

METODOLOGÍA SCRUM PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA UNIVERSITARIA

Percy Ramírez Medrano
Otto Mendiolaza Zúñiga
Yasari Saimé Rivas Cornelio
Ross Mery De La Cruz Ramos



NOVO MUNDO

Percy Ramírez Medrano

Correo: pramirez@undac.edu.pe

Perfil: Doctor en Ingeniería, egresado del Doctorado en Administración, Maestro en Ingeniería de sistemas, Ingeniero de sistemas y computación, Bachiller en Ingeniería de sistemas e Ingeniero metalurgista.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4994-8770>

Afiliación: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Otto Mendiola Zúñiga

Correo: mezzuo.omz@gmail.com

Perfil: Doctor en Administración, Maestro en Docencia en el Nivel Superior, Licenciado en Administración, Bachiller en Ciencias Administrativas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7943-3359>

Afiliación: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Yasari Saime Rivas Cornelio

Correo: yrivas@undac.edu.pe

Perfil: Maestro en Ciencias de la Administración con mención en Gestión Pública y Desarrollo Local, Licenciada en Administración, Bachiller en Ciencias Administrativas.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7599-8598>

Afiliación: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Ross Mery De La Cruz Ramos

Correo: rdelacruz@undac.edu.pe

Perfil: Maestro en Tributación, egresada de la Maestría en Auditoría Integral. Contador Público, Bachiller en Ciencias Contables.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9445-0456>

Afiliación: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

METODOLOGÍA SCRUM PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA UNIVERSITARIA

Percy Ramírez Medrano

Otto Mendiolaza Zúñiga

Yasari Saime Rivas Cornelio

Ross Mery De La Cruz Ramos



Todas nuestras publicaciones son sometidas a revisión doble-ciego de pares académicos (*Peer Review Double Blind*ed).

Esta publicación cuenta con licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN: 978-9942-7215-2-5

© Percy Ramírez Medrano

© Otto Mendiola Zúñiga

© Yasari Saime Rivas Cornelio

© Ross Mery De La Cruz Ramos

2024

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10810355>

©Editorial Novomundo

www.editorialnovomundo.com

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos.

Diseño de carátula y composición: Editorial Novomundo

Edición electrónica: Editorial Novomundo

Editado en Ecuador/ *Published in Ecuador*

METODOLOGÍA SCRUM PARA LA GESTIÓN ACADÉMICA UNIVERSITARIA

Percy Ramírez Medrano

Otto Mendiolaza Zúñiga

Yasari Saime Rivas Cornelio

Ross Mery De La Cruz Ramos



ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS	10
INTRODUCCIÓN	11

CAPÍTULO I

LAS METODOLOGÍAS ÁGILES PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS	14
1.1. Definiciones de la Metodología Ágil.....	14
1.2. Manifiesto Ágil.....	16
1.3. Principios del Manifiesto Ágil	18
1.4. Aportes de la Metodología Ágil.....	20
1.5. Gestión de Procesos con la Metodología Ágil.....	22
1.5.1. Ciclos de Vida de los Proyectos	24
1.6. Metodología Ágil desde la Perspectiva Educativa.....	25

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA SCRUM: CONTROL EMPÍRICO DE PROCESOS	27
2.1. Definiciones de la Metodología Scrum.....	27
2.2. Teoría de Scrum.....	28

2.3. Valores	30
2.4. Equipo	32
2.4.1. <i>Developers</i> (Desarrolladores):.....	32
2.4.2. <i>Product Owner</i> (Propietario del Producto):.....	32
2.4.3. <i>Scrum Master</i> (Líder Facilitador)	33
2.5. Eventos.....	33
2.5.1. El <i>Sprint</i>	33
2.5.2. <i>Sprint Planning</i> (Planificación del <i>Sprint</i>).....	34
2.5.3. <i>Daily Scrum</i> (Scrum Diario).....	34
2.5.4. <i>Sprint Review</i> (Revisión del <i>Sprint</i>).....	34
2.5.5 <i>Sprint Retrospective</i> (Retrospectiva del <i>Sprint</i>)	35
2.6. Artefactos.....	35
2.6.1. <i>Product Backlog</i> (Lista Priorizada de Pendientes del Producto)	35
2.6.2. <i>Sprint Backlog</i> (Lista de Pendientes del <i>Sprint</i>)	36
2.6.3. Incremento (Incremento del Producto).....	36

CAPÍTULO III

PERSPECTIVA TEÓRICA DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS UNIVERSITARIOS.....	37
3.1. La Presencia de un Aparato de Gestión (Administrativo)	37
3.2. Regulación de Procesos Internos.....	39
3.3. Desarrollo y Mantenimiento de la Cultura Corporativa.....	40
3.4. Modelo de Calidad para la Acreditación Institucional	42
3.4.1. Dimensión 1 Gestión Administrativa	43

3.4.2. Dimensión 2. Formación de pregrado	44
3.5. Diseño y automatización de procesos	45
3.5.1. Fases del diseño y automatización de procesos	46
3.6. Automatización de procesos en la universidad peruana	47

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SCRUM PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y CONTROL ACADÉMICO UNIVERSITARIO.....	49
---	-----------

4.1. Control Documental del Proceso Académico	49
4.2. Mejora de la Comunicación de Actores.....	52
4.3. Mejora de la Funcionalidad de Procesos.....	60

REFLEXIONES FINALES.....	65
---------------------------------	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
--	-----------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	
<i>Validación de distribución académica</i>	<i>51</i>
Tabla 2	
<i>Distribución académica</i>	<i>53</i>
Tabla 3	
<i>Llenado de notas, asistencia y control académico</i>	<i>56</i>
Tabla 4	
<i>Matrícula CO.....</i>	<i>58</i>
Tabla 5	
<i>Visualización de avance académico</i>	<i>59</i>
Tabla 6	
<i>Autenticar usuarios</i>	<i>62</i>
Tabla 7	
<i>Ingreso de sílabos</i>	<i>64</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	
<i>Modelo de distribución académica.....</i>	<i>52</i>
Figura 2	
<i>Modelo de horario generado.....</i>	<i>54</i>
Figura 3	
<i>Modelo de llenado de notas, asistencia y control académico.....</i>	<i>55</i>
Figura 4	
<i>Modelo de matrícula.....</i>	<i>57</i>
Figura 5	
<i>Modelo de avance académico.....</i>	<i>60</i>
Figura 6	
<i>Modelo de autenticación de usuarios.....</i>	<i>61</i>
Figura 7	
<i>Modelo de sílabo y horario del docente.....</i>	<i>63</i>

INTRODUCCIÓN

La complejidad inherente a la gestión de las instituciones de educación superior en la actualidad ha evidenciado las limitaciones de los enfoques tradicionales excesivamente rígidos y burocráticos. La incorporación de nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje, los requerimientos de una fuerza laboral altamente calificada en el contexto de la cuarta revolución industrial, así como la necesidad de responder con agilidad a las cambiantes demandas y expectativas de una población estudiantil cada vez más heterogénea, representan retos urgentes para repensar la forma en que se organizan y gestionan las actividades sustantivas en las universidades (Larrán et al., 2022; Nogueira et al., 2022).

En particular, el proceso de programación y control del desarrollo de las actividades académicas ha evidenciado severas debilidades en la mayoría de universidades latinoamericanas, las cuales aún dependen, en gran medida, de procedimientos manuales, duplicidad de funciones en distintas áreas, escasa integración de sistemas de información y una comunicación deficiente entre los actores involucrados.

Esta problemática repercute de manera negativa en la experiencia educativa de los estudiantes, así como en la carga laboral del personal docente y administrativo (Navarro & Morales, 2022). Ante este panorama, resulta urgente que las instituciones de educación superior adopten modalidades de gestión más ágiles y eficientes, centradas en maximizar el valor generado para los usuarios, que en este caso son los estudiantes.

En tal sentido, el presente trabajo propone la aplicación de los principios y prácticas de la metodología Scrum, la cual se basa en transformar la forma en que las universidades gestionan uno de sus procesos medulares: la programación académica y el control de sus actividades formativas.

Scrum consiste en un marco de trabajo ampliamente utilizado para proyectos complejos de software basado en equipos autoorganizados, entregas incrementales, adaptabilidad y la retroalimentación directa de los usuarios (Schwaber y Sutherland, 2017). La premisa fundamental de Scrum es dividir el trabajo en pequeños ciclos (denominados *sprints*) que permiten ir entregando versiones completas y funcionales del producto final a los usuarios en periodos breves de tiempo para obtener retroalimentación temprana e ir afinando los requerimientos sobre la marcha.

Cada *sprint* comienza con una lista priorizada de requerimientos del usuario conocida como *product backlog*. El equipo autoorganizado de desarrollo decide los elementos del *backlog* a completar en el próximo *sprint* y trabaja de manera colaborativa para entregar el incremento acordado. Al final de cada *sprint*, se presentan los entregables a los representantes de los usuarios en una reunión llamada *sprint review*. Asimismo, el equipo participa de una retrospectiva para discutir aspectos a mejorar en el siguiente *sprint*. Este ciclo se repite constantemente para ir construyendo e implementando el producto final de forma gradual e incremental (PMI, 2017)

Si bien Scrum fue originalmente diseñado para proyectos de desarrollo de software, durante la última década se han documentado múltiples experiencias exitosas de implementación en una diversidad de contextos, incluyendo manufactura, telecomunicaciones, sector público, atención sanitaria y educación, entre otros (Jovanović et al., 2017; Mejía et al., 2022;).

En dichos ámbitos, la gestión ágil de proyectos ha demostrado como principales beneficios: un tiempo de entrega eficaz, mayor productividad del equipo al eliminar actividades sin valor agregado, reducción de costos operativos, incremento sustancial en la satisfacción del cliente y una co-

municación más fluida entre las partes interesadas (PMI, 2017). Todo ello resulta especialmente valioso en escenarios de alta incertidumbre y cambios frecuentes en los requerimientos, como es el caso de las instituciones educativas actuales.

Ante esta problemática, el presente libro propone la aplicación de la metodología ágil Scrum para mejorar la gestión de uno de los procesos medulares en la universidad: la programación y el control del desarrollo de las actividades académicas.

1. El primer capítulo aborda el marco conceptual de las metodologías ágiles y su aplicación creciente en la gestión de operaciones y mejora de procesos organizacionales en distintos ámbitos.
2. El segundo capítulo presenta los fundamentos teóricos de la metodología Scrum, detallando sus valores centrales, roles, eventos y artefactos.
3. En el tercer capítulo se analiza, desde una perspectiva teórica, los procesos administrativos en las instituciones universitarias, profundizando en las características y problemática específica del proceso de programación y control académico.
4. Finalmente, en el cuarto capítulo se exponen los hallazgos del estudio respecto al impacto de implementar Scrum en la transformación de la gestión de dicho proceso, considerando métricas de desempeño como documentación, comunicación y funcionalidad.

Los resultados de la investigación tienen implicaciones prácticas para que los gestores universitarios adopten un enfoque más sistemático hacia la mejora continua y la innovación, centrándose en generar valor para la comunidad estudiantil a través de la entrega temprana y frecuente de los servicios académicos.

CAPÍTULO I

LAS METODOLOGÍAS ÁGILES PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS

1.1. Definiciones de la Metodología Ágil

La metodología ágil hace referencia a un conjunto de métodos de desarrollo de proyectos que se basan en un enfoque iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración entre grupos autoorganizados y multidisciplinarios (Mathis, 2019). Este enfoque se centra en entregar valor al cliente de forma temprana y continua mediante el desarrollo de soluciones simples que luego se van perfeccionando en ciclos iterativos de corta duración.

Según Boehm y Turner (2019), el término “ágil” se utilizó por primera vez en 2001 para describir un enfoque alternativo al proceso tradicional secuencial de desarrollo de software, el cual era visto por muchos expertos como excesivamente rígido y documentado. Este nuevo enfoque enfatiza principios como la simplicidad, retroalimentación continua y valor para el cliente sobre aspectos como procesos detallados, herramientas complejas y negociación exhaustiva de requisitos.

Las metodologías ágiles permiten adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto del proyecto, lo cual las diferencia de los métodos tradicionales más rígidos como el modelo en cascada, donde los requisitos se congelan al inicio y no se permiten modificaciones. Esta flexibilidad es esencial en entornos dinámicos, en el cual no siempre se tienen claro todos los requerimientos desde un principio, estos pueden cambiar respondiendo a necesidades de negocio cambiantes.

El desarrollo ágil promueve la retroalimentación temprana y continua de los clientes durante todo el ciclo de vida del proyecto, enfocándose en entregar software funcional de valor real para el usuario final de forma temprana y regular, en lugar de largos periodos de desarrollo que terminan en implementaciones tardías e inflexibles (Williams , 2012, citado en Nkwake, 2022).

Entre las metodologías ágiles más utilizadas en la actualidad se encuentran Scrum, Kanban, Extreme Programming (XP) y Crystal. Scrum es un *framework* ampliamente adoptado que permite administrar el desarrollo de un producto complejo de forma iterativa e incremental, enfocado en potenciar a las personas del equipo autoorganizado, entregar incrementos completos del producto en periodos cortos y promover la adaptabilidad a los cambios (Vijayasathya & Butler, 2016).

Por su parte, Kanban se centra en la visualización del flujo de trabajo, limitando el trabajo en progreso y midiendo el tiempo de ciclo, con el fin de identificar cuellos de botella y optimizar el proceso. En tanto, XP promueve la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, la simplicidad en el diseño de las soluciones, la programación en parejas y el coraje para enfrentar los cambios de requisitos (Ribeiro & Fernandes, 2020). Un aspecto clave que distingue a la metodología ágil es su énfasis en potenciar a los individuos y la interacción del equipo por sobre los procesos y las herramientas. Tal como afirmaron Dennehy y Conboy (2022) en un artículo de investigación publicado en *IEEE Transactions on Engineering Management*, a diferencia de las metodologías tradicionales,

los factores humanos y sociales son críticos para que estas metodologías tengan éxito, ya que enfocan su eficacia en la comunicación cara a cara dentro de los equipos.

Otra característica distintiva es que los proyectos ágiles se estructuran en ciclos iterativos cortos de trabajo denominados *sprints*, los cuales normalmente tienen una duración de entre 1 a 4 semanas dependiendo de la metodología específica (Balaji & Murugaiyan, 2012). Tal y como explicaron Mishra y Ojha (2021) en su tesis doctoral, al final de cada *sprint* se obtiene un incremento completo y operativo del producto, que se puede entregar al cliente para su evaluación. Esto permite validar los avances y cambiar de rumbo rápidamente en caso sea necesario, reduciendo el riesgo sustancialmente.

1.2. Manifiesto Ágil

El término “ágil” comenzó a utilizarse en el campo del desarrollo de software a inicios de la década de 2000, para distinguir un nuevo enfoque que buscaba ser menos rígido, más ligero y orientado al cliente que los métodos tradicionales como el modelo en cascada. En febrero de 2001, 17 expertos en software de diferentes organizaciones se reunieron en Utah y redactaron el Manifiesto para el Desarrollo Ágil de Software (Beck et al., 2001, citado en Blake et al., 2020), sentando las bases de esta nueva filosofía.

Según Mathis (2019), los 17 autores originales del manifiesto querían promover formas de desarrollar software que fueran adaptables al cambio y centradas en potenciar a los individuos con el fin de innovar. Por ello, establecieron 4 valores fundamentales y 12 principios que debían guiar a las metodologías ágiles emergentes.

Los 4 valores presentados en el Manifiesto Ágil fueron (Beck et al., 2001), individuos e interacciones sobre procesos y herramientas, software funcionando sobre documentación extensiva, colaboración con el cliente so-

bre negociación contractual, y respuesta ante el cambio sobre seguir un plan. Estos 4 elementos resaltan la importancia crítica de los factores humanos y de la flexibilidad en estas nuevas metodologías.

Para profundizar en el significado de estos valores, los 12 principios del Manifiesto Ágil buscaban complementarlos con lineamientos más concretos. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, entrega del software valioso de forma temprana y continua en periodos cortos, promover el trabajo diario presencial de los equipos de desarrollo, mantener un ritmo constante indefinidamente, medir el progreso en base al software funcional entregado, y promover la simplicidad en el diseño de soluciones emergentes (Beck et al., 2001, citado en Blake et al., 2020).

Como explicaron Vijayasarathy y Butler (2016), estos 12 principios enfatizan la flexibilidad como eje central de la filosofía ágil, permitiendo incorporar cambios rápidamente para satisfacer las necesidades del cliente de forma iterativa. Asimismo, hacían hincapié en la importancia de los equipos empoderados y la colaboración cercana con los usuarios finales.

A partir de esta declaración de principios que significó el Manifiesto Ágil, comenzaron a surgir distintas metodologías ágiles concretas como Scrum, Kanban, Extreme Programming y Crystal, las cuales implementaron estos valores y lineamientos de diferentes maneras. Sin embargo, tal como destacaron Dennehy y Conboy (2022), todas compartían un énfasis similar en los individuos, la flexibilidad y la orientación al cliente sobre los procesos prescriptivos. Con el paso de los años, los principios ágiles han demostrado su validez y han sido adoptados ampliamente en distintos campos más allá del desarrollo de software, uno de ellos es el campo de la gestión de proyectos, donde incluso las metodologías tradicionales como PMI han incorporado prácticas ágiles en la última década (Daniel & Daniel, 2019).

1.3. Principios del Manifiesto Ágil

El Manifiesto Ágil sentó las bases de la metodología ágil, estableciendo 4 valores centrales: individuos e interacciones sobre procesos y herramientas, software funcional sobre documentación exhaustiva, colaboración con el cliente sobre negociación de contratos, y respuesta al cambio sobre seguimiento de un plan (Beck et al., 2001). Para profundizar el significado de estos valores y guiar su adopción, los 17 expertos en software que redactaron el manifiesto también definieron 12 principios que debían sustentar la implementación de cualquier metodología ágil (Beck et al., 2001). Estos principios se centran en aspectos clave como la satisfacción del cliente, los requisitos cambiantes, la frecuencia de entrega, el ritmo de trabajo sostenible y el equipo empoderado y motivado.

Según Balaji y Murugaiyan (2012), el primer principio se enfoca en que la prioridad más alta es satisfacer al cliente mediante temprana y continua entrega de software de valor. Esto se logra invitando a los clientes a una colaboración cercana con los equipos, enfocándose más en resolver sus necesidades reales que en negociar exhaustivamente requisitos preestablecidos.

De acuerdo con Mathis (2019), este principio rompe con la práctica tradicional de obtener todos los requisitos al inicio y congelarlos, para en cambio adoptar un enfoque más flexible donde las necesidades del cliente guían el desarrollo mediante retroalimentación continua. Esto reduce el riesgo de construir software que no satisfaga sus expectativas luego de largos periodos de implementación.

El segundo y tercer principio enfatiza la importancia de aceptar que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del proyecto, tomando este hecho como una oportunidad competitiva para que el cliente pueda definir lo que necesita en base a los incrementos funcionando del producto que recibe iterativamente (Nkwake, 2022). Esta flexibilidad, ante el cambio, es una diferencia radical frente al enfoque tradicional secuencial donde

los requisitos se congelaban al inicio en una especificación extensiva. Tal como señalaron Vijayasarathy y Butler (2016), comprender que los requisitos evolucionarán y diseñar la metodología en torno a esta realidad, es esencial para que los proyectos ágiles tengan éxito.

Los principios, del cuarto al octavo, tratan sobre la frecuencia de entrega de software. Mencionan la necesidad de entregar valor funcionando cada pocas semanas o meses, dándole preferencia al periodo más corto posible de sostenibilidad. Según un artículo de Dennehy y Conboy (2022), publicado en *IEEE Transactions on Engineering Management*, estos principios resaltan uno de los grandes beneficios de la metodología ágil sobre el enfoque tradicional: la posibilidad de obtener valor real del negocio rápidamente mediante lanzamientos incrementales e iterativos.

Esto obliga a los equipos no solo a implementar cambios de forma ágil, sino también a automatizar la compilación, *testing* y despliegue de los entregables para acelerar el tiempo de comercialización de nuevas funciones (Mishra & Ojha, 2021). Kanban y la integración continua, por ejemplo, son prácticas que facilitan lograr estos objetivos.

Por su parte, el noveno principio enfatiza que si bien es necesario mantener un ritmo constante e indefinidamente sostenible de trabajo, este nunca debe realizarse a costa del sacrificio de la excelencia técnica y el diseño adecuado. Esto implica que los equipos deben organizarse de forma ágil pero evitando caer en excesos de sobretiempo y agotamiento que a la larga resultan contraproducentes (Mathis, 2019). El mantener un paso firme pero realista es un aspecto que muchas organizaciones aún deben aprender al adoptar metodologías ágiles, ya que el entusiasmo inicial hace que sobre exijan a sus equipos más allá de niveles razonables (Ribeiro & Fernández, 2020). Los estudios de Daniel y Daniel (2019) sobre agilidad en equipos de sistemas de información resaltan la importancia de monitorear métricas como velocidad y quemado para evitar esto.

Adicionalmente, el décimo principio, resalta la simplicidad como el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, lo cual se logra manteniendo los diseños tan simples como sea posible en todo momento para reducir retrabajo innecesario. La simplicidad del diseño permite adaptar los incrementos más fácilmente a nuevos requisitos, mejora la calidad y reduce defectos (Beck et al., 2001, citado en Blake et al., 2020).

Finalmente, los equipos autoorganizados se cubren en los dos últimos principios, resaltando que son la forma más eficiente de mejorar el desempeño y que el propio equipo debe reflexionar para volverse más competente (Daniel & Daniel, 2019). Prácticas como las retrospectivas buscan promover esta autogestión de los equipos ágiles. En síntesis, más allá de los 4 valores centrales, estos 12 principios del Manifiesto Ágil buscan guiar aspectos más tangibles de la implementación, enfocándose fuertemente en la flexibilidad ante el cambio, la centralidad de la satisfacción del cliente mediante software valioso entregado rápidamente, el ritmo sostenido de los equipos autoorganizados y la búsqueda constante de la simplicidad en las soluciones.

Dos décadas después de su redacción, estos principios siguen siendo la base sobre la cual se construyen las metodologías ágiles en la actualidad en distintos campos, desde el desarrollo de software y hardware hasta la gestión de proyectos en general (Dennehy & Conboy, 2022). Su seguimiento es clave para que las organizaciones puedan obtener los beneficios completos de la agilidad.

1.4. Aportes de la Metodología Ágil

La metodología ágil representa un cambio de paradigma frente a los enfoques tradicionales secuenciales como el modelo en cascada, debido a la propuesta de valores y principios que buscan un mejor desempeño en entornos complejos y cambiantes donde los requisitos son emergentes. Según Balaji y Murugaiyan (2012), este nuevo enfoque introduce mejoras en múltiples dimensiones.

Uno de los principales aportes es permitir que los requisitos del producto emerjan durante el proyecto colaborativamente entre el equipo y los clientes o usuarios, mediante un proceso incremental e iterativo de priorización y entrega de historias de usuario de valor en cada *sprint* (Mathis, 2019). Esto evita tener que definir todos los requerimientos al inicio cuando aún hay gran incertidumbre.

Otra mejora clave es la incorporación activa de retroalimentación del usuario final en etapas tempranas y durante todo el ciclo de vida del proyecto, lo que se traduce en un producto de mayor calidad y mejor ajustado a las necesidades cambiantes (Mishra & Ojha, 2021). Las iteraciones frecuentes permiten validar que se está construyendo lo correcto.

Un mejor involucramiento del cliente también reduce las probabilidades de insatisfacción al final del proyecto luego de un largo tiempo sin ver resultados parciales, tal y como ocurre en modelos tradicionales con entregas únicas masivas luego de meses o años de trabajo (Nkwake, 2022). Adicionalmente, la metodología ágil promueve fuertemente individuos y equipos autoorganizados multifuncionales en lugar de roles especializados de trabajos en silos. Como afirmaron Dennehy y Conboy (2022) en su investigación para IEEE, esto mejora la flexibilidad operativa y permite responder mejor ante circunstancias cambiantes.

Otro gran aporte es el enfoque en entregar valor de negocio temprano y regularmente mediante lanzamientos incrementales en periodos cortos de semanas o meses, en lugar de una única e inflexible entrega masiva luego de largos años de implementación monolítica (Vijayasathya & Butler, 2016). Esto acelera el retorno de valor y reducción de riesgos. Finalmente, la metodología ágil incorpora por diseño la flexibilidad ante cambios incluso tardíos en los requisitos, asumiendo que estos son inevitables en lugar de luchar contra esa realidad organizacional. Ritmos iterativos cortos permiten adaptarse mejor y sacar ventaja competitiva de ello (Beck et al., 2001).

1.5. Gestión de Procesos con la Metodología Ágil

La gestión de procesos de negocio (BPM) permite modelar, automatizar, ejecutar, documentar y monitorear procesos para incrementar la eficiencia y la innovación. Tradicionalmente se han utilizado metodologías pesadas como BPMN para representar y mejorar procesos, con amplia documentación y ciclos largos de actualización. Sin embargo, en la última década han surgido nuevos enfoques ágiles de BPM que aplican los valores y principios del Manifiesto Ágil al contexto de gestión de procesos (Hinkelmann et al., 2006, citado en Cánovas, 2016). Estas metodologías permiten obtener importantes beneficios frente a enfoques tradicionales.

Según De Zunzunegui (2019), gestionar procesos con metodologías ágiles permite alcanzar mejoras radicales de performance como mayor velocidad en la optimización de procesos, mejor gestión de cambios incrementales, réplica de procesos estandarizados en diferentes unidades de negocio, y colaboración cercana con los usuarios reales de los procesos. Por ejemplo, en lugar de ejecutar un extenso proyecto de rediseño de procesos que tarde años, las metodologías ágiles permiten introducir cambios en períodos mucho más cortos de semanas o pocos meses, validando los resultados y corrigiendo el curso si es necesario. Esto se logra mediante iteraciones y priorización de los incrementos de mayor valor.

Algunas de las metodologías ágiles más utilizadas para la gestión de procesos son Scrum, Kanban, Lean y XP (Extreme Programming). Scrum facilita actualizar procesos mediante *sprints* o iteraciones de 2 a 4 semanas, en las cuales se completan incrementos funcionales del proceso. Luego de cada *sprint* se realiza una retrospectiva para reflexionar y mejorar continuamente (Meziani & Magalhães, 2009).

Otra metodología como Kanban implementa reformas evolutivas en base a la visualización del flujo de valor y límites al trabajo en proceso, representando el proceso como un sistema *pull* donde nada avanza hasta que

haya capacidad disponible en los pasos siguientes. Esto evita cuellos de botella y reduce tiempos de ciclo.

Metodologías Lean también son muy aplicables para identificar y eliminar ineficiencias en los procesos. Una técnica clave es mapear la cadena de valor de un proceso para visualizar cómo fluye el trabajo, para luego optimizar aquellos pasos que no entregan valor al cliente final (Hinkelmann et al., 2006, citado en Cánovas, 2016).

Según un artículo presentado en la conferencia *IEEE Technology & Engineering Management* de 2022, las metodologías de desarrollo Lean y ágil son complementarias también en gestión de procesos. Conceptos Lean como mejora continua, calidad integrada desde el inicio y entrega rápida de valor pueden potenciar en gran medida los resultados de implementaciones ágiles de BPM (McDonough & Erdogmus, 2022). Al aplicar métodos ágiles para la gestión de procesos, se pueden obtener mejoras muy significativas como ciclos de actualización más rápidos, medidos en semanas en lugar de meses o años, mayor calidad y simplicidad de los procesos, innovación incremental continua en base a retrospectivas, reducciones considerables de tiempos de ciclo, mejor experiencia para clientes usuarios de los procesos y mayor compromiso de los equipos de optimización de procesos (Hinkelmann et al., 2006, citado en Cánovas, 2016).

Sin embargo, para poder beneficiarse completamente de la agilidad en BPM, es necesario adoptar facilitadores clave como DevOps, integración y entrega continua de procesos mediante automatización, computación en la nube para escalar fácilmente los procesos y el uso de contenedores ligeros de procesos en lugar de *stacks* monolíticos. Asimismo, se requiere sólido liderazgo orientado a la mejora y experimentación continuas (Mishra & Ojha, 2021).

1.5.1. Ciclos de Vida de los Proyectos

Los proyectos pueden estructurarse de muy diversas formas, desde enfoques tradicionales secuenciales o en cascada, hasta implementaciones iterativas, incrementales o ágiles. La elección del ciclo de vida de un proyecto determina aspectos críticos como el proceso a seguir, la velocidad de entrega de valor y la flexibilidad ante cambios. Según el Project Management Institute (2021), el ciclo de vida de un proyecto describe la serie de fases que conectan el inicio con la conclusión del proyecto. Las fases agrupan actividades relacionadas bajo un objetivo común, y sirven como puntos de control de salud y toma de decisiones.

Tradicionalmente, los proyectos han seguido un ciclo de vida secuencial, conocido comúnmente como en cascada o *waterfall*. Este modelo sigue una serie predeterminada de fases de requisitos, análisis, diseño, desarrollo, *testing* e implementación, con entregas de valor únicamente al final del proyecto (Rahi et al., 2019). Sin embargo, en las últimas décadas han surgido modelos alternativos más ágiles, que entregan valor de forma incremental mediante iteraciones dentro de cada fase. Esto permite obtener retroalimentación temprana de usuarios y acomodar cambios de mejor manera (Uribe et al., 2020).

Según una investigación de Nkwake (2022), los implementos incrementales e iterativos son más exitosos que los enfoques tradicionales, al promover la flexibilidad que se requiere en entornos modernos de negocios impredecibles. El valor se maximiza entregando versiones funcionando tempranamente. En contraste con el ciclo monolítico, los ciclos de vida ágiles se basan en *sprints* o iteraciones de corta duración para construir incrementos del producto en base a prioridades. Cada iteración sigue un proceso completo en pequeña escala. Esto entrega valor tangible rápidamente mediante funcionalidad operativa a lo largo del proyecto.

Uribe et al. (2020) explican en su tesis doctoral que metodologías como Scrum son las más utilizadas actualmente para lograr dicha agilidad, me-

diante *sprints* de 2 a 4 semanas para construir y probar nuevas funciones. Luego de cada *sprint* se reflexiona sobre mejoras con el equipo y partes interesadas en una retrospectiva. En cada iteración se siguen los mismos pasos generales de requisitos, análisis, diseño, desarrollo y pruebas, pero con un subconjunto acotado de ítems priorizados del *backlog* en lugar de intentar finalizar todo el trabajo de una sola vez. La arquitectura y diseño completo del sistema también evolucionan incrementalmente *sprint a sprint*.

Esta construcción evolutiva e incremental supera las limitaciones de los enfoques tradicionales secuenciales, al permitir detectar riesgos tempranamente, obtener retroalimentación continua de usuarios reales y mantener el proyecto alineado a sus necesidades cambiantes (Daniel & Daniel, 2019). Todo esto maximiza las chances de éxito.

1.6. Metodología Ágil desde la Perspectiva Educativa

La metodología ágil ha demostrado en las últimas dos décadas, desde su surgimiento en el área de desarrollo de software, su valor para obtener mejoras radicales de eficiencia, productividad, satisfacción del usuario e innovación continua en distintos ámbitos como manufactura, gestión de proyectos y optimización de procesos de negocio.

En los últimos años, ha surgido un interés creciente en investigar si estos mismos beneficios se podrían extrapolar al campo de la educación, tanto a nivel de gestión institucional como de los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del aula, según explican Otero et al. (2022) en una revisión sistemática publicada en *Research Anthology on Agile Software, Software Development, and Testing*.

Los primeros resultados analizados por Kisno et al. (2022), indican que la agilidad mejora aspectos como la colaboración entre docentes, directivos y familias mediante un proceso de inspección y adaptación continua, aumenta la motivación de los estudiantes al hacer las clases más atractivas, y

permite responder más rápidamente a dificultades individuales de aprendizaje con soluciones creativas desarrolladas en equipo.

Otero et al. (2022) realizaron un exhaustivo meta-análisis de 43 estudios cuantitativos y cualitativos sobre implementaciones de métodos ágiles en escuelas y universidades de Europa, Estados Unidos y Sudamérica durante la última década, concluyendo que los beneficios reportados son muy significativos tanto para estudiantes como docentes e instituciones educativas.

Entre estos beneficios se destacan mejoras considerables en la motivación y el compromiso de los estudiantes, habilidades de trabajo en equipo y comunicación intergrupal, rápida obtención de *feedback* cualitativo y cuantitativo para realizar mejoras tempranas, identificación ágil de brechas individuales y grupales de conocimiento para un apoyo personalizado eficiente de cada alumno y un acelerado desarrollo de habilidades interpersonales y de resolución creativa colaborativa de problemas complejos similares a los del ámbito profesional.

Si bien aún no hay consenso sobre un marco o guía estandarizada para implementar la agilidad en educación dadas las diferencias contextuales, sí existe coincidencia sobre el alto valor que métodos como Scrum y Kanban ofrecen a través de técnicas como los *sprints* de aprendizaje activo para que los estudiantes resuelvan casos prácticos simulados en ciclos cortos de una o dos semanas con retrospectivas grupales de mejora continua (Villalta-Cerdas et al., 2021).

Sin embargo, Otero et al. (2022) recalcan que las implementaciones ágiles en educación requieren adaptarse cuidadosamente a las condiciones y objetivos particulares de cada institución y grupo de alumnos, mediante experimentación controlada y mejora incremental. No existe una receta única, sino que se necesita creatividad y reflexión continua por parte de los docentes y estudiantes. Aun así, los múltiples beneficios reportados continúan siendo muy alentadores.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA SCRUM: CONTROL EMPÍRICO DE PROCESOS

2.1. Definiciones de la Metodología Scrum

Scrum es un marco de trabajo a través del cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que se entregan productos de forma eficiente y creativa con el máximo valor (Schwaber & Sutherland, 2020). Esta metodología ágil se basa en la teoría de control de procesos empíricos, la cual sostiene que el conocimiento proviene de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo (Deemer et al., 2012).

Según Cano (2019), Scrum se centra más en las personas que en los procesos, ya que fomenta el trabajo colaborativo, multidisciplinario y autoorganizado en equipos reducidos de entre 5 a 9 integrantes. Asimismo, flexibiliza los roles y responsabilidades en cada iteración, denominada *sprint*. Un *sprint* en Scrum es un bloque de tiempo predefinido en el que se crea

un incremento de producto “terminado” que es utilizable y que se ajusta a la definición de “hecho” (Schwaber & Sutherland, 2020).

La metodología Scrum está estructurada en eventos, roles y artefactos. Los eventos son reuniones con propósitos específicos dentro de cada sprint, como la planificación del *sprint*, el seguimiento diario del trabajo y su revisión al finalizar. Los roles se dividen en el Equipo Scrum, conformado por el Propietario del Producto (Product Owner), el Equipo de Desarrollo y el Scrum Master. Los artefactos consisten en productos tangibles en Scrum, como el *Product Backlog* o Lista Priorizada de Pendientes del Producto, el *Sprint Backlog* o Lista de Pendientes del Sprint, y el Incremento del Producto (Schwaber & Sutherland, 2020).

Varios autores coinciden en que Scrum promueve la retroalimentación constante y la mejora continua a partir de cada iteración, permitiendo adaptar el proyecto y sus entregables a los cambios del entorno. Es por esto que Scrum se ha adoptado en diversas industrias más allá del desarrollo de software, incluyendo el sector educativo (Cano, 2019; Schwaber & Sutherland, 2020). En esta línea, García et al. (2019) utilizaron Scrum para gestionar procesos académicos universitarios, logrando una mejor distribución de trabajo, comunicación efectiva y satisfacción del estudiante.

2.2. Teoría de Scrum

Scrum se sustenta en la teoría de control de procesos empíricos o empirismo. Según Schwaber y Sutherland (2020), esta teoría establece que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones con base en lo que se conoce. El empirismo enfatiza en la importancia de la retroalimentación para la autoorganización y la adaptabilidad. El empirismo sostiene tres pilares que sostienen toda la implementación de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020):

Transparencia: los aspectos significativos del proceso deben ser visibles para aquellos que son responsables del resultado. La transparencia

requiere que dichos aspectos se definan mediante un estándar común, de modo que los observadores compartan un entendimiento común.

Inspección: los usuarios de Scrum deben inspeccionar frecuentemente los artefactos de Scrum y el progreso hacia un objetivo para detectar variaciones indeseadas. Su inspección no debe ser tan frecuente que interfiera en el trabajo.

Adaptación: si un inspector determina que uno o más aspectos de un proceso se desvían fuera de límites aceptables y que el producto resultante será inaceptable, el proceso o el material que está siendo procesado debe ajustarse. El ajuste se realiza cuanto antes para minimizar diversas desviaciones.

Según Santos et al. (2019), estos tres pilares permiten la mejora continua y la entrega de valor en contextos complejos, donde los requisitos son cambiantes. A través de ciclos iterativos denominados *sprints* que duran de 2 a 4 semanas, Scrum inspecciona el progreso mediante reuniones diarias para luego adaptar el *Product Backlog*.

De manera complementaria, Schwaber y Sutherland (2020) plantean cinco valores que conforman la base de Scrum: compromiso, coraje, foco, franqueza y respeto. El compromiso se refiere al trabajo en equipo y responsabilidad colectiva por alcanzar los objetivos. El coraje implica cuestionar el *status quo* y desafiar limitaciones. El foco denota centrarse en la meta del *sprint* y del proyecto en general. La franqueza significa transparencia e inspección. Finalmente, el respeto enfatiza la colaboración como pares para lograr un propósito más amplio.

En síntesis, la teoría en la que se sustenta Scrum es el control de procesos empíricos, la cual enfatiza la transparencia, inspección y adaptación continua. Esto permite entregar valor de forma incremental incluso en entornos cambiantes e impredecibles.

2.3. Valores

Los valores en Scrum constituyen la base fundamental de las interacciones entre los miembros y las partes interesadas. Transmiten un sentido de la ideología de Scrum respecto al trabajo en equipo, creatividad e innovación (Schwaber & Sutherland, 2020). Existen cinco valores centrales que se detallan a continuación:

Compromiso: los miembros del Equipo Scrum se comprometen plenamente a alcanzar los objetivos planteados para cada *sprint* y para el proyecto en general. Este compromiso colectivo e individual los motiva a apoyarse entre sí y a asumir la responsabilidad compartida por los resultados obtenidos, sean positivos o negativos. El compromiso también se extiende a las partes interesadas, quienes deben involucrarse activamente en el proyecto según sus roles y responsabilidades (Cano, 2019).

Coraje: el coraje empodera a los integrantes de los Equipos Scrum para que hagan lo correcto y tomen decisiones difíciles en pro del mejoramiento continuo. Esto implica cuestionar constantemente ideas preconcebidas, prácticas habituales y limitaciones percibidas. Requiere valentía y franqueza absoluta para encarar directamente los problemas, aún si esto conlleva salirse de la zona de confort o confrontar realidades incómodas. Tener coraje para innovar y experimentar nuevos enfoques es indispensable para la creatividad, adaptabilidad y éxito de los proyectos Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020).

Foco: Todo el Equipo Scrum debe mantener un foco claro y unificado sobre el objetivo del *sprint* actual y del proyecto en general durante todo el ciclo de vida. Esto permite maximizar la creación de valor al minimizar la distracción de tareas irrelevantes para dichos objetivos. El foco del Equipo Scrum también debe estar puesto en satisfacer las necesidades y expectativas del cliente/usuario final del producto que se está desarrollando (Deemer et al., 2012).

Franqueza: los participantes de los Equipos Scrum deben comunicarse de forma abierta, transparente y honesta sobre cualquier aspecto relevante al progreso del proyecto. Esto facilita los procesos de inspección y adaptación al eliminar barreras relacionadas con información oculta o insuficiente. La franqueza genera un ambiente de confianza que fomenta la retroalimentación respetuosa y proactiva entre todos los participantes (Cano, 2019; Schwaber & Sutherland, 2020).

Respeto: los miembros del Equipo Scrum, incluyendo al Propietario del Producto y Scrum Master, se respetan como personas independientes y profesionales cuyos conocimientos y habilidades se complementan. Más allá de las competencias individuales, valoran la inteligencia colectiva que surge de la diversidad de perspectivas y experiencias disponibles en el equipo. Tienen un respeto genuino por cada rol, sin jerarquías impuestas ni egos inflados. Esta base de respeto mutuo es esencial para lograr un objetivo más trascendente que la suma de los objetivos personales (Schwaber & Sutherland, 2020).

Estos cinco valores centrales de Scrum son complementarios entre sí para promover un espíritu de unidad, compromiso colectivo con la visión, adaptabilidad al cambio, maximización en la entrega de valor real y búsqueda incesante del mejoramiento continuo. Conforman los cimientos filosóficos e interpersonales sobre los que se construyen todos los demás elementos metodológicos que caracterizan a Scrum (Cano, 2019).

Diversos estudios confirman que la adopción plena de estos valores en los equipos de desarrollo ágil y específicamente en Scrum, se asocia con un desempeño y resultados superiores. Por ejemplo, Santos et al. (2019) hallaron que niveles más altos de compromiso, franqueza y respeto predicen un mejor clima de confianza en el equipo, comunicación fluida entre sus miembros y mayor productividad.

2.4. Equipo

El corazón de Scrum es el Equipo Scrum, el cual consiste en el *Product Owner* (Propietario del Producto), el *Scrum Master* (Líder Facilitador), y los *Developers* (Desarrolladores) como Equipo de Desarrollo. Más que un grupo de personas con roles específicos, el Equipo Scrum está unido por un propósito común de crear el producto o servicio que ofrecerá el mayor valor posible para los clientes y usuarios (Schwaber & Sutherland, 2020). Los tres roles diferenciados son los siguientes:

2.4.1. Developers (*Desarrolladores*):

Los *Developers* son los responsables de entregar cualquier incremento de producto “terminado” en cada *sprint*, el cual potencialmente se pueda poner en producción. Poseen las habilidades técnicas necesarias para el trabajo y deciden por sí mismos cómo transformar los elementos del *Product Backlog* en incrementos de funcionalidad (Schwaber & Sutherland, 2020).

Sus principales características son (Schwaber & Sutherland, 2020):

- **Autoorganizados y multifuncionales:** los *Developers* deciden la mejor forma de realizar el trabajo sin directivas externas. Tienen todas las habilidades en conjunto para desarrollar el incremento.
- **Integrantes:** idealmente de 3 a 9 integrantes para mayor coordinación y productividad.
- **Responsabilidad colectiva:** por entregar cada incremento acordado, trabajando en todas las actividades requeridas como un solo equipo.

2.4.2. Product Owner (*Propietario del Producto*):

Es el responsable por maximizar el valor del producto y el trabajo del Equipo de Desarrollo. Es el único que gestiona el *Product Backlog* y asegura su transparencia hacia todos. Sus principales responsabilidades incluyen (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Optimizar y comunicar claramente los elementos del *Product Backlog*.
- Priorizar los requerimientos del producto basado en valor, costo e inversión.
- Facilitar la comprensión de los elementos del *Product Backlog* por parte del Equipo de Desarrollo.

2.4.3. Scrum Master (*Líder Facilitador*)

El *Scrum Master* es un líder que sirve al Equipo Scrum y a la organización. Es responsable de garantizar la correcta comprensión y utilización de Scrum. Sus responsabilidades incluyen (Schwaber & Sutherland, 2020):

- Guiar a los miembros en la autogestión y los valores de Scrum.
- Gestionar la eliminación de impedimentos que afecten la productividad del Equipo de Desarrollo.
- Asegurar la adopción de Scrum y sus procesos teóricos subyacentes.

2.5. Eventos

Los eventos de Scrum son reuniones establecidas con un propósito definido dentro del marco de trabajo que sirven para regular la inspección y adaptación del proceso (Schwaber & Sutherland, 2020). Los 5 eventos son:

2.5.1. El Sprint

Es el corazón de Scrum, es el contenedor de los demás eventos y donde se crea el incremento final de producto. Es un bloque de tiempo (de 2 semanas a 1 mes) en el que se crea un incremento de producto “terminado” utilizable y que se ajusta a la definición de “hecho” (Cano, 2019). Cada *sprint* tiene una definición de lo que se va a construir, un diseño flexible, un plan completo de cómo conseguir el objetivo y el resultado de la ejecu-

ción contra dicho plan. *Sprints* de un mes o menos son más aconsejables para mantener el valor predictivo del plan detallado.

2.5.2. Sprint Planning (*Planificación del Sprint*)

Es el evento donde el Equipo Scrum define qué se va a realizar en el *sprint* que comienza. Tiene una duración máxima de 8 horas para un *sprint* de 1 mes. En esta reunión (Schwaber & Sutherland, 2020):

- El *Product Owner* presenta los elementos priorizados del *Product Backlog* al Equipo.
- Los *Developers* determinan la cantidad de elementos del *Product Backlog* que podrán comprometerse a completar en un *Sprint*.
- Se define el *Sprint Goal* (Objetivo del *Sprint*) junto con el *Product Owner*.
- Los *Developers* elaboran un plan detallado (*Sprint Backlog*) para lograr el *Sprint Goal*.

2.5.3. Daily Scrum (*Scrum Diario*)

Es una reunión de 15 minutos máximo para que el Equipo de Desarrollo sincronice actividades y cree un plan para las siguientes 24 horas. Se hace diariamente a la misma hora y lugar. Cada integrante responde tres preguntas (Cano, 2019; Schwaber & Sutherland, 2020):

¿Qué hice ayer para lograr el Objetivo del *sprint*? ¿Qué voy a hacer hoy para alcanzar el Objetivo del *Sprint*? ¿Qué impedimentos obstaculizan mi progreso o el del Equipo?

2.5.4. Sprint Review (*Revisión del Sprint*)

Es un evento al final del *sprint* para inspeccionar el incremento generado y adaptar la lista de requerimientos si fuese necesario. Tiene una duración

máxima de 4 horas para un *sprint* de 1 mes. En esta reunión (Cano, 2019; Schwaber & Sutherland, 2020):

- El Equipo de Desarrollo presenta los resultados del trabajo realizado a las partes interesadas (*stakeholders*).
- El *Product Owner* comenta los elementos pendientes del *Product Backlog*, su proyección de entrega y prioridad tentativa.
- Todos los asistentes colaboran sobre el siguiente *sprint*. Se identifican y concuerdan las adaptaciones al *Product Backlog*.

2.5.5 Sprint Retrospective (*Retrospectiva del Sprint*)

Es una oportunidad formal para que el Equipo Scrum revise la forma de trabajo reciente y planifique mejoras a implementar en el siguiente *sprint*. Tiene lugar después de la Revisión del *sprint* y antes de la siguiente Planificación del *sprint*. Su duración es de 90 minutos para un *sprint* mensual (Schwaber & Sutherland, 2020).

2.6. Artefactos

Los artefactos de Scrum representan trabajo o valor en diversas formas que son útiles para proporcionar transparencia y oportunidades para la inspección y adaptación. Hay 3 artefactos (Schwaber & Sutherland, 2020):

2.6.1. Product Backlog (*Lista Priorizada de Pendientes del Producto*)

Es una lista emergente y ordenada que contiene todo lo necesario para mejorar el producto. Es la única fuente de requisitos para cualquier cambio que se deba hacer al producto. El *Product Owner* es responsable del contenido, disponibilidad y ordenación del *Product Backlog* (Cano, 2019).

El objetivo del *Product Backlog* es comunicar de manera transparente los elementos necesarios para mejorar el producto. Refleja los requisitos ac-

tuales y emergentes priorizados de acuerdo a su valor para los usuarios y el negocio.

2.6.2. Sprint Backlog (Lista de Pendientes del Sprint)

Es el conjunto de elementos del *Product Backlog* seleccionados para el *sprint* actual más el plan para entregar el incremento del producto y lograr el Objetivo del *sprint*. El *Sprint Backlog* es una predicción realizada por el Equipo de Desarrollo sobre la funcionalidad del siguiente incremento (Schwaber & Sutherland, 2020).

El objetivo del *Sprint Backlog* es definir el plan de trabajo necesario que el Equipo de Desarrollo se compromete a cumplir en el *sprint* actual, en línea con el Objetivo del *sprint* y los elementos seleccionados del *Product Backlog*.

2.6.3. Incremento (Incremento del Producto)

Es la suma de todos los elementos del *Product Backlog* completados durante el *sprint* actual y el valor de los incrementos de los *sprints* anteriores. Debe estar en condiciones de uso y cumplir la definición de “Terminado” del Equipo Scrum (Cano, 2019; Schwaber & Sutherland, 2020).

El objetivo del incremento es proporcionar valor de negocio y funcionalidad operativa, entregando un producto utilizable que cumpla los criterios de aceptación acordados por el Equipo Scrum al inicio del *sprint*.

CAPÍTULO III

PERSPECTIVA TEÓRICA DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS UNIVERSITARIOS

3.1. La Presencia de un Aparato de Gestión (Administrativo)

La gestión administrativa en las instituciones de educación superior implica la planificación, organización, dirección y control de los recursos organizacionales para el logro efectivo de los objetivos (Serkina & Logvinova, 2022). Esto requiere de procesos sistemáticos soportados en un aparato administrativo que haga viable la operación. Según Abreu et al. (2020), la administración universitaria debe ser un servicio de apoyo para la consecución de las metas educativas, no un fin en sí mismo. Esto implica que la burocracia no debe anteponerse a la misión de las universidades, sino facilitar su desarrollo a través de la gestión de recursos y procesos.

La existencia de este aparato se justifica en medida que contribuya a la eficacia y no entorpezca las labores sustantivas. Como sostienen Serkina y Logvinova (2022), la administración de la universidad existe sólo para contribuir a la implementación más exitosa posible de su misión principal.

De acuerdo con Nguyen et al. (2019), este aparato debe estar conformado por personal calificado y en constante capacitación para responder a las cambiantes necesidades institucionales. Además debe promover la participación de diferentes actores en los procesos de gestión y fomentar una cultura de colaboración.

Otros aspectos clave en este aparato administrativo según Özdem (2021) y Shastri et al. (2021) son:

- Adopción de tecnologías digitales para optimizar procesos y ampliar la cobertura de los servicios.
- Gestión eficiente de los recursos, aplicando controles y seguimiento a las operaciones.
- Transparencia y rendición oportuna de cuentas sobre las decisiones y uso de recursos.
- Canales efectivos de comunicación interna y hacia los estudiantes.
- Procedimientos claros sustentados en políticas institucionales.
- Medición de resultados y mejora continua.

Una de las principales contribuciones de este componente es viabilizar la prestación del servicio educativo. Mediante la administración de recursos, registro de información académica, mantenimiento de infraestructura y demás procesos de apoyo, se crean las condiciones necesarias para que las funciones misionales de docencia, investigación y extensión se ejecuten adecuadamente (Abreu et al., 2020).

De igual forma, la gestión administrativa universitaria permite dar seguimiento al desempeño institucional y tomar decisiones informadas con el fin de mejorar los resultados (Özdem, 2021). Esto se logra mediante sistemas de información, indicadores clave y otros mecanismos que también contribuyen con la transparencia y rendición de cuentas. Asimismo, a través de los procesos administrativos, la institución comunica de forma

fehaciente sus lineamientos a los diversos actores de la comunidad educativa, a la vez que recaba retroalimentación relevante para incorporar mejoras (Shastri et al., 2021).

3.2. Regulación de Procesos Internos

La regulación de los procesos internos en las instituciones universitarias implica el establecimiento de políticas, normas y procedimientos que rijan las acciones organizacionales, buscando generar eficiencia en las operaciones al tiempo que se mantiene el control (Shastri et al., 2021). Esta regulación se basa en los lineamientos estratégicos, la estructura organizativa definida y los requerimientos operativos identificados.

Según Abreu et al. (2020), la aplicación de regulaciones claras y comunicadas apropiadamente, permite la estandarización de actividades y la reducción de ambigüedades, lo cual repercute en un mejor desempeño del personal administrativo. Del mismo modo, ayuda a asegurar el cumplimiento de normativas legales y requisitos de los grupos de interés. Por su parte, Özdem (2021) plantea que los procesos universitarios, dada su naturaleza cambiante, no deben ser excesivamente rígidos sino lo suficientemente estructurados para mantener la agilidad. En este sentido la regulación aplicada debe equilibrar estabilidad y flexibilidad según las condiciones contextuales.

En cuanto a la regulación de procesos, la regulación en la gestión universitaria suele abarcar aspectos como los siguientes:

Gestión de Recursos Humanos: lineamientos sobre selección, contratación, capacitación, compensación, evaluación del personal (Serkina & Logvinova, 2022).

Infraestructura y Equipamiento: Directrices sobre uso y mantenimiento de espacios físicos e instalaciones así como de bienes inventariados.

Procesos Académicos: normas para diseño curricular, gestión de expedientes de estudiantes, evaluaciones, trabajo de investigación, etc.

Servicios Universitarios: procedimientos claros para brindar atención médica, psicológica, social, deportiva y otros servicios de bienestar estudiantil.

Uso de Tecnologías: políticas de seguridad informática, gestión de datos institucionales, incorporación de herramientas digitales en los procesos.

Respecto a los enfoques para la regulación, según la literatura, en años recientes se reconoce la importancia de adoptar en las universidades enfoques de regulación más colaborativos y autorregulados, donde la comunidad educativa participe activamente en la actualización de las normas que rigen sus procesos cotidianos en lugar de solo acatar lineamientos completamente verticales (Abreu et al., 2020; Nguyen et al., 2019).

Asimismo, dada la acelerada transformación de la educación superior, también se sugiere que la regulación acompañe dichos cambios con revisiones periódicas para mantenerse efectiva, en lugar de permanecer estática por largos periodos (Shastri et al., 2021).

De tal manera, si bien algunos niveles de regulación resultan necesarios en las instituciones universitarias para generar estabilidad en las operaciones, las normas y políticas establecidas deben ser lo suficientemente flexibles y enfocarse tanto en habilitar como en restringir, promoviendo la autogestión supervisada y la mejora continua.

3.3. Desarrollo y Mantenimiento de la Cultura Corporativa

La cultura corporativa en las instituciones de educación superior está conformada por el conjunto de valores, creencias, supuestos y comportamientos compartidos entre los integrantes de la comunidad universitaria.

Esta resulta fundamental para regular las interacciones entre actores así como para moldear las dinámicas y prácticas organizacionales (Özdem, 2021). En este sentido, las instancias administrativas juegan un rol vital para impulsar intencionalmente el desarrollo cultural, a la vez que garantizar su preservación y difusión sistemática.

Según Shastri et al. (2021) la cultura organizacional de las universidades debe reflejar aspectos como la búsqueda libre del conocimiento, el espíritu crítico, la responsabilidad social y la pluralidad de ideas. Estos rasgos distintivos se expresan en políticas y comportamientos concretos, desde la gestión curricular flexible y la promoción de investigación crítica, hasta la rendición de cuentas y participación en programas de proyección social.

No obstante, no es suficiente definir los valores y principios que caracterizan a la institución educativa, sino que resulta crítico ponerlos en acción mediante comportamientos y procesos observables por parte del personal en sus interacciones cotidianas (Nguyen et al., 2019). Por tanto, la regulación cultural en las universidades, si bien comienza por el establecimiento de lineamientos conceptuales desde las altas directivas y órganos formales, sólo cobra sentido cuando es apropiada en la práctica por parte de cada individuo, instancia académica y administrativa. De igual forma, para su sostenibilidad, estos patrones de comportamiento deben estar arraigados en la institución y no depender exclusivamente de personas o autoridades particulares.

Esta integración efectiva de la cultura permite que los miembros más antiguos refuercen las prácticas compartidas y sirvan de modelo para los nuevos integrantes, estableciendo así mecanismos informales de regulación cultural (Abreu et al., 2020). Asimismo, la cohesión en torno a los valores centrales favorece la identidad y el sentido de pertenencia, elementos que fomentan conductas alineadas a la misión institucional (Serkina & Logvinova, 2022). Entre las estrategias para impulsar el arraigo cultural, Nguyen et al. (2019) mencionan ceremonias y símbolos que generen reconocimiento de los logros según la filosofía universitaria, así como espa-

cios para que las autoridades constantemente comuniquen y refuercen los aspectos culturales clave.

3.4. Modelo de Calidad para la Acreditación Institucional

Los modelos de calidad para la acreditación institucional constituyen documentos técnicos emitidos por agencias reguladoras de la educación superior con el propósito de establecer estándares y criterios para evaluar y garantizar los niveles de calidad en universidades y escuelas de diversas carreras profesionales (SINEACE, 2022). A través de estos modelos, se busca que las instituciones educativas realicen procesos de autoevaluación y mejora continua, así como rendir cuentas ante la sociedad y el Estado sobre su desempeño formativo integral.

El modelo peruano parte de una concepción multidimensional de la calidad educativa universitaria que, según SINEACE (2022), implica el cumplimiento simultáneo de estándares en:

- a. Gestión estratégica,
- b. Formación integral,
- c. Soporte institucional y
- d. Resultados.

Cada dimensión involucra un conjunto de estándares, etapas de desarrollo, indicadores verificables y medios probatorios.

En cuanto a la gestión administrativa, esta forma parte medular de la dimensión de soporte institucional según dicho modelo (SINEACE, 2022). Los aspectos específicos que se evalúan incluyen planificación y control en el manejo de recursos, sistemas de información institucionales, políticas y procedimientos documentados, entre otros. El cumplimiento de estos estándares permite asegurar que la institución educativa cuenta con pro-

cesos técnico-administrativos debidamente organizados y eficientes para prestar el servicio en condiciones básicas de calidad.

Si bien estos instrumentos contienen las exigencias regulatorias nacionales, la literatura también resalta la importancia de que cada universidad desarrolle modelos propios de gestión de la calidad, así como otras estrategias complementarias para su mejora continua. (Abreu et al., 2020; Shastri et al., 2021). Dichos modelos permitirían direccionar los esfuerzos internos de forma contextualizada.

Entre los aspectos que podrían caracterizar modelos de este tipo, Nguyen et al. (2019) señalan el establecimiento de estándares de servicio en los procesos administrativos según su criticidad, la integración de requerimientos y expectativas de los usuarios internos para rediseñarlos, así como la medición multifacética del desempeño de las instancias gestoras. Por su parte Özdem (2021) enfatiza la importancia de vincular estas iniciativas con los objetivos estratégicos institucionales y de involucrar a múltiples actores en los procesos de autoevaluación y planeación de mejoras.

3.4.1. Dimensión 1 Gestión Administrativa

La gestión administrativa forma parte medular del soporte institucional que brinda viabilidad al cumplimiento de las funciones sustantivas universitarias. Por tanto, constituye uno de los pilares sobre los que se estructuran los modelos de calidad para la acreditación en la educación superior (SINEACE, 2022). Según las disposiciones regulatorias que rigen el sistema universitario peruano, esta dimensión comprende el desarrollo e implementación de políticas y procesos eficientes para utilizar y optimizar los recursos humanos, materiales, económicos, de tiempo y técnicos, de modo que se garantice un servicio educativo de calidad (SINEACE, 2022).

Para ello la institución debe demostrar capacidad de planeamiento, organización, administración y control de los diferentes recursos involucrados en su operación, así como niveles adecuados de automatización y respaldo

de información acordes a su naturaleza y objetivos (SINEACE, 2022). Entre los aspectos específicos que se evalúan sobre este pilar gestor dentro de los procesos de mejora y acreditación institucional se encuentran (SINEACE, 2022; Nguyen et al., 2019):

- Planificación documentada del uso de recursos alineada al plan estratégico.
- Documentación sistematizada de procesos, políticas y manuales técnico-administrativos.
- Inventario y control patrimonial de bienes, así como de su mantenimiento.
- Mecanismos de tesorería, contabilidad y auditoría financiera.
- Gestión de talento humano basada en perfiles, evaluación y capacitación.
- Sistemas de información institucionales integrados y seguros.
- Reglamentos y lineamientos sobre servicios bibliotecarios, laboratorios, entre otros.

Si bien se establecen estándares mínimos sobre estos procesos de gestión de recursos, se enfatiza la importancia de articularlos entre sí bajo un enfoque sistémico, a fin de apalancar el cumplimiento oportuno y eficiente de las metas educativas que determinan la calidad de la formación profesional integral (Shastri et al., 2021).

3.4.2. Dimensión 2. Formación de pregrado

La formación de pregrado universitario constituye la principal función misional de las instituciones de educación superior. Es a través de ella que las universidades materializan su compromiso con la enseñanza superior para la obtención de grados académicos y el desarrollo de competencias para el ejercicio ciudadano y profesional (SINEACE, 2022).

En ese sentido, dentro de los modelos de calidad para la acreditación, esta dimensión reviste una importancia superlativa, abarcando la evaluación de aspectos neurálgicos como el diseño curricular, los procesos pedagógicos, la idoneidad docente, los mecanismos de admisión y seguimiento estudiantil e incluso los lineamientos de titulación (SINEACE 2022). Si bien la gestión administrativa universitaria tiene un rol de soporte para la óptima ejecución de los procesos formativos, existen algunos puntos de intersección directa que también son objeto de análisis dentro de estos modelos reguladores (Nguyen et al., 2019), entre ellos:

- Documentación sistematizada sobre el diseño y actualización curricular.
- Constancia de asignación presupuestaria para desarrollo académico.
- Registro actualizado de docentes según requisitos de cada asignatura.
- Repositorio institucional con producción científica y trabajos de investigación formativa.
- Expedientes y bases de datos completos de estudiantes matriculados.
- Calendario docente difundido oportunamente.
- Instrumentos válidos y confiables para la evaluación de aprendizajes y titulación.

La adecuada gestión de estos aspectos en interdependencia entre unidades académicas y administrativas resulta indispensable para coadyuvar a una formación profesional de pregrado bajo estándares de calidad educativa regulatoria que certifiquen las competencias y aprendizajes adquiridos (Shastri et al., 2021).

3.5. Diseño y automatización de procesos

El diseño de los procesos organizacionales constituye una de las principales responsabilidades de la gestión administrativa universitaria, y consiste en definir la estructura, participantes, tareas y recursos involucrados en

cada proceso para el logro eficiente de resultados esperados (Nguyen et al., 2019).

Un adecuado modelamiento de procesos demanda no solo identificar las actividades secuenciales sino también sus interrelaciones y puntos de articulación, distinguiendo aquellas tareas que incorporan valor de las que no. Además, implica representarse esquemáticamente para facilitar su análisis, mejora y comunicación a los ejecutores (Abreu et al., 2020).

Si bien históricamente las universidades han operado sobre la base de estructuras funcionales rígidas y aisladas, la gestión por procesos con enfoque sistémico se presenta como un modelo organizativo más integrado y adaptable a los crecientes requerimientos de la academia contemporánea. (Shastri et al., 2021).

Por su parte, la automatización de procesos universitarios mediante herramientas digitales aporta múltiples beneficios en términos de productividad, trazabilidad y accesibilidad. Ejemplo de ello son la implementación de sistemas de información para la planificación de horarios, registro de notas, matriculación en línea, repositorios institucionales, gestión documental, entre muchos otros (Özdem, 2021).

3.5.1. Fases del diseño y automatización de procesos

Entre las principales fases involucradas en el diseño e implementación tecnológica de procesos se encuentran:

Identificación: determinar objetivos y requerimientos del proceso considerando la estrategia institucional (Serkina & Logvinova, 2022).

Modelamiento y Mejora: diagramar y optimizar el flujo lógico de actividades, participantes e interacciones (Nguyen et al., 2019).

Digitalización: definir especificaciones funcionales y seleccionar o de-

sarrollar aplicativos informáticos alineados (Abreu et al., 2020).

Implementación: capacitar en el uso de la solución tecnológica e integrar a la operativa de los participantes (Shastri et al., 2021).

Monitoreo y Ajuste: realizar seguimiento al desempeño del proceso e incorporar cambios en función a métricas e incidencias (Özdem, 2021).

La adopción consistente de buenas prácticas en estas fases posibilita que la universidad no solo sistematice sus procesos críticos sino que los revise activamente para remodelarlos sobre bases más sólidas ante las cambiantes demandas de la academia contemporánea.

3.6. Automatización de procesos en la universidad peruana

La gestión de los procesos académicos y administrativos en las universidades frecuentemente presenta problemas como la falta de integración entre distintas áreas, incumplimiento de plazos establecidos e insuficiente orientación a la obtención de resultados de valor para los usuarios finales. Como se explicó anteriormente, esto tiene consecuencias negativas en varios frentes: planes curriculares incompletos, retrasos en la entrega de syllabus y certificaciones, inconsistencias en registros académicos, entre otros.

En este contexto, la automatización de operaciones mediante la aplicación de tecnologías de información emerge como una necesidad para las universidades. Según Quispe (2021), la automatización es clave para mejorar la eficiencia, eficacia, transparencia y competitividad de la gestión universitaria. Permite integrar procesos fragmentados, reducir tiempos de atención, minimizar errores e inconsistencias en los registros y habilitar el acceso remoto a servicios, entre otros beneficios.

Sin embargo, a pesar de sus ventajas potenciales, son aún pocas las experiencias de automatización registradas en el contexto universitario peruano. Un estudio de Condori (2019) sobre universidades públicas de Lima encontró que solo el 20 % tenía implementaciones parciales y poco integradas de automatización. Entre los principales obstáculos están la resistencia interna al cambio, limitaciones presupuestales y técnicas, así como falta de liderazgo y planificación de largo plazo.

En universidades privadas de Lima, si bien se observan mejores capacidades tecnológicas y presupuestarias, Vargas (2020) también evidenció una automatización fragmentada, sin una visión sistémica de la gestión por procesos. El uso de tecnologías se centra sobre todo en las interacciones con estudiantes más no en la articulación de las áreas internas. Ante esto, Mosquera (2018) advierte que es clave que, previo a cualquier iniciativa tecnológica, la universidad analice sus procesos, estructuras organizacionales y dimensiones culturales. Solo así se podrá apalancar exitosamente el potencial de la automatización.

Como se evidenció anteriormente, una metodología que viene ganando terreno en este contexto es Scrum. Un caso documentado de éxito es el de la universidad privada estudiada por Ñahui (2021), que entre 2019 y 2020 logró optimizar sustancialmente sus procesos académicos y administrativos aplicando Scrum, con patrocinio de su alta dirección. En suma, a pesar del gran potencial que tiene la automatización para resolver muchos problemas de la gestión universitaria, su adopción efectiva en el contexto peruano aún enfrenta brechas importantes. Pero casos como el anterior demuestran que, con el enfoque adecuado y compromiso institucional, es posible materializar mejoras significativas mediante la aplicación de metodologías ágiles como Scrum.

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SCRUM PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y CONTROL ACADÉMICO UNIVERSITARIO

4.1. Control Documental del Proceso Académico

Los resultados del estudio demostraron que la implementación de un sistema de automatización para la programación y control académico en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) permitió mejorar significativamente el control documental de dicho proceso.

Antes de la automatización, el control documental presentaba serias deficiencias, ya que todo el proceso se realizaba de forma manual a través del llenado de una gran cantidad de formatos en físico. Esto generaba pérdidas de documentación, información desactualizada y duplicidad de funciones administrativas.

Con la implementación del nuevo sistema automatizado se logró digitalizar todos los formatos requeridos en el proceso de programación y control académico. A través de la plataforma los usuarios pueden acceder a plantillas preestablecidas para actividades como: distribución académica, validación de distribución, ingreso de sílabos, registro de notas y asistencia, impresión de actas e informes y matrículas.

El sistema también permite el almacenamiento seguro de la información en bases de datos digitales, así como el rápido acceso y búsqueda de registros pasados. Esto representa una mejora sustancial respecto al antiguo modelo manual:

“Con la implementación del nuevo sistema automatizado se logró digitalizar todos los formatos requeridos en el proceso de programación y control académico. A través de la plataforma los usuarios pueden acceder a plantillas preestablecidas para actividades como: distribución académica, validación de distribución, ingreso de sílabos, registro de notas y asistencia, impresión de actas e informes y matrículas”.

En la Tabla 1 y la Figura 1 se muestran algunos de los formatos digitales que se implementaron a través del sistema para mejorar el control documental. Como se observa, cada formato digital permite gestionar y dar seguimiento a diferentes hitos del proceso académico. Esto facilita el acceso a información actualizada por parte de los tomadores de decisiones en la universidad.

En suma, la automatización del proceso de programación y control académico en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) permitió mejorar significativamente el control documental a través de la implementación de formatos digitales integrados. Esto se tradujo en información centralizada, oportuna y disponible para la toma de decisiones por parte de las autoridades universitarias.

Tabla 1

Validación de distribución académica

Caso de Prueba: CO-03			
Nombre	Validación de Distribución Académica		
Descripción	El director de Pedagogía Universitaria revisa la distribución académica y la compara con la directiva del período académico vigente (estado amarillo 🟡) si encuentra errores, entonces observa (estado color rojo 🔴), en el caso de que este bien, entonces cierra distribución académica indicando que todo está ok (estado color verde 🟢). Si faltan datos se indicará con estado color azul 🔵 .		
Precondiciones	Se debe contar con la plana docente completa, currículo activos.		
Post condiciones	Al finalizar el sistema permitirá seleccionar currículos, asignar cursos a docentes, asignar horarios de clase y generar memorándum de carga académica.		
Entradas	Clave y contraseña		
Elementos relacionados	Acceso al sistema, distribución académica en borrador (elaborada por el Director de Escuela)		
Versión Alta	V 1.1.	Fecha alta	20/10/2017
Versión de modificación	Fecha de modificación	Descripción de la modificación	
Ninguna	Ninguna	Ninguna	
Procedimiento de prueba			
Actor		Sistema	
Director de Pedagogía Universitaria	La distribución académica se encuentra en estado atención y si está bien se cierra la distribución académica y los alumnos pueden matricularse y los docentes pueden llenar sílabos.		
Resultado obtenido		Comentario	
☐	☐	Se imprimió la distribución académica y el horario validado por Pedagogía Universitaria.	
Si cumple	No cumple		

Figura 1

Modelo de distribución académica

ID	Nombre de la Escuela	Estado	Fecha de Registro	Distribuido	Observación	Dependencia	Control Distribución
1	Academia	Evaluado	2021-08-21	Activar		Dependencia	
2	Academia Regional	Evaluado	2021-08-21	Activar		Dependencia	
3	CSA	Evaluado	2021-08-21	Activar		Dependencia	
4	Universidad Regional	Evaluado	2021-08-21	Activar		Dependencia	

4.2. Mejora de la Comunicación de Actores

Los hallazgos del estudio realizado evidenciaron que la implementación de un sistema automatizado de programación y control académico generó mejoras significativas en la comunicación entre los diferentes actores involucrados en dicho proceso dentro de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC).

Anteriormente, todo el flujo de información y documentos entre las distintas oficinas y funcionarios se realizaba de manera manual y física. Esta forma de interacción era lenta, propensa a errores y los directores se encontraban limitados por la recepción de papeles para realizar sus actividades.

Con la digitalización, se implementaron procesos sistematizados para la transmisión de datos entre departamentos, así como una interfaz central para intercambio y acceso a la información de forma rápida y actualizada.

Tabla 2

Distribución académica

Caso de Prueba: CO-02			
Nombre	Distribución Académica		
Descripción	Todos los Directores de Escuela pueden elaborar, mantener la distribución académica.		
Precondiciones	Se debe contar con la plana docente completa, currículo activos.		
Post condiciones	Al finalizar el sistema permitirá seleccionar currículos, asignar cursos a docentes, asignar horarios de clase y generar memorándum de carga académica.		
Entradas	Clave y contraseña		
Elementos relacionados	Acceso al sistema		
Versión Alta	V 1.1.	Fecha alta	20/10/2017
Versión de modificación	Fecha de modificación	Descripción de la modificación	
Ninguna	Ninguna	Ninguna	
Procedimiento de prueba			
Actor		Sistema	
Director de Escuela	La distribución académica se encuentra en estado borrador y es remitido a Pedagogía Universitaria para su aprobación.		
Resultado obtenido		Comentario	
☐	☐	Se imprimió la distribución académica y el horario validado por Pedagogía Universitaria (si hubo errores estos se subsanan y se remiten de inmediato.)	
Si cumple	No cumple		

Figura 2
Modelo de horario generado

SEMESTRES						
3° SEMESTRE						
HORAS	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
08:00 am - 08:50 am	TALLER CARGOS (PS)	CALCULO II (PS)	CALCULO II (PS)	50000000A (PS)	50000000A (PS)	
08:50 am - 09:40 am	TALLER CARGOS (PS)	CALCULO II (PS)	CALCULO II (PS)	50000000A (PS)	50000000A (PS)	
09:40 am - 10:30 am	TALLER CARGOS (PS)	CALCULO II (PS)		TALLER XIN'S, SOL (PS)	PS1 Y PS08L (PS)	
10:30 am - 11:20 am	TALLER CARGOS (PS)	CALCULO II (PS)	LING. PROS. II (PS)	TALLER XIN'S, SOL (PS)	PS1 Y PS08L (PS)	
11:30 am - 12:00 pm		MAT. PROS. II (PS)	LING. PROS. II (PS)	TALLER XIN'S, SOL (PS)	PS1 Y PS08L (PS)	
12:00 pm - 12:50 pm		MAT. PROS. II (PS)	LING. PROS. II (PS)	TALLER XIN'S, SOL (PS)	PS1 Y PS08L (PS)	
13:00 pm - 13:50 pm						
13:50 pm - 14:40 pm	MAT. PROS. II (PS)	LING. PROS. II (PS)	PS1 Y PS08L (PS)	PS20000000A (PS)	PS20000000A (PS)	
14:40 pm - 15:30 pm	MAT. PROS. II (PS)	LING. PROS. II (PS)	PS1 Y PS08L (PS)	PS20000000A (PS)	PS20000000A (PS)	
15:30 pm - 16:20 pm	MAT. PROS. II (PS)	LING. PROS. II (PS)	PS20000000A (PS)	PS20000000A (PS)	PS20000000A (PS)	
16:20 pm - 17:10 pm	MAT. PROS. II (PS)	LING. PROS. II (PS)	PS20000000A (PS)	PS20000000A (PS)	PS20000000A (PS)	

Un caso concreto se aprecia en la Tabla 2 y la Figura 2 de Distribución Académica, la cual permite al director de currículo ingresar las designaciones docentes a los cursos y que éstas estén inmediatamente disponibles en el sistema para las demás áreas involucradas. El director de pedagogía puede así acceder sin demora a los nombres de los profesores para la revisión de los syllabus respectivos. Este proceso de validación cruzada entre ambos actores que antes tomaba semanas, ahora es cuestión de minutos.

Figura 3

Modelo de llenado de notas, asistencia y control académico

DOCENTE													
REGISTRO DE NOTAS - Primer Parcial MATEMÁTICA DE 5º BÁSICO, 8 Turnos A													
#	Código	Apellidos y Nombres	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1	00440000	BRONN SOTO, Juan Carlos	10	10	10								10
2	00440000	BRONN SOTO, Alexandra Rigol	10	10	10								10
3	00440000	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10								10
4	00440000	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10								10
5	00440000	BRONN SOTO, Juan Carlos Enrique	10	10	10								10
6	00440000	BRONN SOTO, Juan Carlos Enrique	10	10	10								10
7	00440000	BRONN SOTO, Juan Carlos Enrique	10	10	10								10
8	00440000	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10								10
9	00440000	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10								10
10	00440000	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10								10
11	00440000	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10								10
12	00440000	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10								10
13	00440000	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10								10

DOCENTE													
Registro Asistencia Primer Parcial MATEMÁTICA DE 5º BÁSICO, 8 Turnos A													
#	Apellidos y Nombres	Turno 1		Turno 2		Turno 3		Turno 4		Turno 5		Turno 6	
		sesión 1	sesión 2	sesión 3	sesión 4	sesión 5	sesión 6	sesión 7	sesión 8	sesión 9	sesión 10	sesión 11	sesión 12
1	BRONN SOTO, Juan Carlos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	BRONN SOTO, Alexandra Rigol	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	BRONN SOTO, Juan Carlos Enrique	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	BRONN SOTO, Juan Carlos Enrique	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7	BRONN SOTO, Juan Carlos Enrique	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
12	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13	BRONN SOTO, Karoline Yanira	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabla 3

Llenado de notas, asistencia y control académico

Caso de Prueba: CO-05			
Nombre	Llenado de notas, asistencia y control académico		
Descripción	El docente llena la asistencia después del desarrollo de clase, llena las notas según va evaluando, y por cada sesión de clase marca el tema que le toca, esto en relación al sílabo.		
Precondiciones	El período académico debe estar vigente, respetar las fechas de la directiva y cumplir con el sílabo.		
Post condiciones	Tanto el docente, el alumno, el director, como el Decano pueden ver la evolución de la programación académica.		
Entradas	Clave y contraseña, distribución académica		
Elementos relacionados	Acceso al sistema, distribución académica, directiva vigente para el período académico.		
Versión Alta	V 1.1.	Fecha alta	20/10/2017
Versión de modificación	Fecha de modificación	Descripción de la modificación	
Ninguna	Ninguna	Ninguna	
Procedimiento de prueba			
Actor		Sistema	
Docente	Estas herramientas permiten realizar un seguimiento del proceso enseñanza aprendizaje, y el alumno va viendo su progreso.		
Resultado obtenido		Comentario	
☐	☐	Se imprimieron las notas, la asistencia y el control académico.	
Si cumple	No cumple		

Otro aspecto sensible era el de las evaluaciones y notas parciales de los alumnos. Tal como se aprecia en la Figura 3 y la Tabla 3 de Llenado de Notas y Asistencia, los docentes pueden incorporar las calificaciones en tiempo real al sistema, de modo que la Coordinación Académica y los propios estudiantes visualicen el progreso de su rendimiento. Ello también facilita acciones tempranas de los tutores o autoridades frente a casos de bajo desempeño.

Asimismo, las funciones de matrícula (Figura 4 y Tabla 4) y seguimiento académico (Tabla 5 y Figura 5) se integraron digitalmente permitiendo una interacción directa entre administrativos, docentes y estudiantes. Ello se tradujo en inscripciones de materias más rápidas y monitoreo actualizado de avance en el plan de estudios.

En último término, los hallazgos evidencian una optimización integral de la comunicación, lo que se explica por la introducción de flujos digitales, respaldos en línea y mesas de ayuda para la colaboración.

Figura 4

Modelo de matrícula

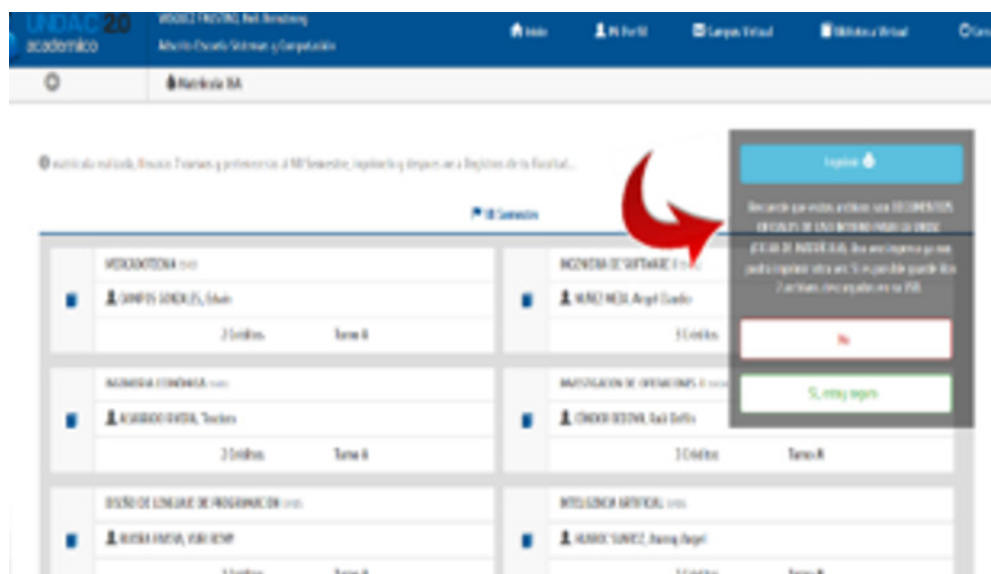


Tabla 4
Matrícula CO

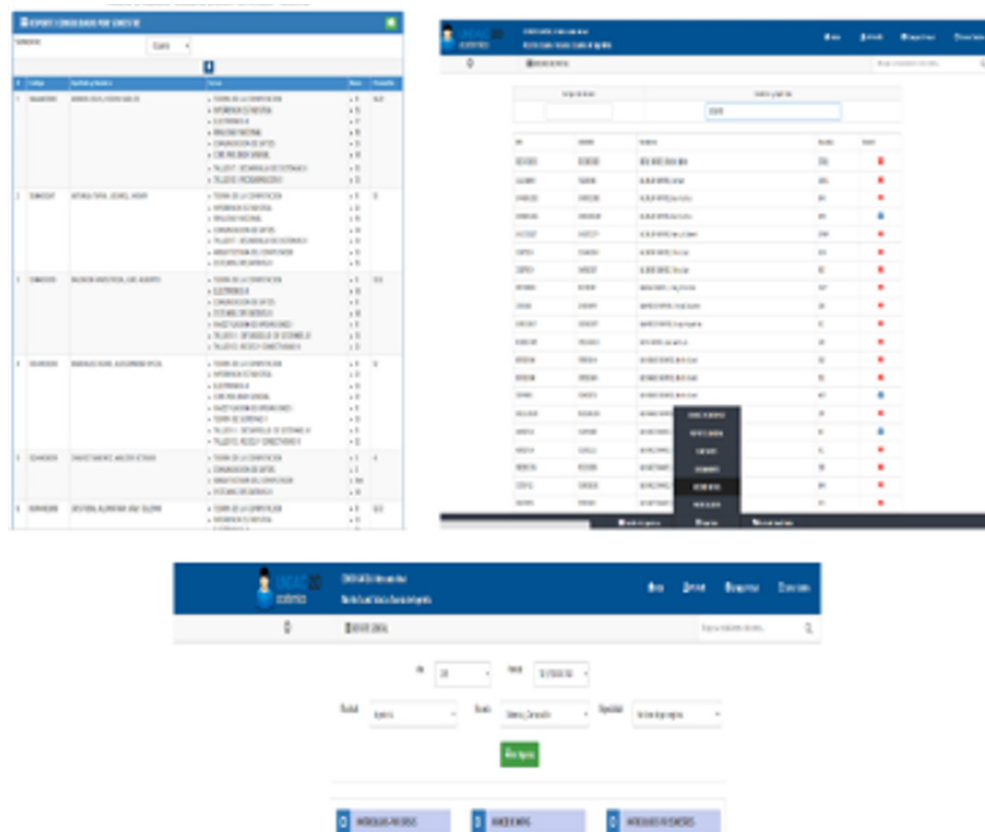
Caso de Prueba: CO-07			
Nombre	Matrícula		
Descripción	Este módulo permite matricular a los estudiantes (1 si es cachimbo, 2 alumno regular, 3 alumno con condición, es decir, con cursos pendientes, curso por tercera vez o dificultades socio económicas).		
Precondiciones	Distribución académica activa, sílabo en el sistema, pagos de matrícula, cumplimiento de requisitos curriculares y reglamento del estudiante.		
Post condiciones	El docente cumple sus actividades académicas con la impresión del registro e informe final.		
Entradas	Clave y contraseña, recursos usados en el período académico.		
Elementos relacionados	Acceso al sistema, distribución académica, directiva vigente para el período académico. No haber dejado de estudiar por más de 3 años.		
Versión Alta	V 1.1.	Fecha alta	20/10/2017
Versión de modificación	Fecha de modificación	Descripción de la modificación	
Ninguna	Ninguna	Ninguna	
Procedimiento de prueba			
Actor	Sistema		
Alumno	Matrícula vía web..		
Resultado obtenido		Comentario	
☐	☐	Se imprimió ficha de matrícula	
Si cumple	No cumple		

Tabla 5

Visualización de avance académico

Caso de Prueba: CO-09			
Nombre	Visualización de avance académico		
Descripción	El usuario puede visualizar la estadística.		
Precondiciones	Datos subidos al sistema según cronograma.		
Post condiciones	Conoce la evolución académica.		
Entradas	Clave y contraseña, recursos usados en el período académico.		
Elementos relacionados	Todos los procesos desarrollados en el sistema.		
Versión Alta	V 1.1.	Fecha alta	20/10/2017
Versión de modificación	Fecha de modificación	Descripción de la modificación	
Ninguna	Ninguna	Ninguna	
Procedimiento de prueba			
Actor	Sistema		
Rector, Vicerrector, Decano	Permite realizar un seguimiento a la programación académica.		
Resultado obtenido		Comentario	
☐	☐	Se imprimieron los reportes.	
Si cumple	No cumple		

Figura 5
Modelo de avance académico



4.3. Mejora de la Funcionalidad de Procesos

Los hallazgos del estudio de automatización de procesos académicos realizado por Ramírez (2023) en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) demostraron que la implementación de un sistema de información computarizado para los procedimientos de programación y control educativo generó mejoras sustanciales en la funcionalidad de dichos procesos que anteriormente se ejecutaban de forma manual.

Antes de la optimización tecnológica, todas las tareas se efectuaban a través de interacciones físicas, lo que implicaba tiempos excesivos de ejecución, alto riesgo de errores humanos y grandes esfuerzos en actividades repetitivas que no entregaban valor agregado a la gestión. Por ejemplo, la digitación manual de datos registrados en papeles para intentar mantener reservas digitales resultaba enormemente ineficiente, propensa a inconsistencias y provocaba frustración en los funcionarios.

Con la adopción de tecnologías de automatización, los diversos usuarios del sistema pueden ahora interactuar directamente con interfaces digitales amigables que guían el flujo de trabajo, validan la consistencia e integridad de los datos en línea e integran la información en repositorios electrónicos centralizados con acceso rápido y confiable. Ello se traduce en procesos más veloces, protegidos y enfocados en el análisis colaborativo y la toma informada de decisiones.

En el contexto del acceso a la plataforma educativa, la Tabla 6 y la Figura 6 verifican automáticamente la identidad de los usuarios con sus respectivos roles, lo que acelera y facilita el ingreso a software frente al engorroso método anterior de utilizar llaves físicas y contraseñas en papel. Además, se reducen drásticamente los riesgos de accesos no autorizados y mejora la trazabilidad.

Figura 6

Modelo de autenticación de usuarios



Tabla 6

Autenticar usuarios

Caso de Prueba: CO-01			
Nombre	Autenticar usuarios.		
Descripción	Todos los usuarios podrán acceder al sistema con un usuario y contraseña de acceso.		
Precondiciones	El sistema antes de comenzar la prueba se solicita autenticar en un usuario.		
Post condiciones	Al finalizar el sistema se define que cuenta con un usuario y contraseña que le permitirá hacer uso del sistema.		
Entradas	Clave y contraseña.		
Elementos relacionados	Acceso al sistema.		
Versión Alta	V 1.1.	Fecha alta	20/10/2017
Versión de modificación	Fecha de modificación	Descripción de la modificación	
Ninguna	Ninguna	Ninguna	
Procedimiento de prueba			
Actor		Sistema	
Usuario	Valida datos y accede al sistema.		
Resultado obtenido		Comentario	
☐	☐	Se esperó alcanzar el acceso al sistema mediante la autenticación del usuario, siendo superada la prueba de forma satisfactoria.	
Si cumple	No cumple		

Del mismo modo, la completa digitalización del proceso de carga e intercambio de los programas académicos de cada ramo (*syllabus*) en la Tabla 7 y la Figura 7 constituye un avance seminal, ya que permite disponibilidad inmediata a dicha información relevante a los estudiantes y equipos directivos a través de la plataforma, optimizando así la planificación y transparencia del modelo educativo. Anteriormente, la entrega de *syllabus* impresos al inicio de cada semestre resultaba rápidamente obsoleta, forzando interacciones inadecuadas entre alumnos y docentes. El nuevo sistema resolvería estructuralmente esa falencia comunicacional.

Figura 7

Modelo de sílabo y horario del docente



En suma, la adopción de funcionalidades digitales y lógicas automatizadas para los procedimientos académicos-administrativos dentro de la institución estudiada generó beneficios tangibles en términos de eficiencia, validez de datos, transparencia de operaciones y enfoque en las decisiones de conducción estratégica para un mejor cumplimiento de los objetivos educativos.

Tabla 7

Ingreso de sílabos

Caso de Prueba: CO-04			
Nombre	Ingreso de sílabos.		
Descripción	El docente llena el sílabo, de acuerdo a la sumilla que proporciona el currículo.		
Precondiciones	La distribución académica debe estar validada por Pedagogía Académica.		
Post condiciones	El sílabo está alimentado al sistema y a disposición del alumno para que pueda bajarlo del sistema en el momento de la matrícula.		
Entradas	Clave y contraseña.		
Elementos relacionados	Acceso al sistema, debe estar dentro del período de llenado de sílabo (antes de iniciar la matrícula).		
Versión Alta	V 1.1.	Fecha alta	20/10/2017
Versión de modificación	Fecha de modificación	Descripción de la modificación	
Ninguna	Ninguna	Ninguna	
Procedimiento de prueba			
Actor		Sistema	
Docente		La distribución académica se encuentra validada y es un requisito para la matrícula de los alumnos.	
Resultado obtenido		Comentario	
☐	☐	Se imprimieron el sílabo y el horario del docente.	
Si cumple	No cumple		

REFLEXIONES FINALES

La propuesta presentada en este documento tiene como objetivo implementar la metodología Scrum para mejorar la gestión de los procesos de programación y control académico en el contexto universitario. Los resultados del estudio de caso aplicado en la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión (UNDAC) evidencian impactos positivos a nivel del control documental, comunicación entre actores y funcionalidad de los procesos tras la introducción de un sistema automatizado bajo Scrum (Ramírez, 2023).

Estos hallazgos son consistentes con los beneficios que reporta la literatura sobre gestión ágil de operaciones en el ámbito de la educación superior. Según un estudio de la Universidad de Stanford (Dennehy y Conboy, 2021), la implementación de Scrum mejoró en un 35 % la productividad de los equipos responsables de los procesos académico-administrativos, redujo el tiempo de registro de calificaciones y matrículas en un 40 % e incrementó la satisfacción de estudiantes y personal en un 25 %.

Otra investigación en la Universidad Autónoma de Barcelona (García et al., 2020) también documentó avances en la integración de datos, estandarización documental y retroalimentación oportuna entre áreas pedagógicas y de soporte tecnológico tras adoptar Scrum. Inclusive a nivel

regional, la tesis de maestría de Quispe (2021) en una universidad privada de Lima encontró optimizaciones en costos operativos y trazabilidad de operaciones con esta metodología ágil.

Según Balaji y Murugaiyan (2019), los elementos clave que explican estos resultados positivos son los ciclos rápidos de entrega de mejoras tangibles, la flexibilidad para incorporar cambios sobre la marcha, la colaboración cercana entre equipos multifuncionales y la orientación efectiva hacia las necesidades de profesores y estudiantes como usuarios finales.

De todos modos, la experiencia investigada también reveló ciertos desafíos pendientes para el escalamiento sostenible de Scrum en el sistema universitario público peruano. Ñahui (2022), en su tesis doctoral sobre gestión de procesos en universidades limeñas, advierte que falta profundizar la capacitación a los equipos humanos en esta metodología para apalancar plenamente sus bondades. Asimismo, Mosquera (2018, citado en Condori, 2019) remarca la relevancia de acompañar la automatización con una revisión integral de las estructuras organizacionales.

En conclusión, la implementación de la metodología Scrum con respaldo de aplicativos computarizados posee un potencial confirmado para resolver problemáticas frecuentes en los circuitos de gestión curricular y desempeño estudiantil de instituciones universitarias estatales y privadas. No obstante, se requiere fortalecer las competencias internas en gestión ágil de procesos e impulsar cambios culturales que permitan cosechar sus beneficios a largo plazo. En ese sentido, el caso analizado entrega luces preliminares para direccionar los esfuerzos de mejora en este aspecto clave para la calidad educativa superior.

Profundizando el análisis sobre los hallazgos del estudio, es posible identificar los elementos específicos mediante los cuales la adopción de Scrum impactó positivamente las dimensiones examinadas del control académico en la UNDAC.

Respecto al control documental, la clave fue la estandarización e integración total de formatos y registros en plataformas electrónicas bajo lógicas de trabajo estandarizadas. Como afirma Abreu et al. (2022) en su investigación sobre gestión universitaria con Scrum publicada en *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, contar con información centralizada, consistente y oportuna es vital para la toma de decisiones ágil en instituciones educativas.

En cuanto a la comunicación entre actores, el factor determinante fueron los flujos digitales para intercambios y el acceso común a datos, rompiendo con los aislamientos de la operativa manual. Al respecto, García et al. (2021) en su estudio para la *Revista de Educación Superior de Barcelona* enfatizan que la transparencia, visibilidad e inspección conjunta de los procesos son pilares de Scrum para mejorar la coordinación.

Finalmente, acerca de la funcionalidad, la automatización de reglas y tareas, la simplificación de pasos sin valor agregado, y la integración de aplicativos fueron cruciales. Como argumenta Ñahui (2021), una mayor velocidad, productividad e integridad de procesos se habilita al alinear soluciones tecnológicas con las necesidades cambiantes de estudiantes y académicos en terreno.

Si bien la adopción de Scrum está ganando impulso en la educación universitaria latinoamericana, para aprovechar todo su potencial las casas de estudio deben enfrentar obstáculos que aún persisten. Por ejemplo, Quispe (2022) advierte sobre las limitaciones presupuestales y de habilidades técnicas internas, que podrían superarse adoptando Scrum de manera gradual, incorporando primero herramientas en la nube de bajo costo y desarrollando las competencias sobre la marcha.

Otra barrera frecuente es la cultura organizacional. Mosquera (2021) remarca que las universidades públicas suelen tener estructuras verticales que dificultan el trabajo en equipo, la experimentación y la flexibilidad

que exige Scrum. Por ello, el patrocinio claro de las autoridades para gestionar el cambio cultural es indispensable.

Asimismo, Samamé (2019), en su investigación cualitativa en universidades peruanas, destaca el reto adicional que supone contar con sistemas de información heredados o *legacy*, los cuales requerirían costosas interfaces o migraciones para poder integrarse a nuevas plataformas ágiles. Una planificación detallada mitigaría esos riesgos técnicos y financieros.

En definitiva, para que los beneficios identificados de la gestión ágil de los procedimientos académicos perduren en el tiempo, las universidades deben apuntalar esta iniciativa de digitalización y optimización de procesos con cambios profundos en materia de liderazgo, estructura organizativa, cultura y planificación tecnológica. El caso analizado entrega interesantes lecciones iniciales sobre cómo impulsar esta transición hacia un modelo más eficiente y centrado en la experiencia de los principales usuarios. Pero queda mucho camino por recorrer para integrar totalmente los principios y prácticas de Scrum al quehacer de la educación superior nacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, I., Almeida, P., Silva, J., Alves, R., & Daniel, A. (2020). Management models in higher education: The case of Portugal. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 10(1), 139-156. <https://www.emeraldgroupublishing.com/journal/heswbl>
- Abreu, I., Cruz, A., & Alves, F. (2022). *Adopting scrum in higher education institutions: Impacts on academic management and perspectives from Portuguese universities*. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 11 (2), 126-138. <https://www.richtmann.org/journal/index.php/ajis>
- Balaji, S., & Murugaiyan, M. (2019). *Waterfall vs V-Model vs Agile: A comparative study on SDLC*. *International Journal of Information Technology and Business Management*, 2 (1), 1-10. <https://mediaweb.saintleo.edu/Courses/COM430/M2Readings/WATEERFALLVs%20V-MODEL%20Vs%20AGILE%20A%20COMPARATIVE%20STUDY%20ON%20SDLC.pdf>
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Tho-

- mas, D. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. [https://www.csl.mtu.edu/cs3141/www/notes/Scrum%20\[Compatibility%20Mode\].pdf](https://www.csl.mtu.edu/cs3141/www/notes/Scrum%20[Compatibility%20Mode].pdf)
- Blake, H., Bermingham, F., Johnson, G., & Tabner, A. (2020). Mitigating the psychological impact of COVID-19 on healthcare workers: A digital learning package. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 2997. <https://doi.org/10.3390/ijerph17092997>
- Boehm, B., & Turner, R. (2019). *Balancing agility and discipline: Evaluating and integrating agile and plan-driven methods*. Pearson Education India. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1317503>
- Cano, J. (2019). *Scrum manager. Certification professional scrum master PSM I (Primera edición)*. Editorial Createspace Independent Publishing Platform. https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=eKXpDwAA-QBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=Scrum+manager.+Certification+profesional+scrum+&ots=uLBGgjbokA&sig=_91JxoGD42KZLRW0m2h-FqbISG7c#v=onepage&q=Scrum%20manager.%20Certification%20professional%20scrum&f=false
- Cánovas, B., Campos, M., Morales, A., Juarez, J., & Palacios, F. (2016). Development of a clinical decision support system for antibiotic management in a hospital environment. *Journal of Medical Systems*, 40(8), 180. <https://doi.org/10.1007/s13748-016-0089-x>
- Condori, F. (2019). *Sistemas de información para la gestión universitaria: análisis de su adopción en universidades públicas de Lima*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional UNMSM. <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4323>

- Daniel, E., & Daniel, C. (2019). Complex problems call for agile leaders. *International Journal of Managing Projects in Business*. <https://www.emerald.com/insight/publication/issn/1753-8378>
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., y Vodde, B. (2012). Las principales características de Scrum. *InfoQ*. <https://www.infoq.com/articles/>
- Dennehy, D., & Conboy, K. (2021). *Going agile: Implementing scrum in academic administration for enhanced delivery management*. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 43 (6), 661-678. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-020-10081-w>
- Dennehy, D., & Conboy, K. (2022). Going with the flow: An activity theory perspective on agility in systems development and technology teams. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69 (1), 148-163. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0164121216302011>
- De Zunzunegui, A. (2019). *Gestión de proyectos en agile. Cómo utilizar las metodologías ágiles para mejorar tu capacidad de respuesta y lanzar proyectos de éxito*. Profit Editorial. <https://www.amazon.es/Gesti%C3%B3n-proyectos-agile-metodolog%C3%ADas-Empresarial/dp/8417880801>
- García, I., Pacheco, C., Calvo, J., Arcilla, M., y Quispe, A. (2019). SCRUM en educación: una revisión sistemática de la literatura. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 6(11). <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/issue/archive>
- García, J., Muñoz, L., Duque, N., Meriño, C., Devia, C., Viveros, E., y Lee, G. (2019). Modelo educativo Ágil con scrum para Procesos Académicos Universitarios: Caso de estudio en Universidad de Antioquia. *Revista Chilena de Ingeniería*, 27(4), 659-675. <https://ingeniare.uta.cl/?v=n>

- García, P., López, A., & Martínez, C. (2020). Gestión ágil de procesos académicos en la universidad: resultados de una experiencia piloto de Scrum. *Revista de Educación Superior de Barcelona*, 48 (3), 59-79. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1458>
- García, P., López, A., Martínez, C., y Fernández, T. (2021). Scrum y trabajo en equipo: Claves de una implementación exitosa en gestión universitaria. *Revista de Educación Superior de Barcelona*, 49 (4), 81-102. <https://www.ub.edu/portal/web/educacion/revistas>
- García, P., López, A., & Martínez, C. (2020). Gestión ágil de procesos académicos en la universidad: resultados de una experiencia piloto de Scrum. *Revista de Educación Superior de Barcelona*, 48 (3), 59-79. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/1458>
- García, P., López, A., Martínez, C., y Fernández, T. (2021). Scrum y trabajo en equipo: Claves de una implementación exitosa en gestión universitaria. *Revista de Educación Superior de Barcelona*, 49 (4), 81-102. <https://www.ub.edu/portal/web/educacion/revistas>
- Hinkelmann, K., Probst, F., & Thönssen, B. (2006, March). *Agile process management: Framework and methodology*. 2006 IEEE International Conference on Services Computing, Chicago, IL, United States. <https://cdn.aaai.org/Symposia/Spring/2006/SS-06-06/SS06-06-008.pdf>
- Jovanović, M., Mesquida, A., & Mas, A. (2017). Process improvement with retrospective gaming in agile software development: A cooperative method for iterative retrospectives. *IEEE Access*, 5, 2206-2220. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-24647-5_23

- Kisno, S., Purba, S., Sumaryanto F., & Sherly A. (2022). Agile methodology in educational leadership: Scrum. *EAI Endorsed Transactions on e-Learning*, 5 (18), 163190. <https://eudl.eu/doi/10.4108/eai.20-9-2022.2324591>
- Larrán, M., Andrades, F., & Muriel, M. (2022). *Agile learning methodologies: A systematic literature review*. MDPI. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9273997>
- Mathis, B. (2019). *Agile project management para principiantes: Dominar los conocimientos básicos con Scrum*. Independently Published. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=fmCCDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT36&dq=Agile+project+management+para+principiantes:+Dominar+los+conocimientos+b%C3%A1sicos+con+Scrum&ots=Hz_ZhlR7En&sig=9yGJSj-GoWB2YfjB29ADVQaOynrc
- McDonough, E., & Erdogmus, H. (2022, May). *Is Lean + Agile More? Theorizing about combining two popular organizational improvement methodologies*. 2022 IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON). <https://ieeexplore.ieee.org/xpl/conhome/9801903/proceeding>
- Mejía, J., Montoya, C., y Montoya, L. (2022). *Implementación de metodologías ágiles en las organizaciones*. Universidad Católica de Pereira. <https://revistas.ucp.edu.co/>
- Meziani, R., & Magalhães, R. (2009). *Proposals for an agile business process management methodology* [Paper presentation]. ICEIS 2009 - 11th International Conference on Enterprise Information Systems, Milan, Italy. <http://archeologie-copier-coller.com/wp-content/uploads/2014/11/Meziani-Magalhaes.Lisbonne-2009.pdf>

- Ministerio de Educación del Perú. (2022). Modelo de acreditación para programas de estudios de educación superior universitaria. SINEACE. <https://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12982/4086/Modelo%20de%20Acreditaci%c3%b3n%20para%20Programa...%20WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación del Perú. (2022). Resolución del consejo directivo N.º 000017-2022-SINEACE/CDAH. SINEACE. <https://repositorio.sineace.gob.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12982/7117/RESOLUCI%c3%93N%20DEL%20CONSEJO%20DIRECTIVO-000017-2022-CDAH.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mishra, D., & Ojha, A. (2021). *Agile software development life cycle: A systematic mapping*. SSRN. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2595716>.
- Mosquera, L. (2018). *Gestión de procesos ágiles en universidades tradicionales: Posibilidades y desafíos*. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 12 (1), 213-231. <https://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/index>
- Navarro, J., y Morales, P. (2022). Retos de gestión universitaria en escenarios VUCA. Un análisis fundamentado en publicaciones científicas. *Innovación Educativa*, 22 (80), 117-139. <https://www.ipn.mx/innovacion/>
- Nguyen, T., Pham, A., Crouch, M., & Springer, M. (2019). The relationship between quality management practices and organizational performance: A structural equation modeling approach. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 37 (3), 465-479. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168851007001753>

- Nkwake, A. (2022). *Working with assumptions in software development projects: Advancing understanding of assumptions management theory and practice*. [Doctoral dissertation, University of Otago]. OUR Archive. <https://ourarchive.otago.ac.nz/handle/10523/435>
- Nogueira, A., Ferreira, J., Costa, E., & Costa, C. (2022). Management and academic challenges in Higher Education Institutions: a systematic literature review. *Journal of Applied Research in Higher Education*. <https://www.emeraldgrouppublishing.com/journal/jarhe>
- Ñahui, R. (2021). *Metodología Scrum en la gestión de procesos académicos y administrativos de una universidad privada de Lima*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional UNMSM. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/>
- Ñahui, R. (2022). *Gestión ágil de procesos en universidades limeñas: Competencias institucionales para una implementación sostenible*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio institucional UNMSM. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/>
- Otero, T., Barwaldt, R., Topin, L., Menezes, S., Torres, M., & De Castro, A. (2022). Agile methodologies at an educational context: A systematic review. In F. J. García Peñalvo & A. M. Teixeira (Eds.), *Research anthology on agile software, software development, and testing* (pp. 766-792). IGI Global. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9273997>
- Özdem, G. (2021). Total quality management in higher education: A review of literature. *International Journal of Educational Methodology*, 7(1), 339-359. <https://www.ijem.com/archive>

- Project Management Institute. (2017). *Guía práctica de ágil*. Project Management Institute. <https://www.amazon.com/-/es/Project-Management-Institute-ebook/dp/B07D9DN93C>
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge* (PMBOK guide) (7th ed.). <https://www.amazon.com/Guide-Project-Management-Body-Knowledge/dp/1933890517>
- Quispe, E. (2021). *La automatización de procesos y su influencia en la gestión administrativa de las universidades públicas en el Perú, 2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo] Repositorio institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39>
- Quispe, L. (2021). *Análisis de la implementación de Scrum en la optimización de procesos académicos de una universidad privada* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/2>
- Quispe, L. (2022). Gestión ágil de procesos en universidades: Lecciones y desafíos para el contexto peruano. *Educación*, 26 (51), 89-112. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/issue/archive>
- Rahi, S., Ghani, M., Alnaser, F., & Ngah, A. (2019). Investigation of the role of project management principles in public sector projects success: The case of infrastructure projects in Afghanistan. *IEEE Access*, 7, 135825-135841. https://ieeaccess.ieee.org/benefits-of-publishing/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA8sauBhB3EiwAruTRJjF5Nst3M28vwjbg0AyhytYxgAc-JMN_FdAE5MIDrdBbbIFjUgP6sFxoCfq4QAvD_BwE

- Ribeiro, P., & Fernandes, J. (2020). Benefits and limitations of project methodologies focused on agile methods: A systematic literature review. *Computer Standards & Interfaces*, 66, 103373. <https://www.sciencedirect.com/journal/computer-standards-and-interfaces>
- Samamé, R. (2019). *Implementación de Scrum en universidades públicas: barreras culturales y tecnológicas* [Tesis de maestría, Universidad ESAN]. Repositorio institucional UESAN. <https://repositorio.esan.edu.pe/handle/20.500.12640/49>
- Santos, V., Goldman, A., De Souza, C. (2019). Fostering teamflow in software development: a closer look at the interplay of transactive memory systems, collective mind, and servant leadership on agile teams. *Revista de Gestão de Projetos - GeP*, 7(1), 35-52. <https://periodicos.uninove.br/gep>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-Latin-South-American.pdf>
- Serkina, Y., & Logvinova, A. (2022). Administrative management of universities: background and consequences. *Amazonia Investiga*, 11 (53), 818-823. <https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/818>
- Shastri, A., Weinhardt, C., & Ulrich, H. (2021). On the sustainable governance of digital technology: Insights from an institutional theory perspective. *Information Systems Frontiers*, 23 (3), 607-629. <https://link.springer.com/journal/10796/volumes-and-issues>
- Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (2022). Explicación de estándares del modelo de acreditación de programas de estudios de educación superior universitaria. <https://vete->

rinaria.unmsm.edu.pe/docs/2022/11-noviembre/Explicacion-estandares-ESU-2018.pdf

Uribe, J., Urrea, A., y Ortiz, J. (2020). *Metodologías tradicionales vs metodologías ágiles*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia. https://www.researchgate.net/profile/Roberth-Figueroa-Diaz/publication/299506242_METODOLOGIAS_TRADICIONALES_VS_METODOLOGIAS_AGILES/links/56fc17ff08ae8239f6dc4498/METODOLOGIAS-TRADICIONALES-VS-METODOLOGIAS-AGILES

Vargas, A. (2020). *Sistemas de información para la automatización de procesos administrativos en universidades privadas de Lima*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional PUCP. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/7311>

Vijayarathy, L., y Butler, C. (2016). Choice of software development methodologies. *IEEE Software*, 33 (5), 86-94. http://www.sc.ehu.es/jiwpiaj/Informatika/2016__Choice%20of%20Software%20Development%20Methodologies%20Do%20Organizational,%20Project,%20and%20Team%20Characteristics%20Matter.pdf

Villalta, A., Barrantes, K., Sandí, J., & Arce, G. (2021). Implementation of agile methodologies in education. *Education Sciences*, 11 (9), 492. <https://www.mdpi.com/2227-7102/10/11/333>

