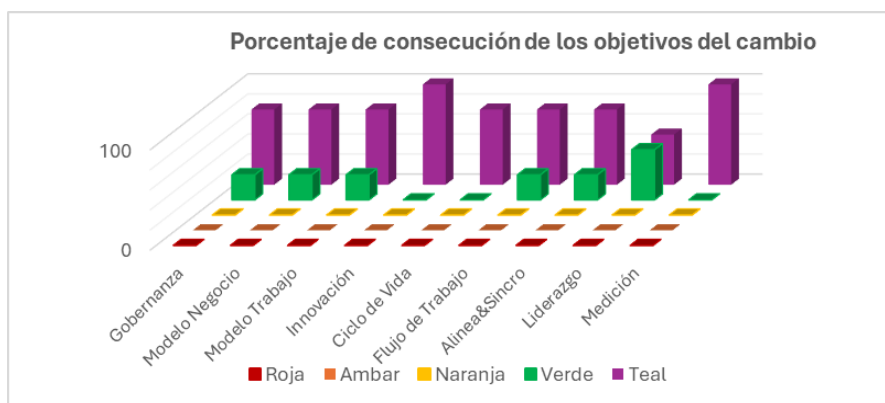


Fig. 4. Porcentajes de consecución de los objetivos del cambio esperados tras la aplicación del enfoque de transformación.

#### 4 Conclusiones

Existen organizaciones como Spotify [22] o Zappos [23], que no solo se convirtieron en organizaciones ágiles con estructuras descentralizadas, sino que incluso como es el caso de Spotify desarrolló su propia cultura ágil adecuada a la problemática de su contexto. Es una realidad que los estudios centrados en la agilidad han ido aumentando su presencia en la literatura científica en los últimos años, al igual que la importancia de la tecnología de código abierto y de los ecosistemas de software de código abierto (OSSECO) [24] dentro de los portafolios organizacionales. Cada uno de estos actores tiene su espacio en los ámbitos académicos y profesionales, sin embargo, es difícil encontrar estudios o propuestas donde estén presentes conjuntamente conceptos como opensource, agilidad y comunidad OSS, más cuando además se busca encontrar soluciones que desde una perspectiva ágil aborden la problemática particular que surge de la colaboración entre organizaciones profesionales y comunidades participativas. La implementación de las propuestas planteadas en el roadmap supondrá una trayectoria alternativa para adoptar la agilidad organizacional dentro de este contexto colaborativo y un novedoso aporte a la hora de gobernar las difíciles decisiones que se deben tomar cuando se busca encontrar en la agilidad soluciones con las que afrontar las dificultades a las que se enfrentan estas organizaciones y comunidades en contextos de alta

12

variabilidad como es el de desarrollo de código abierto. Existen limitaciones a este estudio centradas sobre todo en la recopilación de evidencias de la aplicabilidad del escalado conjunto en organizaciones a través de modelos no prescriptivos como unFIX, debido a su todavía escaso conocimiento por parte de las organizaciones. Además, se destaca la dificultad de encontrar estudios académicos que no sean literatura gris, sobre la aplicabilidad de soluciones ágiles como LeSS en contextos colaborativos de desarrollo de código abierto como el planteado en la propuesta. Otra limitación importante es la escasa información que existe sobre las comunidades OSS simbióticas, no regidas por las mismas reglas que las comunidades independientes al estar bajo el paraguas de la organización. Futuras investigaciones en este campo deberían explorar en la aplicación de nuevas soluciones ágiles dentro de estas organizaciones Opensource y comunidades OSS, tanto simbióticas como independientes, profundizando en el papel de estas comunidades simbióticas y proponiendo nuevos modelos de trabajo o negocio adaptados a este contexto colaborativo, que maximicen sus contribuciones y añadan valor al inmenso poder de su inteligencia colectiva al servicio de la organización.

## References

1. Zhang, Y., Zhou, M., Mockus, A., Jin, Z.: Companies' Participation in OSS Development—An Empirical Study of OpenStack. *IEEE Trans. Softw. Eng.* 47, 2242–2259 (2021). <https://doi.org/10.1109/TSE.2019.2946156>.
2. Cuesta Quintero, B., Parra Valencia, J.A.: Modelo de desarrollo en proyectos de software libre y de código abierto [FOSS]: una mirada desde la teoría de la cooperación. *Ingenium*. 8, 11 (2014). <https://doi.org/10.21774/ing.v8i20.398>.
3. Gonzalez-Barahona, J.M.: A Brief History of Free, Open Source Software and Its Communities. *Computer*. 54, 75–79 (2021). <https://doi.org/10.1109/MC.2020.3041887>.
4. Mancl, D., Fraser, S.D.: The Future of Work: Agile in a Hybrid World. In: Kruchten, P. and Gregory, P. (eds.) *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming – Workshops*. pp. 63–70. Springer Nature Switzerland, Cham (2024). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-48550-3\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-48550-3_7).
5. Lombard, K., Germonprez, M., Goggins, S.: An empirical investigation of social comparison and open source community health. *Inf. Syst. J.* 34, 499–532 (2024). <https://doi.org/10.1111/isj.12485>.
6. Dima, A.M., Maassen, M.A.: From Waterfall to Agile software: Development models in the IT sector, 2006 to 2018. Impacts on company management. *J. Int. Stud.* 11, 315–326 (2018). <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2018/11-2/21>.
7. Blanco Reyna, A.: Gestión del conocimiento y agilidad corporativa; sistemas disciplinarios para el manejo de entornos volátiles. *Trascender Contab. Gest.* 8, 116–136 (2023). <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i23.215>.
8. Pollack, J., Pollack, R.: Using Kotter's Eight Stage Process to Manage an Organisational Change Program: Presentation and Practice. *Syst. Pract. Action Res.* 28, 51–66 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11213-014-9317-0>.
9. Rzepka, A., Maciaszczyk, M., Czerwińska, M.: Teal Organizations in Times of Uncertainty. In: Alareeni, B., Hamdan, A., Khamis, R., and Khoury, R.E. (eds.) *Digitalisation:*

- Opportunities and Challenges for Business. pp. 699–712. Springer International Publishing, Cham (2023). [https://doi.org/10.1007/978-3-031-26956-1\\_65](https://doi.org/10.1007/978-3-031-26956-1_65).
10. Laloux, F.: Reinventar las organizaciones. Arpa Editores, Barcelona (2016).
  11. Dresch, A., Lacerda, D.P., Antunes, J.A.V.: Design Science Research. In: Design Science Research. pp. 67–102. Springer International Publishing, Cham (2015). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07374-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07374-3_4).
  12. Bianchi, M., Marzi, G., Dabic, M.: Guest Editorial: Agile Beyond Software—In Search of Flexibility in a Wide Range of Innovation Projects and Industries. *IEEE Trans. Eng. Manag.* 69, 3454–3458 (2022). <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3206408>.
  13. Bremer, C., Rylander Eklund, A., Elmquist, M.: Scaling or growing agile? Proposing a manifesto for agile organization development. *J. Organ. Des.* 14, 23–34 (2025). <https://doi.org/10.1007/s41469-024-00179-9>.
  14. Smith, V., Devane, D., Begley, C.M., Clarke, M.: Methodology in conducting a systematic review of systematic reviews of healthcare interventions. *BMC Med. Res. Methodol.* 11, 15 (2011). <https://doi.org/10.1186/1471-2288-11-15>.
  15. García-Peñalvo, F.J.: Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisiones Sistemáticas de Literatura. *Educ. Knowl. Soc. EKS.* 23, e28600 (2022). <https://doi.org/10.14201/eks.28600>.
  16. El método Delphi. *REIRE Rev. Innov. Recer. En Educ.* (2016). <https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916>.
  17. Meissner, J.O., Heike, M., Sigrist, D.: Agile Management. In: Organizational Design in a Complex and Unstable World. pp. 71–89. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden (2024). [https://doi.org/10.1007/978-3-658-45022-9\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-658-45022-9_5).
  18. Kucherbaev, P., Tranquillini, S., Daniel, F., Casati, F., Marchese, M., Brambilla, M., Fraternali, P.: Business Processes for the Crowd Computer. In: La Rosa, M. and Soffer, P. (eds.) Business Process Management Workshops. pp. 256–267. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2013). [https://doi.org/10.1007/978-3-642-36285-9\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-642-36285-9_31).
  19. Cooper, R.G., Sommer, A.F.: Agile-Stage-Gate: New idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive. *Ind. Mark. Manag.* 59, 167–180 (2016). <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2016.10.006>.
  20. Roock, S.: Choosing the “Right” Agile Framework for the Company. In: Hoffmann, S. (ed.) Digital Product Management. pp. 339–357. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden (2024). [https://doi.org/10.1007/978-3-658-44276-7\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-658-44276-7_21).
  21. Measuring Maturity Level of Scrum Practices in Software Development Using Scrum Maturity Model. *J. Syst. Manag. Sci.* (2022). <https://doi.org/10.33168/JSMS.2022.0633>.
  22. Claros Ceballos, M.A.: Framework Escalado Spotify, <https://es.scribd.com/document/422681571/Framework-Escalado-Spotify>, last accessed 2025/05/09.
  23. Summary-Smith, J.J.: Zappos. In: Schintler, L.A. and McNeely, C.L. (eds.) Encyclopedia of Big Data. pp. 971–973. Springer International Publishing, Cham (2022). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32010-6\\_210](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32010-6_210).
  24. Yang, R., Yang, Y., Shen, Y., Sun, H.: An Approach to Assessing the Health of Opensource Software Ecosystems. In: Sun, Y., Lu, T., Guo, Y., Song, X., Fan, H., Liu, D., Gao, L., and Du, B. (eds.) Computer Supported Cooperative Work and Social Computing. pp. 465–480. Springer Nature Singapore, Singapore (2023). [https://doi.org/10.1007/978-981-99-2356-4\\_37](https://doi.org/10.1007/978-981-99-2356-4_37).