

# Metodologías conjuntas mediante Design Thinking, Lean y Agile, en la gestión de proyectos e innovación de procesos y productos

Cohen, Rodolfo Saúl.

Mantulak, Mario José

*Laboratorio GTEA, Ing. Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones.*

*Juan Manuel de Rosas 325, Oberá (3360), Misiones.*

*rsaulcohen@gmail.com/saulcohen@fio.unam.edu.ar; mmantulak@gmail.com*

## Resumen

Las empresas y organizaciones se encuentran un mercado cada vez más competitivo y clientes más exigentes, lo que obliga a mejorar sus métodos de trabajo buscando innovaciones en la gestión organizacional, la dirección de proyectos, en el desarrollo de productos y en mejora de sus procesos operativos.

El objetivo de este artículo es investigar, la aplicación conjunta de técnicas creativas (Design Thinking), procesos organizacionales esbeltos (Lean), eficientes y métodos flexibles y ágiles (Scrum) con el propósito de gestionar los proyectos, mejorar los procesos y lograr productos innovadores con el fin de superar la satisfacción de los clientes y de las partes interesadas.

El trabajo de investigación se encuentra en la fase inicial en el estudio de campo, diseño de encuestas y poder relevar los datos y poder sacar las conclusiones sobre la población elegida y poder contestar las preguntas de la hipótesis inicial.

Para en el caso del estudio piloto en una empresa metal mecánica analizada, podemos adelantar mejoras en el diseño de nuevos productos, disminución de desperdicios en los procesos de fabricación, flexibilidad y agregado de valor en los requisitos iterativos, basado en conceptos del agilismo que permiten un aumento en la satisfacción de los clientes.

*Palabras Claves – Innovación; Metodologías conjuntas; Design Thinking; Lean; Agile.*

## 1. Introducción

El escenario de inestabilidad económica que enfrentan las empresas actualmente provoca cambios en la gestión de las organizaciones con énfasis en la satisfacción al cliente mediante entregas tempranas y continuas, procesos eficaces y flexibles, el uso de la tecnología y la información, además de la formación de recursos humanos, entre otros aspectos. Debido a estos cambios, se puede ver el intento de modernizar estas empresas, llevándolas a la búsqueda continua de innovación en el diseño de nuevos productos y de sus procesos, que les permita afrontar el mercado fluctuante actual con el fin de satisfacer las demandas del mercado.

Vivimos un momento crítico en el desarrollo de las empresas porque generalmente las seguimos administrando como en el pasado, cuando las necesidades y los productos ahora son totalmente diferentes. Las empresas que actualmente siguen siendo lentas para entregar sus productos o servicios, con calidad inconsistente, constantes quejas y rechazos, precios y costos altos y comunicación deficiente están desapareciendo [1].

Las organizaciones se enfrentan a mercados competitivos y globalizados, así como a constantes cambios ambientales que a menudo requieren una reestructuración organizativa de los modelos de negocios para impulsar un desempeño eficiente, con la finalidad de obtener mejores resultados en las organizaciones.

La adaptabilidad y la flexibilidad son capacidades muy valoradas en estos tiempos y forman parte de la pre condición necesaria y clave para afrontar los cambios que traen el futuro del trabajo y los

contextos VUCA o VICA (Volátil, Incierto, Complejo y Ambiguo), de repente, la pandemia de Corona virus se convirtió en un "campo de entrenamiento" para el mundo VUCA. El entorno disruptivo era tan frecuente que se consideró que VUCA no era un descriptor suficiente de la agitación que surgió. Así, el nuevo mundo caótico con su velocidad de cambio sin precedentes fue descrito con un nuevo acrónimo: BANI. Significa frágil, ansioso, no lineal e incomprensible. Desde una perspectiva de gestión, es absolutamente irrelevante si la incertidumbre enfrentada se denomina VUCA o BANI.

Lo importante a entender es simplemente que es imposible predecir incluso períodos cortos de tiempo y que las soluciones estandarizadas se vuelven cada vez más obsoletas. Por lo tanto, podemos afirmar que las prácticas ágiles están en aumento [2].

El mundo hoy requiere de nosotros, de nuestra capacidad para dar respuestas adaptativas, rápidas y eficaces. Las metáforas organizacionales actuales nos indican que las empresas se parecen más a seres vivos (sistemas complejos e interconectados) que en maquinarias (sistemas complicados formados por engranajes intercambiables). En las organizaciones, la mente es la encargada de las estrategias y es el principal responsable de la generación de valor [3].

En la actualidad cada vez más las organizaciones de desarrollo de bienes y servicios buscan un factor diferenciador, que les permita ofrecer a sus clientes productos de calidad, reduciendo sus costos e incrementando su productividad con el objetivo de agregar más valor y lograr la satisfacción de sus clientes y de las partes interesadas.

Dichas metodologías llamadas ágiles, se caracterizan por adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, brindando una mayor flexibilidad y una respuesta inmediata para acondicionar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas que se requieran [4].

La realidad empresarial e industrial actual está signado por una creciente exigencia por parte de los clientes sobre los requisitos de calidad que deben cumplir los productos y los servicios. Las medianas y pequeñas empresas exhiben problemas en relación a sus métodos de desarrollo de productos e investigación de mercado, lo cual conduce a proponer mejoras con base en las prioridades teniendo en cuenta la opinión de los clientes, en procesos de manufactura eficaces y flexibles, en base a un enfoque en Lean, Design Thinking y gestión del cambio Agile.

Otra metodología ampliamente utilizada principalmente en el diseño de productos, pensando primero en la experiencia del usuario, en la creación de la idea y enfocado en el cliente, es Design Thinking. Una de las áreas desplegadas en las teorías y prácticas de gestión es la aplicación más amplia del diseño y el pensamiento de diseño (Design Thinking) en estrategias y modelos de negocios para crear valor para los clientes y aumentar el valor para la organización en sí [5].

Nos encontramos en un momento en que el mercado se encuentra cada vez más competitivo y el consumidor, más exigente. Es necesario, por lo tanto, que las empresas sepan cómo atender y monitorear las expectativas de sus clientes mediante las metodologías ágiles (Ágile) surgen en los años 90 como respuesta a las crecientes necesidades de los usuarios de ordenadores que demandaban softwares cada vez más rápidos y de buena calidad, y, por tanto, flexibles a los cambios.

El presente trabajo propone una integración de tres marcos de trabajo que son tendencia en diferentes campos: Design Thinking, Lean y ágil (Scrum) con el fin de que la gestión de proyectos, mejoras en sus procesos y en particular en el desarrollo de productos sea más ágil, eficiente, esbelto,

flexible y generador de valor combinándolas de acuerdo a las características particulares de la organización, en empresas y pymes de la región de Misiones y norte de Corrientes.

Por lo tanto, nos planteamos las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los puntos fuertes en la utilización de metodologías conjuntas Design Thinking, Lean y Agile (Scrum) en la gestión organizacional de proyectos?

¿Resulta de utilidad la aplicabilidad de estas metodologías conjuntas en el desarrollo de productos y en la innovación de procesos?

¿Qué metodologías se adaptan mejor a las características y a las necesidades de cada organización?

### 1.1 Búsqueda de la literatura

Se definen seis (6) variables de investigación: a) Gestión de Proyectos, b) Desarrollo de Productos c) metodología Design Thinking, d) metodología Agile o Scrum, e) metodología Lean y f) Sistema en conjunto o integrado de metodologías. Con base en estas seis variables y la ecuación de búsqueda creada a partir de estos criterios definidos, se indaga en algunas de las bases de datos seleccionadas como Redaly, Scopus, Science Direct y connectedpapers limitando la búsqueda entre los años 2018 y 2022. Los datos se detallan en la Tabla 1.

-Con la búsqueda en Science Direct con la primera búsqueda: Management Project: 231,885 resultados. Scopus: 1807 y Redalyc: 61.138 artículos.

-Agregando palabras claves y como: agile, Lean y Design Thinking se encontraron en Science Direct 208 artículos. Scopus: 295 y Redalyc: 24 artículos.

- Agregando otro filtro: Integration of Methodologies and agile, and Lean and Design Thinking, se encontraron: en Science Direct 208 artículos. Scopus: 4 y Redalyc: 24 artículos.

**Tabla 1.**Resumen de la búsqueda de la literatura.

<b>Variables de investigación</b>	<b>Palabras clave adicionales de búsqueda</b>
Gestión de Proyectos	Management Project
Desarrollo de Productos	Product Development
Metodología de Pensamiento en Diseño	Methodology Design Thinking
Metodología Ágil-Scrum	Methodology Agile
Metodología Esbelta	Methodology Lean
Integración de Metodologías: ágil, Esbelta, y Pensamiento en Diseño.	Integration of Methodologies: agile, Lean y Design Thinking.

En la literatura es posible identificar algunas propuestas y soluciones que permiten argumentar la coordinación las diferencias metodológicas y terminológicas utilizando múltiples modelos de referencia, también conocidos como definición de modelos Integrados o híbridos. De estas propuestas se observó que su principal esfuerzo es lograr un modelo integrado que adopte características de diferentes metodologías o técnicas, a partir de la estandarización mediante procedimientos o actividades de sus diferencias, comparación e integración de las mejores prácticas y tratar de afianzar un procedimiento descriptivo o secuencia de actividades, para luego ser implementado e institucionalizado en un organización a través de una única mejora de procesos de software y en manufactura de productos y servicios [6]. Sin embargo, hasta el momento en ninguno de los estudios

encontrados se evidencian los esfuerzos realizados sobre su aplicación en la definición de modelos híbridos, que permitan soportar entornos globales de desarrollo de software, si en aplicaciones combinadas parciales de las metodologías en industrias de elaboración de productos.

Además podemos mencionar trabajos en organizaciones que utilizan metodologías ágiles (Scrum) y que requieren un sistema de gestión de la calidad como ISO 9001:2015.

La combinación de metodologías ágiles y los SGC, donde se hace necesario poder identificar alternativas de compatibilidad entre los métodos ágiles y los requerimientos de implementación planteados en la guía ISO 90003 y en la Norma ISO 9001:2015. También se analizan en los puntos en común con la Norma ISO 9001:2015, en la búsqueda de una armonización entre ambos, en empresas de desarrollo de Software que utilizan metodologías ágiles [7].

## 2. Metodologías sus aplicaciones a las organizaciones: design thinking, lean y agile

### 2.1.1 Gestión de proyectos

Las organizaciones se enfrentan a mercados competitivos y globalizados, así como a constantes cambios ambientales, como así también de nuevas demandas o necesidades cambiantes de los clientes. Dichas organizaciones requieren a menudo de una reestructuración organizativa de sus modelos de negocios para impulsar mejores desempeños.

Un proyecto es un esfuerzo complejo, no rutinario, limitado por el tiempo, el presupuesto, los recursos y las especificaciones de desempeño y que se diseña para cumplir las necesidades del cliente. Como la mayoría de los esfuerzos de una organización, la principal meta de un proyecto es satisfacer la necesidad del cliente [8].

Un proyecto es la búsqueda de una solución al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana. En este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones, tecnología y metodologías con diversos enfoques, destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas [9].

Las prácticas de gestión de proyectos pueden ayudar a alcanzar objetivos estratégicos y aumentar el valor de los proyectos en las organizaciones. La dirección de gestión de proyectos es una estructura organizativa creada con el fin de promover y mejorar la gestión de proyectos, mediante la adopción de metodologías, prácticas y marcos de trabajo adecuadas para lograr altos niveles de eficiencia y eficacia [10].

La administración de proyectos prevé un proceso formal de iniciación del proyecto antes de empezar su planificación. Realizado éste, podemos comenzar el proceso de ejecución para generar los productos esperados. El proceso de ejecución interactúa con el de seguimiento y control que, a su vez, afecta al de planificación. Esto significa que durante la ejecución del proyecto debemos replanificar, cuantas veces sea necesario. Al terminar la ejecución, pasamos al proceso de cierre formal [11].

El proyecto de inversión es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o un servicio, útil a la sociedad. La evaluación de un proyecto de inversión, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable [9].

En la planificación tradicional de proyectos, se sigue un proceso formal basado en la identificación de actividades y de secuencias apropiadas, la construcción de un diagrama de red con la ruta crítica asociada y la determinación de la duración de las actividades. El enfoque tradicional permite actividades que deben programarse y planificarse en un orden definido, con interdependencias intensamente limitadas y se considera un enfoque estático (enfoque del tipo cascada-tradicional). Debido a las prácticas secuenciales, los retrasos en el control de cambios influyen negativamente en el progreso del proyecto [12].

De lo anterior toma relevancia los métodos ágiles en el desarrollo de proyectos del tipo tecnológicos y en otras áreas, por el rumbo de la transformación digital dentro de las empresas y en general en las organizaciones. Logrando brindar productos o servicios de alta calidad en menor tiempo, tiempo y costo, es decir, imponen un sistema de trabajo crítico en cada etapa del proyecto y se adaptan bien a cambios porque estos métodos funcionan de manera óptima si los requisitos están claros desde el principio [13].

### *2.1.2 Desarrollo de nuevos productos*

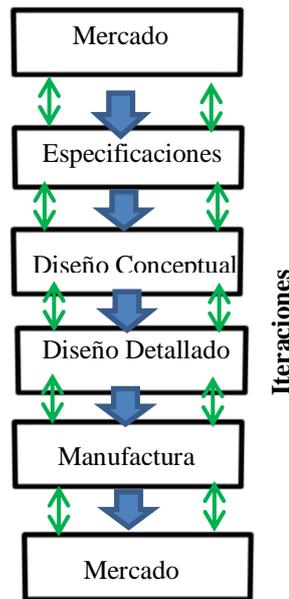
En las distintas empresas y en distintas escalas de fabricación, conviven metodologías diversas para el diseño y desarrollo de nuevos productos [14].

En un principio, se analizaba desde dos miradas; desde la perspectiva del Marketing y desde el Diseño industrial. Pero también se identificó un tercer enfoque característico que podía complementarse a nivel industrial, se trata del enfoque de la Ingeniería o Manufactura del producto.

El desarrollo de un producto debe considerar las necesidades y deseos de los usuarios, tanto actuales, como nuevos o potenciales [15]. La función de marketing mide las interacciones entre las empresas y sus clientes.

El proceso para el desarrollo de un producto se describe como un conjunto de disciplinas en él que se destaca la concurrencia del Diseño, el Marketing y la Manufactura, junto con otras funciones de negocios [16].

El proceso de desarrollo de productos consiste inicialmente en traducir las expectativas del cliente en especificaciones internas de la empresa y transmitir fielmente dichas especificaciones a las distintas funciones implicadas [17]. En primer lugar, deben determinarse las especificaciones generales del producto; en segundo lugar, realizar un análisis de viabilidad, si el producto se demuestra viable entonces tiene sentido hacer un diseño preliminar, para después continuar con el diseño detallado. Al mismo tiempo debe planificarse el diseño del proceso, que sería la siguiente etapa. Por último, en la fase de implantación generalmente hay que re analizar tanto el producto como el proceso. Todas las fases están íntimamente relacionadas y, en numerosas ocasiones, deben desarrollarse simultáneamente. Este proceso en forma resumida, se representa en la Figura 1.



**Figura 1. Proceso de desarrollo de producto [16].**

Existen varias razones en esta preocupación por desarrollar nuevos procedimientos de diseño. Una de ellas es la creciente complejidad del diseño moderno. Una gran variedad de nuevas demandas, se están planteando cada vez más al diseñador, como los nuevos materiales y dispositivos (electrónicos, por ejemplo) que ya están disponibles y los nuevos problemas que se presentan a los diseñadores.

Una parte relacionada con la complejidad del diseño moderno es la necesidad de desarrollar el trabajo en equipo que lo plantea la Ingeniería Concurrente y en parte las metodologías ágiles pero menos estructurado, con muchos especialistas colaborando y contribuyendo en el diseño. Para coordinar el equipo es necesario tener un enfoque claro y sistemático hacia el diseño, de manera que las contribuciones de los especialistas se hagan en el punto correcto en el proceso.

## 2.2 *Desing thinking*

Otra metodología ampliamente utilizada principalmente en el diseño de productos, pensando primero en la experiencia del usuario, en la creación de la idea y enfocado en el cliente, es Design Thinking. Una de las áreas desplegadas en las teorías y prácticas de gestión es la aplicación más amplia del diseño y el pensamiento de diseño (Design Thinking) en estrategias y modelos de negocios para crear valor para los clientes y aumentar el valor para la organización en sí [5].

Design Thinking (DT) se ha vuelto popular como una metodología que produce soluciones innovadoras y creativas en diferentes industrias, por ejemplo, en la industria del software o en el desarrollo de productos. Otra de las características es que está enfocado al usuario, por lo tanto, se adecua perfectamente a las primeras fases de un proyecto y sobre todo en el desarrollo de software, que es recopilar las necesidades del usuario y convertirlas en requisitos del proyecto, para ello son útiles técnicas como: la Observación encubierta y Focus Group [18].

Uno de los puntos clave del enfoque del Design Thinking es la representación visual, para que la idea en desarrollo se convierta en tangible y aceptado, asegurando que los involucrados reconozcan el resultado como se imaginó durante la creación. Es además un proceso iterativo y puede repetirse

siempre que se identifiquen nuevos componentes en el proceso de toma de decisiones hasta lograr el resultado esperado.

El DT refuerza un pensamiento estructurado que ayuda al proceso creativo a hacer nuevos productos y servicios orientados y relacionados con la experiencia del cliente. El pensamiento integrador consiste no sólo en comparar dos alternativas y elegir una, sino en analizarlas juntas para obtener un resultado con mayor valor en comparación con la elección de una u otra alternativa por separado. El enfoque DT tiene una noción más amplia de pensar más allá de lo racional, de la intuición y la creatividad [19].

### 2.3 *Lean*

Otro de los puntos a desarrollar es el sistema Lean, el cual es un término genérico utilizado para describir los principios y métodos del Sistema de Producción de Toyota (TPS). Womack y Jones, describe el pensamiento Lean como el "antídoto" para la muda, el término japonés para los desperdicios. [20]

Se entiende por Lean Manufacturing, a la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio o muda de aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar [20].

Lean Manufacturing se define como una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de "desperdicios", que se observan en la producción: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos [21].

Los sistemas esbeltos abarcan la estrategia de operaciones, diseño de procesos, administración de la calidad, administración de restricciones, diseño de la distribución física, diseño de la cadena de suministro, gestión de la tecnología e inventarios de una empresa, y puede usarse tanto en empresas de servicios como manufactureras [22].

Los pilares del lean manufacturing son: la filosofía kaizen (mejora continua), el control total de la calidad en todas las actividades, y el Just In Time que consiste en producir los artículos necesarios en el momento preciso, en las cantidades debidas para satisfacer la demanda combinando simultáneamente flexibilidad, calidad y coste.

El desperdicio, como todo aquello que no añade valor al producto o que no es absolutamente esencial para fabricarlo. Una vez iniciada la batalla para la erradicación o disminuir el desperdicio, hay que focalizarse en su localización e identificar los distintos tipos de desperdicios en que este puede presentarse en la fábrica: sobreproducción, tiempo de espera, transporte o movimientos innecesarios, sobre proceso, stock, defectos o errores generados por los operarios.

Así, podemos decir que el modelo de gestión Lean consiste, ante todo, en llevar a cabo aquello y solo aquello que es preciso para entregar al cliente, lo que éste desea exactamente, en la cantidad que desea y justo cuando lo desea, a un precio competitivo. Concretamente, es entregar al cliente el producto o servicio exactamente solicitado por él, con el máximo ajuste a sus especificaciones (calidad), con el mínimo consumo de recursos productivos (coste) y con la máxima rapidez de respuesta (tiempo) [23].

El valor, tal como lo definen el cliente y el usuario del producto, es la base del pensamiento Lean, así el desarrollo no proporciona ningún valor a menos que cumpla con las expectativas de estas partes interesadas [24].

El modelo de gestión Lean, permite organizar y gestionar el desarrollo de productos, servicios, operaciones, proveedores y las relaciones con los clientes, de manera que se utilice menos esfuerzo, menos espacio, menos capital, menos material y menos tiempo, para hacer productos o servicios con menos defectos, menos problemas y de acuerdo con las necesidades del cliente. Como idea central un sistema de gestión Lean Management propone crear más valor con menos recursos [25].

#### 2.4 Agile (Scrum)

El ritmo vertiginoso con el que cambian las tecnologías provoca en los mercados y en las empresas la necesidad de ser flexibles al cambio y ser capaces de adaptarse de forma rápida.

A finales de la década de los 90 emergen los métodos “Agile” de la mano del sector tecnológico como solución al incesante cambio en las demandas de los clientes dotando de rapidez y estabilidad a los procesos operativos. Pronto esta preocupación por atender y satisfacer las innovadoras necesidades del mercado se va extendiendo al resto de sectores.

La metodología “Agile” se aplica de forma óptima en los sistemas de software e informática y está empezando a aplicarse con ciertas adaptaciones en determinados entornos de las actividades económicas [26].

La metodología ágil (SCRUM) es un framework de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente [27]. Scrum se basa en una idea simple: cada vez que se ejecuta un proyecto, ¿por qué no revisar con regularidad para ver si lo que se está haciendo sigue la dirección correcta y es lo que la gente quiere? ¿Por qué no revisar si se puede hacer mejor y más rápido y qué lo impide?

Las metodologías ágiles son flexibles, sus proyectos son subdivididos en proyectos más pequeños, incluyen comunicación constante con el cliente, son altamente colaborativos y se adaptan mejor a los cambios, además permite organizar y priorizar aquellas actividades que son primordiales en la creación del producto, permitiendo enfocar la labor del trabajo y además de realizar una revisión continua del desarrollo, testeando los logros con las metas.

En 2001 se crea el Manifiesto por el desarrollo ágil de software, documento en el que se acuerdan cuatro principios básicos para el desarrollo de software, que establece prioridades y marca diferencias de fondo frente a los sistemas tradicionales: individuos e interacciones, por encima de procesos y herramientas; software funcionando, por encima

de documentación extensiva; colaboración con el cliente, por encima de negociación contractual; y respuesta ante el cambio, por encima de seguir un plan [28].

En las metodologías tradicionales se concibe un solo proyecto, de grandes dimensiones y estructura definida; se sigue un proceso secuencial o también llamado de waterfall approach (modelo en cascada), en una sola dirección y sin marcha atrás; el proceso es rígido y no cambia; los requerimientos son acordados de una vez y para todo el proyecto. Uno de los grandes problemas de este modelo de desarrollo en cascada es, como hemos visto, la imposibilidad de revisar el producto durante el proceso productivo, muy similar a los procesos de desarrollo de productos tradicional.

Por lo que, una vez testado el software o producto/servicio en cuestión, los requisitos demandados varíen; teniendo así que repetir el proceso: rediseñar, volver a desarrollar y a probar el software o producto con el consiguiente crecimiento de costes y tiempo de puesta en producción.



Figura 2. Desarrollo de Software Tradicional [29].

La desventaja del modelo de cascada es superada por la metodología ágil (Figura 3) gracias a la continua comunicación enlazada con el cliente para averiguar los requisitos y las especialidades del producto o servicio, y al desglose del proyecto en pequeños trozos (en forma iterativa) que aportan agilidad, visibilidad y constante feedback [29].

De forma paralela, introducir un cambio a lo largo del proyecto es posible debido a las múltiples reuniones que se celebran con todos los involucrados en las que se establecen las prioridades del proyecto de trabajo. Mientras que, en el modelo de cascada, la participación del cliente en el proceso es nula ya que se limita a recibir el producto una vez está terminado.

Pese a lo anterior, no todas las organizaciones funcionan bajo la metodología ágil, sobre todo aquellas que necesitan tener una especificación concreta. Cuando trabajemos en procesos operativos que no cambian en el tiempo del proyecto, es más eficiente utilizar la metodología en cascada.

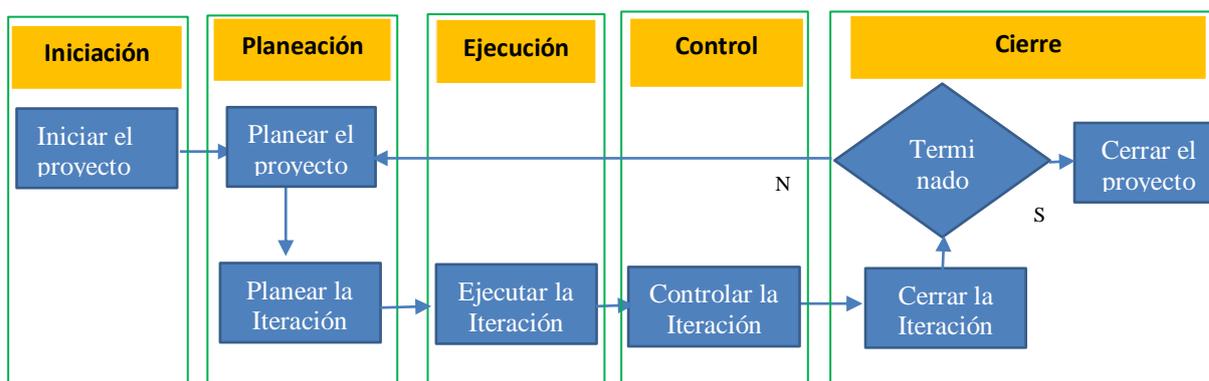


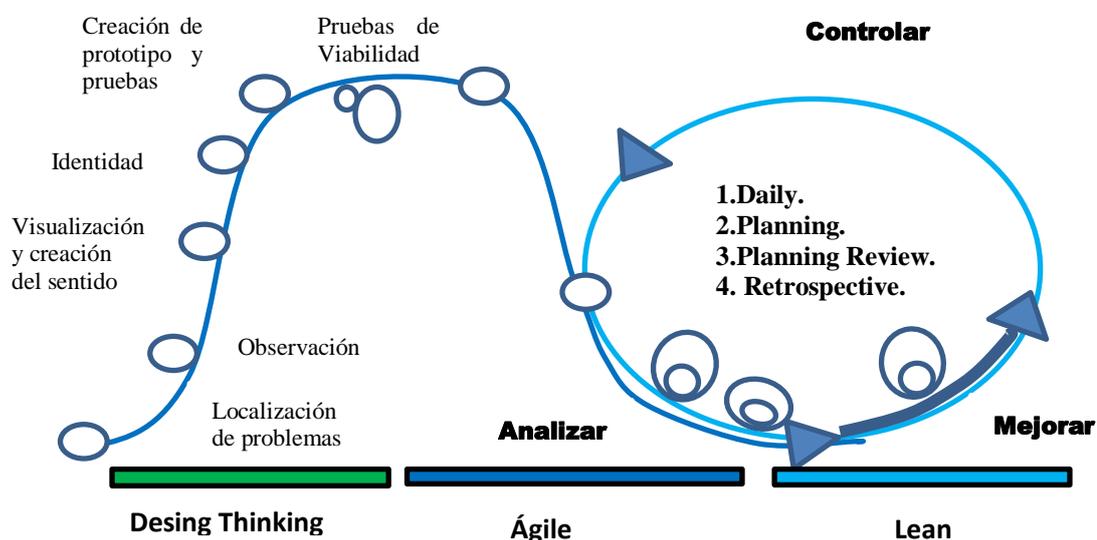
Figura 3. Desarrollo de software Ágil [29].

Pese a lo anterior, no todas las organizaciones funcionan bajo la metodología ágil, sobre todo aquellas que necesitan tener una especificación concreta. Las empresas, con el fin de protegerse de estos cambios e incertidumbres comienzan a considerar oportuno transformar la gestión y la actualización de los procesos productivos que requieren una mejora continua o que interactúan con los clientes. De este modo la tecnología digital, se enriquece a partir de la composición de las distintas tecnologías disponibles como ser: información, informática, comunicación y conectividad, que dotan de agilidad y flexibilidad a los procesos operativos de las empresas e impulsan la innovación en las formas de relacionarse, organizarse y experimentar con los clientes [30].

### 2.5 Integración Design Thinking, Lean y Ágile

En la construcción del trabajo integrado que reúna las bondades de estas tres metodologías referidos en este caso particular al desarrollo de productos: Design Thinking, Lean y Agile (Figura 4). En la primera fase “Design Thinking” se divide en cuanto a la identificación del problema (a partir

de la interacción con el cliente y de la investigación de mercado), en los siguientes pasos: i) localización de problemas, ii) observación, iii) visualización y creación de sentido, iv) ideación, v) creación de prototipos y pruebas y vi) pruebas de viabilidad [28].



**Figura 4. Modelo de integración Design Thinking en el desarrollo de productos, Lean y Agile [28].**

De la segunda fase, “Agile” se produce un “spring” que contribuye con las mejores prácticas para el desarrollo de requisitos y funciones que agreguen valor (combinado al concepto Lean Thinking) y mejora de productos, entendidas como reuniones de trabajo en equipo, el desarrollo de estas iteraciones generan valor permanentemente. En el diseño del producto, requisitos y ajustes funcionales (sugerencias del cliente), lo que permite una mayor respuesta a los cambios y ser más flexible a cambios en los requisitos del cliente. Desde la tercera fase “Lean”, se extraen sus tres últimas partes, que serán implementadas para analizar y Planificar (A-P), mejorar (M) y controlar (C), a lo que agregamos el concepto de A (acciones) para corregir desviaciones respecto al valor objetivo propuesto, aplicando el concepto PDCA (Círculo de Deming) de mejora continua en el proyecto.

Si bien se han realizado los primeros avances a un modelo en conjunto de estas tres metodologías, la aplicación de todos los pasos, se pueden omitir o modificar de acuerdo con la forma como se decida adaptar a cada proyecto organizacional. Este trabajo en sí permite aumentar la capacidad de respuesta al cambio, lo que es muy común en el contexto actual por el constante cambio al que se ven expuestas las organizaciones o empresas.

### 3. Metodología

El método que se utiliza es el de la investigación descriptivo exploratorio. El principal objetivo de la investigación descriptiva es describir algo, por lo regular las características o funciones del mercado [22].

El estudio transversal es el diseño descriptivo de mayor uso en la investigación de mercados. Los diseños transversales implican obtener una sola vez información de cualquier muestra dada de elementos de la población.

Para conseguir el objetivo de la investigación, se propone un cuestionario estructurado basado en una metodología cuantitativa, recolectando datos en un solo momento y en un tiempo único, donde se evalúan las variables bajo esquemas operativos [31].

Para realizar la investigación de mercado, se siguen las siguientes etapas: a) definición del problema y objetivos de la investigación; b) planificación de la Investigación; c) recopilación de datos; d) análisis de datos; e) presentación de resultados y f) tomar decisiones [32]. La población del presente de estudio está conformada por empresas y Pymes de la región de Misiones y Norte de Corrientes. El método de muestreo que se utiliza es el muestreo aleatorio estratificado, específicamente bajo la técnica de asignación proporcional. el tamaño de la muestra para  $e=5\%$  y un índice de confianza  $ic=95\%$ , para población finita.

Dicha investigación se plantea en forma de encuesta, con comunicación y entrevistas con presencia del entrevistador y del tipo online (Google forms), se utiliza cuestionarios como instrumento de medición [33]. El modo de acceso a los encuestados se realiza a través de cuestionarios del tipo online, por tratarse del instrumento más utilizado comúnmente y también porque ofrece mayor flexibilidad a la hora de contestar el cuestionario. Por otra parte, brinda mayor comodidad para el encuestado y economía para los encuestadores, con la desventaja de que solo pueden acceder a las encuestas los individuos que tienen acceso a internet y con entrevistas a los gerentes de empresas referentes.

Las variables independientes fueron operacionalizadas mediante la escala de actitudes de Likert, desarrollando además la metodología de medición en base a las proposiciones y su relación con la escala definida.

Mediante la elaboración del cuestionario estructurado se permite obtener información acerca de la hipótesis planteada y se evalúa la factibilidad operacional de la aplicación del modelo de metodologías conjuntas: Pensamiento en Diseño (Design Thinking), Lean y Agile (Scrum).

Como unidad de análisis para la hipótesis propuesta, se definieron y enunciaron siguientes dimensiones de estudio:

-Características de la empresa, -acceso a la capacitación, -recursos tecnológicos, -Tipos de sistemas de gestión utilizados, -gestión y valor (usos de indicadores), -cultura organizacional, -empresas que identifican la cadena de valor, -empresas Innovadoras, -Organizaciones que comparten sus objetivos, en mejora y generación de valor.

#### **4. Resultados parciales**

##### *4.1 Primeros pasos en el uso de metodologías combinadas*

El estudio inicial se realiza en de una empresa metal mecánica ubicado en la ciudad de Posadas provincia de Misiones, la cual realiza proyectos en la cual diseña, fabrica y realiza instalaciones metal mecánicas.

Se estudia la utilidad de la aplicación combinado de dos métodos: gestión ágil y procesos esbeltos (Lean) para esta empresa metal mecánicas.

En su primera fase se capacitó al sector de proyecto y diseño en procedimientos con técnicas de marketing y de investigación de mercados de manera que después de entrevistas o cuestionarios estructurados la empresa puede traducir con más certeza las necesidades de los clientes y traducirlos requisitos técnicos del nuevo producto y después volcarlos a los siguientes procesos operativos: diseño de los subsistemas y procesos de manufactura y construcción de los prototipos hasta la

fabricación final con enfoque Lean o pensamiento esbelto. A esto se agregó una sustancial mejora aplicando con la metodología “ágil” donde se realizan las iteraciones necesarias con los clientes de manera de determinar la cumplir las expectativas del cliente y detectar nuevas funciones o necesidades, aportando valor cada requisito del proyecto con la participación activa del cliente.

La otra fase es trabajar en el análisis del flujo del valor permitirá mostrar tres tipos de actividades: 1) las que generan valor y son vitales para el proceso. 2) las que no generar valor. 3) las actividades que no agregan valor y pueden ser eliminadas.

En base a esto se procede a analizar en forma detallada los diagramas de flujo de manera de disminuir los siete desperdicios y además eliminar las actividades que no generen valor en el servicio de posventa y garantía.

Actualmente la empresa se encuentra realizando los cambios, mejoras e innovaciones en el esquema de ubicación maquinas (Layout) del proceso de fabricación. En la primera parte se adaptó la entrada y salida de materia prima (chapas) donde el almacenamiento se encontraba muy alejado del lugar donde se carga la chapa en la máquina de corte CNC, por lo que ese tiempo de transporte era elevado. Se agregó para la descarga de chapas desde el camión por medio de un aparejo eléctrico para 5000 kg lo que permitirá disminuir los tiempos transporte sobre el apilador de chapas en forma casi directa a la mesa de corte. También se están agrupando las máquinas de manera de constituir un sector de plegado, armado y soldado para disminuir las distancias y tiempos de transporte [34].

## 5. CONCLUSIONES

Lo que a primera instancia podemos comentar, con respecto a la primera experiencia en la aplicación de dos métodos combinados de innovación aplicado a la empresa metalmecánica situado en Misiones, es que resulta imprescindible de estas metodologías la planificación estratégica.

Para en el caso de Pymes metal mecánicas es muy importante el apoyo de la alta gerencia para alcanzar los objetivos de la empresa y estar preparados a los cambios tecnológicos, innovaciones en sus procesos y productos en la búsqueda continua del agregado de valor en toda la organización, con requisitos acordados y flexibles a los clientes dentro de la metodología ágil.

A la espera de resultados positivos de esta implementación en la empresa (Pymes) piloto para lograr de cambios que paulatinamente se esperan, como ser: aumento de la agilidad para responder a las necesidades del mercado, a la búsqueda de ideas innovadoras, al incremento de valor y en la flexibilidad en las necesidades del cliente y de las partes interesadas.

El trabajo de investigación se encuentra en la fase inicial en el estudio de campo, partiendo del diseño de encuestas y con el cual se podrá relevar los datos, y nos permitirá sacar las conclusiones sobre la población elegida y contestar las preguntas de la hipótesis inicial y los objetivos propuestos.

## 6. Referencias

- [1] Socconini Pérez Gómez, L. V. (2019). Lean Company: más allá de la manufactura. Barcelona, Marge Books, <https://elibro.net/es/ereader/elibrounam/117565?page=16>.
- [2] Adán, Patricia A. (2023). Agile in ISO 9001 How to Integrate Agile Processes into Your Quality Management System. ISBN 978-3-031-23587-0.(eBook) .<https://doi.org/10.1007/978-3-031-23588->. The Editor Springer Hannover, Germany.
- [3] Zarbo Pablo y Gonzalez, Diego (2021). Agilidad organizacional. Cómo Transformar Organizaciones, con propósito e impacto”, 1ra. Edición. Editorial Dunken, Buenos Aires.

- [4] Burdino, María Fernanda; Salgado, Carlos; Peralta, Mario; Sánchez, Alberto y Ruiz de Mendarozqueta, Álvaro. (2019). Guía para la aplicación de la Norma ISO 9001:2015 en el desarrollo ágil de software. XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2019, Universidad Nacional de San Juan). ISBN: 978-987-3984-85-3. recuperado de: [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/77111/Documento\\_completo.pdf](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/77111/Documento_completo.pdf).
- [5] Volkova, T., & Jäkobsone, I. (2016). Design thinking as a business tool to ensure continuous value generation. *Intellectual Economics*, 10(1), 63-69. doi: <https://doi.org/10.1016/j.intele.2016.06.003>
- [6] Pardo, C.; FJ Pino; F. García; MT Baldassarre, and Piattini, M. (2013). “Del caos a la armonización sistemática de múltiples modelos de referencia: Un marco de armonización aplicado en dos estudios de caso,” *Sistema J. Softw.*, vol. 86, núm. 1, págs. 125 a 143.
- [7] Scrum Alliance. (2018). State of Scrum Report. Recuperado de [https://www.scrumalliance.org/ScrumRedesignDEVSite/media/ScrumAllianceMedia/Files%20and%20PDFs/State%20of%20Scrum/2017-SoSR-Final-Version-\(Pages\).pdf](https://www.scrumalliance.org/ScrumRedesignDEVSite/media/ScrumAllianceMedia/Files%20and%20PDFs/State%20of%20Scrum/2017-SoSR-Final-Version-(Pages).pdf)
- [8] Gray, Clifford F. y Larson, Erik W. (2009). *Administración de Proyectos*. Cuarta edición. McGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. México.
- [9] Baca Urbina, Gabriel (2013). *Evaluación de Proyectos*. Séptima edición. McGRAW-HILL/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México.
- [10] Monteiro, A., Santos, V., & Varajão, J. (2016). Project Management Office Models – A Review. *Procedia Computer Science*, 100, 1085-1094. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.254>.
- [11] Rivera Martínez, Francisco y Hernández Chávez, Gisel (2010). *Administración de proyectos. Guía para el aprendizaje*. Pearson Educación, México. ISBN: 978-607-442-620-5.
- [12] Lalmi, Abdallah; Fernandes, Gabriela y Boudemagh Souad, Sassi. (2020). A conceptual hybrid project management model for construction projects. CENTERIS – International Conference on ENTERprise Information Systems/ProjMAN- International Conference on Project MANagement. Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
- [13] Bravo Huivin, Elizabeth K.; Cieza-Mostacero Segundo E.; Flores-Rodriguez Luis A.; Uceda-Davila, Lucero (2022). Revisión Sistemática de la Literatura sobre Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software aplicadas a la Gestión de Proyectos. RISTI, Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação Iberian Journal of Information Systems and Technologies. Programa de Estudio de Administración, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, 13001, Perú.
- [14] Sierra, M. S. (2012). “El proceso de diseño y desarrollo de nuevos productos y su relación con el marketing”. VI Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Projectuales.
- [15] Mirtalaie, M. A., Hussain, O. K., Chang, E. & Hussain, F. K. (2017). A decision support framework for identifying novel ideas in new product development from cross-domain analysis. *Journal Information Systems*, Vol.69, 59-80.
- [16] Ulrich, Karl & Eppinger, S. (2015). “Product Design and Development”. México. Sexta Edición. Mc Graw Hill, Education.
- [17] Cuatrecasas, L. (2010a). *Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación*. España. Profit. Barcelona, España.
- [18] Chavez Ponce, Dewitt Scott; Arce Apaza, Robert Teodoro; Flores Choquehuanca, Andrea; Prado Cussi, Daniel Augusto y Huaypuna Cjuno, Mario Alejandro. (2022). Revisión de modelos que integren Design Thinking en metodologías de Desarrollo Ágil. *Innovación y Software*, vol. 3, núm. 1. Universidad La Salle Perú.
- [19] Pereira, Julio Cesar y Russo, Rosaria de F. S. M. (2018). Design Thinking Integrated in Agile Software Development: A Systematic Literature Review. CENTERIS–International Conference on ENTERprise Information - Systems / ProjMAN - International Conference on Project MANagement/HCist. Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
- [20] Carreras, M. R., y García, J. L. S. (2010). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. España, Madrid. Editorial: E. D. de Santos.
- [21] Hernández Matías, J. y Vizán Idoipe, Antonio. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid, España. Editorial: Fundación EOI.
- [22] Krajewski, Lee J, Ritzman, Larry P. & Malhotra, Manoj K. (2013). *Administración de operaciones. Procesos y cadena de suministro*. Madrid, España. Editorial: Pearson.
- [23] Cuatrecasas, Lluís. (2010b). *Lean management: la gestión competitiva por excelencia. Implantación progresiva en siete etapas*. Barcelona, España. Editorial: Profit.
- [24] Pessôa, M.V.P., y Trabasso, L.G. (2017). *The Lean Product Design and Development Journey. A Practical*. Londres, Inglaterra. Editorial: Springer.
- [25] Cuatrecasas, Lluís (2016). *Claves del Lean Management, en tiempos de máxima competitividad* Editorial: Profit editorial, España
- [26] Swaminathan, A., & Meffert, J. (2017). *Digital@ Scale: the playbook you need to transform your company*. John Wiley & Sons.

- [27] Sutherland, J., Schwaber K. (2016), La guía de Scrum: la guía definitiva de Scrum: las reglas del juego. ScrumGuides.org. Disponible en: <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2016/2016>.
- [28] Arias Bareño, E. O. (2020). Integración de Lean, Design Thinking y Agile en la gestión de proyectos. Signos, Investigación en Sistemas de Gestión, 12(2), 161-174. doi: <https://doi.org/10.15332/24631140.5942>.
- [29] Nuño, C. y Fragoso, H. (2014). Adopción de metodologías ágiles de desarrollo. Gobierno de tecnología de información, Tópicos Selectos de Ingeniería, 1-8.
- [30] Piccinini, E., Hanelt, A., Gregory, R. W., & Kolbe, L. M. (2015). Transforming industrial business: the impact of digital transformation on automotive organizations. Thirty-Six International Conference on Information Systems.
- [31] Hernández Sampieri, R. (2014), Metodología de la Investigación, México.
- [32] Kotler, Philip y Keller, Kevin. (2012). Dirección de Marketing. México. Decimocuarta edición Editorial: Pearson Educación.
- [33] Domínguez Gutiérrez S., Sánchez Ruiz, E. y Sánchez de Aparicio y Benítez, G. A. (2009). Guía para Elaborar una Tesis. México. Primera Edición. Editores: Mcgraw-Hill/Interamericana.
- [34] Cohen, R. Saul. (2021). Aplicación de técnicas de desarrollo de productos con enfoque Lean Thinking asociado a una gestión de cambio agile en una empresa metal mecánica. OINI 2021 : XIV Congreso Internacional de Ingeniería Industrial / Jorge Eduardo Abet ...[et al.] ; compilación de Mario Lurbe ... [et al.] ; editado por Fernando Cejas. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : edUTecNe, 2022. Libro digital, PDF. Archivo Digital: descarga y online. ISBN 978-987-4998-86-6.