

Confección de una herramienta para diagnosticar el proceso de desarrollo de productos

Rossetti, Germán
groseti@fiq.unl.edu.ar

De Greef, Melisa
melisadegreef@gmail.com

Arcusin, Leticia
larcusin@fiq.unl.edu.ar

Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Ingeniería Química (Argentina).

Fecha de recepción COINI: 29/06/2022⁷

Fecha de aprobación RIII: 25/02/2023

RESUMEN

Las organizaciones que poseen su Proceso de Desarrollo de Productos (PDP) sistematizado se benefician debido a que la estructuración de la Gestión del PDP trae aparejado ventajas significativas, ya que mejora la comprensión de las necesidades del cliente en las fases iniciales del desarrollo, facilitando el control de los costos, calidad y tiempos. En lo que respecta a empresas del sector metalmeccánico, a través de observaciones y análisis preliminares, se puede concluir que muchas empresas presentan prácticas no sistematizadas relacionadas al PDP, y en los casos en que se observa algún grado de formalización, no existe el hábito de registrar ni sistematizar el PDP; así como también presentan desconocimiento de herramientas del PDP y de la Gestión de Proyectos. Esta realidad genera que las empresas utilicen recursos de forma ineficiente. En el presente trabajo, se diseña una herramienta de diagnóstico del PDP, para empresas pertenecientes al sector metalmeccánico. Para su elaboración, se recurrió, por un lado, a un relevamiento bibliográfico en relación a modelos de Gestión del PDP y a definiciones de Niveles de Madurez, y por el otro, a la experiencia de los autores de este trabajo en otros sectores productivos, aportando la definición de variables, subvariables y categorías de análisis que permiten diagnosticar el Nivel de Madurez en el PDP de las empresas (Básico, Intermedio y Avanzado). A partir de la bibliografía analizada, se adaptó el instrumento de diagnóstico elaborado por los autores al sector metalmeccánico. Futuros trabajos abordarán su aplicación en empresas metalmeccánicas de la región Litoral.

Palabras Claves: empresas metalmeccánicas; proceso de desarrollo de productos; herramienta; diagnóstico.

⁷ **Artículo Premiado** en el XV COINI 2022

Designing a tool to diagnose the product development process

ABSTRACT

Organizations that have their Product Development Process (PDP) systematized are benefited because the structuring of the PDP Management brings significant advantages, since it improves the understanding of the client's needs in the initial phases of development, facilitating costs, quality and time control. Regarding to metalworking sector, through preliminary observations and analysis, it can be concluded that many companies have non-systematized practices related to the PDP, and in cases where some degree of formalization is observed, there is no habit of register or systematize the PDP; as well as they present ignorance of PDP tools and Project Management. This reality causes companies to use resources inefficiently. In this paper, a diagnostic methodology is designed in relation to the PDP, for companies in the metalworking sector. For its elaboration, on one hand, a bibliographic survey was used in relation to PDP Management models and definitions of Maturity Levels, and on the other, the experience of the authors of this work in other productive sectors, contributing the definition of variables, sub variables and analysis categories that allow diagnosing the Maturity Level in the PDP of the companies (Basic, Intermediate and Advanced). From the analyzed bibliography, the diagnostic instrument developed by the authors was adapted to the metalworking sector. Future works will address the application of the tool in a group of metalworking companies of Litoral region.

Keywords: metalworking companies; product development process; tool; diagnosis.

Ferramenta para diagnosticar o processo de desenvolvimento do produto

RESUMO

As organizações que têm seu Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) sistematizado se beneficiam do fato de que a estruturação da Gestão do PDP traz vantagens significativas, pois melhora o entendimento das necessidades do cliente nas fases iniciais do desenvolvimento, facilitando o controle de custos, qualidade e prazos. Com relação às empresas do setor metalmeccânico, por meio de observações e análises preliminares, pode-se concluir que muitas empresas apresentam práticas não sistematizadas relacionadas à PDP, e nos casos em que se observa algum grau de formalização, não há hábito de registro ou sistematizar o PDP; bem como apresentam desconhecimento das ferramentas de PDP e Gestão de Projetos. Essa realidade faz com que as empresas utilizem os recursos de forma ineficiente. No presente trabalho é projetada uma ferramenta de diagnóstico de PDP para empresas pertencentes ao setor metalmeccânico. Para sua elaboração, recorremos, por um lado, a um levantamento bibliográfico em relação aos modelos de Gestão PDP e definições de Níveis de Maturidade e, por outro, à experiência dos autores deste trabalho em outros setores produtivos, contribuindo para a definição de variáveis, subvariáveis e categorias de análise que permitem diagnosticar o Nível de Maturidade no PDP das empresas (Básico, Intermediário e Avançado). Com base na bibliografia analisada, o instrumento de diagnóstico desenvolvido pelos autores foi adaptado ao setor metalmeccânico. Trabalhos futuros abordarão sua aplicação em empresas metal-mecânicas da região do Litoral.

Palavras chave: empresas metalúrgicas; processo de desenvolvimento de produto; ferramenta; diagnóstico.

1. INTRODUCCIÓN

El análisis del Proceso de Desarrollo de Productos (PDP) es de suma importancia para las empresas, especialmente para organizaciones donde el desarrollo tiene características particulares (por ejemplo, empresas metalmeccánicas que desarrollan productos a pedido).

La bibliografía disponible presenta modelos que orientan el desarrollo, define niveles de madurez, propone herramientas para mejorar la gestión del PDP, pero se han encontrado pocos trabajos que aborden el desarrollo de metodologías y herramientas que permitan realizar un diagnóstico del “estado” del PDP en empresas u organizaciones.

Los autores de este trabajo, en estudios previos, han abordado el análisis de la gestión del PDP en empresas productoras de alimentos. Para tener un conocimiento de la situación de las empresas, al no contar con herramientas que permitan realizar un diagnóstico objetivo, procedieron a elaborar una metodología de diagnóstico: se realizaron numerosas entrevistas a directivos y responsables del PDP, aplicando un cuestionario semi-estructurado, y a partir de la sistematización de las respuestas se procedió a la creación de variables, subvariables y categorías de análisis, que permiten detectar el “estado” de situación del PDP en empresas. Dicho diagnóstico se utiliza para determinar el nivel de madurez de cada empresa, lo que permite implementar posteriormente acciones de mejora en el PDP.

El presente trabajo parte de un análisis bibliográfico del PDP en empresas del sector metalmeccánico, y en base a la experiencia de los autores, busca revisar y adaptar las variables, subvariables y categorías al análisis de empresas del sector.

2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL SECTOR

La industria metalmeccánica comprende un diverso conjunto de actividades manufactureras que utilizan entre sus insumos principales productos de la siderurgia y/o sus derivados, aplicándoles a los mismos algún tipo de transformación, ensamble o reparación. Asimismo, forman parte de esta industria las ramas electromecánicas y electrónicas. Esta industria es un eslabón fundamental en el entramado productivo de una nación, no sólo por su contenido tecnológico y valor agregado, sino también por su articulación con distintos sectores industriales. En otros términos, es llamada “Industria de Industrias” (Cabello, Perez Barcia, & Lifschitz, 2011)

En Argentina, la industria metalmeccánica reúne alrededor de 20.000 establecimientos productivos, distribuidos principalmente en las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, y en la ciudad Autónoma de Buenos Aires. En estas cuatro zonas se concentra el 90% del universo metalmeccánico nacional. Este sector industrial se caracteriza por ser una cadena integrada principalmente por pequeñas y medianas empresas que también coexisten con grandes empresas, particularmente en el segmento de fabricación de maquinaria y equipos. El conjunto de trabajadores del complejo metalmeccánico abarca aproximadamente un 20% del total de empleados de toda la industria manufacturera. Asimismo, representa un 11,5% del valor agregado bruto industrial, posicionándose como una de las actividades industriales que generan el mayor valor agregado (Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo, 2016).

Dentro del rubro maquinarias y equipos se centra la atención en el segmento productivo denominado ingeniería bajo pedido o sistema de producción tipo proyecto. En las empresas que realizan su producción bajo la modalidad de proyectos, los productos son únicos y responden a los requerimientos específicos de cada cliente. Como no todas las especificaciones del producto pueden ser estandarizadas debido a la diversidad de los mismos, el proceso productivo debe ser flexible en sus características y

capacidades de trabajo, así como las habilidades del grupo de trabajo o del proyecto. La solución del problema se logra a través de la adaptación, el trabajo en equipo y la administración adecuada del proyecto para obtener un diseño coordinado. La mayoría de las empresas que basan su producción en proyectos aplican procesos de innovación, ya que deben encontrar soluciones tecnológicas en función de lo que demande el proyecto, de manera de desarrollar un producto condicionado por las especificaciones de sus clientes.

3. GESTIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS

En el contexto actual, las empresas que poseen ventajas competitivas centran sus objetivos en las variables costos, tiempo y calidad, principalmente en el PDP (Abu, 2012) (De Greef, 2017).

La Gestión del PDP implica la elección de una metodología de trabajo que comienza por la identificación de una necesidad insatisfecha hasta llegar a obtener un producto que la satisfaga de la mejor manera posible. Conlleva la realización de un conjunto de actividades, en las que deben intervenir mancomunadamente las áreas funcionales de la organización. Básicamente, todas las teorías del proceso de desarrollo de productos contemplan las siguientes etapas: a) concepción y desarrollo de la idea, b) evaluación de la idea y selección del producto, c) desarrollo e ingeniería del producto y del proceso, d) evaluación y prueba del diseño, e) producción del producto, f) lanzamiento y seguimiento y g) retiro del producto del mercado y/o innovación del mismo.

A lo largo de la historia, las teorías de Gestión del PDP se integraron desde formas de desarrollo de producto con énfasis en la tecnología a formas de desarrollo de producto con énfasis en el cliente y en los negocios. La interfuncionalidad entre las áreas de la organización que demandan estos nuevos enfoques del PDP debe ser gerenciada de modo proactivo.

Existen diversos modelos de PDP descritos en la literatura. Entre los más utilizados, se puede citar Ulrich y Eppinger (2007), Pahl y Beitz (2007), Kotler y Armstrong (2008) y Rozenfeld (2006). Pahl y Beitz se enfocan en el área de ingeniería; Ulrich y Eppinger, y Kotler y Armstrong enfatizan en el área de marketing, y Rozenfeld presenta un análisis unificado de ambas disciplinas.

Cabe destacar que en la última década se comenzaron a implementar herramientas y técnicas de diferentes áreas de conocimiento que permiten agilizar los procesos de desarrollo de nuevos productos, entre ellas se pueden mencionar a las denominadas “metodologías ágiles” (Ries, 2011) (Gomez C. L., 2017). Estas metodologías surgieron a partir de la necesidad de las empresas de adaptarse y responder al cambio rápidamente, y por ello proponen un enfoque iterativo e incremental de desarrollo que, en algunos sectores de actividad, ha sustituido el desarrollo tradicional “en cascada” (Knapp J., 2019). Entre ellas, se destacan: Design thinking, una corriente del diseño centrada en el usuario/cliente, que permite extraer las necesidades reales del mismo, y diseñar el producto pensando en su experiencia; Agile (Scrum), que propone un proceso de co-creación a través del cual se involucra al cliente en el proceso de desarrollo del producto y Lean, una metodología para la sistematización en el proceso de validación que requiere cualquier innovación, exponiendo al cliente de forma temprana a lo relacionado con el diseño del modelo de negocio (Elejabeitia, 2018) (Alaimo & Salías, 2015) (Gothelf, 2017).

En función de la bibliografía relevada por el grupo de investigación, al momento Rozenfeld realiza la contribución más relevante del PDP en relación a las industrias metalmeccánicas, presentando un modelo referencial en el cual separa el proceso en tres macro fases: pre-desarrollo, desarrollo y pos-desarrollo, y cada una de ellas, en fases, actividades y tareas. El modelo de Rozenfeld, que se desarrolló para el sector automotriz, se ha tomado como referente para estudios de otros sectores industriales. Se trata de un

modelo unificado que se define como marco teórico, para luego desarrollar diversos Modelos Referenciales según el sector a analizar (modelo referencial para el sector alimenticio, metalúrgico, plástico, etc.). En la figura 1 se expone un esquema sintético que presenta las Macrofases y Fases del Modelo.

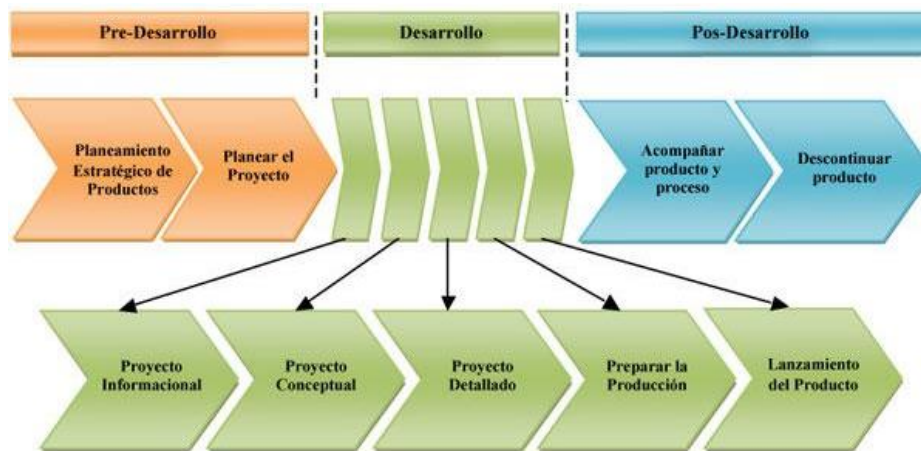


Figura 1 Modelo de Referencia para la Gestión del PDP propuesto por Rozenfeld.

4. NIVELES DE MADUREZ

El Nivel de Madurez, siguiendo a (Chrissis, 2009), consiste en las mejores prácticas que abarcan el ciclo de vida del producto, desde su concepción hasta la entrega, seguimiento y su eventual retiro del mercado. El estudio de los Niveles de Madurez (Durango Yepes, 2014) permite diagnosticar el proceso de la empresa (nivel actual) y guiar a los responsables sobre formas de intervención para alcanzar un rendimiento superior (Kerzner, 2002).

Existen modelos de madurez propuestos por autores y organismos, que presentan diferentes escalas de clasificación. Este trabajo considera los Modelos de Rozenfeld y propone la siguiente clasificación de Niveles de Madurez del PDP:

Elemental: Se realizan sólo algunas actividades esenciales del PDP. Los requisitos del producto son definidos de forma intuitiva, y se realiza un esbozo del producto en relación a esas características. Existe una integración inicial entre la planificación estratégica de la empresa y el producto, aunque es informal y por medio del diálogo, teniendo en cuenta la experiencia de los responsables. La entrega del producto se efectúa con escasa planificación y el seguimiento del producto se limita a recepcionar eventuales reclamos. Muchas de las actividades están orientadas a cumplir la legislación vigente, y el desarrollo de productos no se concibe como un proceso de negocio.

Intermedio: Se realizan las actividades más relevantes de cada fase del proceso, y de manera repetitiva. Además de definir requisitos del producto, se desarrollan prototipos y se evalúan (análisis técnicos, comerciales y financieros), aunque de forma no sistemática. La empresa piensa en un portfolio de productos, analizando cada proyecto de forma relativa. La empresa comienza a aplicar los conceptos de aprobación de fase (gates). La planificación de la entrega es más elaborada, y se efectúan algunas actividades de acompañamiento (comparación de valores pronosticados y reales). El PDP comienza a concebirse como un proceso de negocio, y se llevan a cabo iniciativas simples para mejorar el proceso, sin un abordaje sistemático.

Avanzado: Se realiza la mayoría de las actividades propias de un proceso estructurado. Se definen requisitos de producto en función a estudios pormenorizados del cliente y del entorno, se realizan prototipos y pruebas piloto/en planta, que son evaluados en detalle (análisis técnicos). Se suman también análisis económicos, financieros, comerciales y legales, en forma sistemática. Se realiza una planificación del proceso y se cronograman todas las acciones en forma detallada. La gestión del portfolio se realiza en forma integrada con la planificación estratégica de la empresa. Las estrategias de entrega son planificadas y las actividades de seguimiento en el mercado son formalmente realizadas, designándose responsables del acompañamiento de producto que monitorean constantemente variables clave. El PDP es considerado un proceso central del negocio.

5. HERRAMIENTA DE DIAGNÓSTICO

A partir de los modelos de referencia mencionados, y en base a trabajos realizados por los autores en el sector alimenticio, se procede a adaptar un instrumento de diagnóstico que, definiendo variables, subvariables y categorías, permitirá determinar la situación actual de las empresas en relación al PDP.

Tabla 1 Variables, subvariables y categorías de Diagnóstico. Elaboración propia.

Variable	Subvariable	Categorías
ESTRUCTURA DE DESARROLLO Relevancia que la organización otorga al PDP en términos de estructuras materiales.	1. Formalización del área Existencia de un área específica.	Básico: No existen áreas o departamentos de desarrollo/ingeniería.
		Informal: Existe en el organigrama, nivel secundario: existe un área o departamento de desarrollo/ingeniería (tercer o cuarto nivel jerárquico).
		Formal: Existe en el organigrama, nivel prioritario: existe un área o departamento de desarrollo/ingeniería (segundo o tercer nivel jerárquico).
	2. Composición del área Personas involucradas y modo en que se lleva adelante el proceso.	Básico: Unipersonal. El proceso recae en una persona.
		Informal: Existe un grupo de personas que gestionan las nuevas ideas de productos. No obstante, las personas que participan varían a lo largo del proceso.
		Formal: Existe un equipo de trabajo que es responsable de desarrollar, aprobar y gestionar las nuevas ideas de productos. El equipo es estable a lo largo del proceso.
ACTIVIDADES REALIZADAS EN RELACIÓN AL PDP Actividades que lleva adelante la empresa relacionadas específicamente al PDP.	PRE-DESARROLLO <i>Actividades relacionadas a aspectos estratégicos.</i>	
	3. Planificación estratégica y de productos Alineación entre el planeamiento del PDP y el plan estratégico.	Básico: La estrategia general de la empresa se centra en la experiencia/intuición de los directivos, y el desarrollo de productos sigue la misma lógica.
		Informal: La empresa tiene algunos objetivos estratégicos e intenta orientar el PDP hacia esas metas, revisando y actualizando la cartera de productos.
		Formal: La planificación estratégica de la empresa considera la planificación del PDP, lo que permite atender objetivos corporativos a través del desarrollo de productos.
	4. Análisis del entorno Análisis del mercado y de la empresa.	Básico: No existen análisis sistemáticos; las posibilidades que el entorno o la empresa pueden brindar al PDP surgen a partir de la experiencia o intuición o de sugerencias.
		Informal: Cada cierto período de tiempo se recolecta información sobre el entorno y sobre posibilidades técnicas de la empresa buscando detectar oportunidades.
		Formal: Existe un análisis estructurado de variables del entorno (clientes/usuarios, competidores, proveedores, patentes) y de los procesos de la empresa.

Variable	Subvariable	Categorías	
	5. Proceso de generación y selección de ideas Recolectar información, generar ideas de nuevos productos y seleccionarlas.	Básico: La generación y selección de ideas se da en forma espontánea (durante alguna reunión o haciéndolas llegar a el/los encargado/s). Informal: Se realizan reuniones para generar ideas, y la selección se da luego de relevar algunas condiciones generales (factibilidad técnica y posibilidad comercial). Formal: Se utilizan técnicas para la generación de ideas (Brainstorming, Análisis FODA, Benchmarking) e investigación de patentes/avances científico tecnológicos. La selección de las ideas a desarrollar requiere de un análisis cuantitativo y cualitativo.	
	6. Evaluación y aprobación de las ideas Análisis de la oportunidad de la/s idea/s seleccionada/s, y su viabilidad	Básico: Luego de la selección de la/s idea/s, la aprobación se da por un proceso de votación, basado en la experiencia de los participantes, sin demasiadas evaluaciones.	
		Informal: Se procede a aprobar las ideas de acuerdo a ciertos criterios preestablecidos (capacidad técnica, demanda a atender, productos competidores).	
		Formal: Existe un procedimiento estandarizado para evaluar las ideas desde aspectos estratégicos, comerciales, financieros y técnicos. La aprobación de las ideas se da luego del análisis de la información y cuenta con una serie de pasos formalizados.	
	ACTIVIDADES REALIZADAS EN RELACIÓN AL PDP Actividades que lleva adelante la empresa relacionadas específicamente al PDP.	DESARROLLO	<i>Actividades relacionadas a transformar la oportunidad en producto</i>
		7. Desarrollo de concepto y evaluación Traducir la idea en especificaciones de producto.	Básico: No existen actividades que vinculen oportunidades comerciales/necesidades con especificaciones de producto. Aprobada la idea, el proceso continúa con propuestas preliminares de posibles soluciones, para pasar a la elaboración de prototipos o directamente a la línea de producción. Informal: Existen actividades orientadas tanto a la investigación de las necesidades y requisitos del producto, como a diseño de soluciones, aunque varían entre cada idea de producto y no siguen una secuencia estructurada. Formal: Existe un procedimiento estandarizado para avanzar en el desarrollo del concepto del producto. La aprobación se da luego del análisis pormenorizado de la información y cuenta también con una serie de pasos formalizados.
8. Realización y evaluación de prototipo Prueba en escala reducida, continuando el proceso con uno o pocos prototipos.			Básico: Se realizan algunas pruebas básicas en talleres/plantas piloto y otras son tercerizadas. La evaluación consiste fundamentalmente en observar si se logran resultados. Informal: Se realizan mayoritariamente pruebas en talleres/plantas piloto propios, y se evalúan a partir de una serie de análisis establecidos, pero no siguen una secuencia estructurada. El o los prototipos que continúan el proceso son elegidos fundamentalmente a partir de la experiencia de los encargados del desarrollo. Formal: Existen numerosos pasos estandarizados para las pruebas, que deben ser documentadas y desarrolladas en talleres/plantas piloto propios (excepto análisis complejos, donde se evalúa en detalle la contraparte), dado el énfasis en la confidencialidad. Expertos evalúan las propiedades físicas y mecánicas de los productos, contando con pasos y documentación para la evaluación. El o los prototipos que continúan el proceso son elegidos en base a estas evaluaciones.
			9. Análisis de viabilidad Implica, a partir del prototipo, un análisis comercial, financiero y técnico más preciso.

Variable	Subvariable	Categorías
ACTIVIDADES REALIZADAS EN RELACIÓN AL PDP Actividades que lleva adelante la empresa relacionadas específicamente al PDP.	10. Evaluación del prototipo y preparación de la producción Evaluación: análisis de vida útil y de estabilidad	Básico: La evaluación consiste fundamentalmente en observar si se logran resultados aceptables, y concluye con la aprobación del producto por parte de organismos correspondientes. Según la industria, comienza la producción para su entrega.
		Informal: Se realizan los análisis, pero varían entre cada producto y no siguen una secuencia estructurada. Además de cumplir la normativa, se elaboran otros informes (registro del producto y del proceso, especificaciones de calidad para proveedores, etc).
		Formal: Existen numerosos pasos estandarizados para las actividades de evaluación que deben ser debidamente documentados. Los expertos continúan la evaluación para corroborar que se mantiene la calidad de los productos, y los pasos y documentación involucrada se encuentran estructurados. Existen normas para la homologación y registro del proceso y del producto.
	11. Entrega del producto Desarrollar estrategias de distribución, ventas, publicidad, etc.	Básico: La estrategia se basa en ofrecer el producto a partir de distribuidores o puntos de ventas con los que la empresa trabaja asiduamente.
		Informal: Existe un análisis de los puntos de venta, algunas estrategias de venta (por ej., material publicitario y testeo en puntos de venta) pero varía en cada producto.
		Formal: Se realiza un análisis pormenorizado de los canales de distribución y comercialización, y se detalla la estrategia de entrega correspondiente a cada uno de ellos.
	POSDESARROLLO	<i>Actividades relacionadas a evaluar el desempeño del producto en el mercado.</i>
	12. Evaluación de la satisfacción de los clientes Satisfacción del cliente para retroalimentar el PDP	Básico: En forma pasiva. Eventualmente se reciben reclamos de clientes y se busca solucionarlos, pero el aprendizaje no siempre se vuelca en mejoras en el proceso.
		Informal: Además de recibir y tratar los reclamos, se busca relevar información mediante conversaciones con vendedores o distribuidores, pero son informales.
		Formal: Existen canales y mecanismos para evaluar la satisfacción del cliente que deben cumplimentarse como parte del PDP. La información se recolecta en forma estandarizada y sirve para retroalimentar el proceso.
	13. Desempeño del producto Monitoreo sobre aspectos comerciales, productivos y servicios.	Básico: Se analiza solo el nivel de ventas del producto para decidir su continuidad.
		Informal: Se realizan análisis comerciales y técnicos contrastando lo planificado con el desempeño, pero sin un patrón determinado ni sistematización.
Formal: Se monitorea el producto en aspectos comerciales, productivos y servicios pos venta en forma estructurada y sistematizada. Énfasis en detectar oportunidades.		
14. GATES “Puntos de decisión” en etapas críticas, que permiten decidir continuar, redireccionar o suspender el desarrollo.	Básico: Existen básicamente dos Gates, que surgen por necesidad de direccionar el PDP, sin sistematización: avanzar con la prueba de ideas, y aprobar la entrega del producto.	
	Intermedio: El proceso cuenta con algunos puntos de decisión establecidos a partir de la experiencia, y si bien en cada nuevo desarrollo se enriquecen los criterios de aprobación, no existen pasos previstos para su formalización.	
	Formal: Los puntos de decisión se encuentran estandarizados: existen pautas para que se puedan llevar a cabo (reuniones y entregas con fechas previstas y conocidas en función de las actividades, participantes necesarios, informes requeridos, etc.). Los Gates retroalimentan los criterios de evaluación en función de cada nuevo desarrollo.	
15. CRONOGRAMA	Básico: No existen cronogramas y, en ocasiones, se pactan fechas tentativas; el PDP avanza según las disponibilidades de los encargados.	

Variable	Subvariable	Categorías
Lista de elementos terminales del proyecto con fechas de inicio y fin.		Informal: Se pacta un cronograma tentativo, pero no se documenta ni se realiza un seguimiento estricto del mismo.
		Formal: La elaboración del cronograma es un paso fundamental del PDP, y suele realizarse a partir de una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). Una vez establecido, existen encargados de monitorear el progreso del proyecto.
COMUNICACIÓN Mecanismos de intercambio de información interna.	16. Reuniones	Básico: Si bien pueden existir algunas reuniones pautadas, las personas se reúnen espontáneamente para resolver cuestiones relativas al PDP, generalmente en el transcurso de su trabajo diario.
		Informal: Las reuniones entre los involucrados en el PDP son convocadas con cierta antelación y cuentan con preparación, pero se realizan en la medida de lo necesario.
		Formal: El PDP cuenta con reuniones estandarizadas en los diferentes momentos del proceso, están previstas en el cronograma.
	17 Flujo de Información Formas usadas: canal (oral o escrito) y utilización de los registros (individual/ compartido).	Básico: La información circula fundamentalmente en forma oral; los registros se utilizan en forma individual y eventualmente se comparten vía correo electrónico.
		Informal: Si bien la información circula en forma oral, se tiende a emplear canales escritos. Los registros se utilizan de forma individual y compartida (vía e-mail).
		Formal: Se utilizan principalmente canales escritos. Los registros se comparten en red (vía intranet o servicios en la nube).
18. DOCUMENTACIÓN Tipos de documentos que la empresa elabora y utiliza para el PDP, incluyendo nivel de estandarización y almacenamiento		Básica: Se elabora solo la documentación obligatoria por los organismos correspondientes. Los documentos no se encuentran estandarizados y no existen pautas de almacenamiento de la información.
		Informal: Se suman otros documentos, en diferentes fases (Planificaciones, Informes de resultados y específicos de los Análisis realizados) que no siguen patrones estandarizados. Se almacenan los documentos relevantes, a cargo de los encargados del proceso, dependiendo de ellos la posibilidad de recuperar información a futuro.
		Formal: Existen documentos para la mayoría de las actividades y decisiones del PDP. Los formatos se encuentran estandarizados. Un aspecto relevante del PDP es el almacenamiento de la información, que facilite su posterior consulta.

Se debe notar que en las distintas etapas del proceso de desarrollo de productos, las empresas del sector metalmecánico podrían estar aplicando “metodologías ágiles” para llevar a cabo algunas o todas las actividades propias del PDP. Por tal motivo, en el momento en que se aplique el instrumento de diagnóstico presentado, a través de un cuestionario semi-estructurado, se incluirán preguntas asociadas específicamente a la utilización de metodologías ágiles, de manera de detectar qué etapas se desarrollan utilizando este tipo de prácticas y cuán avanzado está el sector en el conocimiento de las mismas.

6. CONCLUSIONES

El presente trabajo tuvo por objetivo, a partir del relevamiento bibliográfico y de la experiencia del grupo de investigación, adaptar una herramienta de diagnóstico del Proceso de Desarrollo de Productos de elaboración propia a empresas del sector metalmecánico. A partir de ello, se observa que las variables, subvariables y categorías definidas resultarán de utilidad para efectuar el diagnóstico, dado que presentan la suficiente amplitud para reflejar la situación actual del PDP en empresas diversas. Próximos trabajos abordarán los resultados de la aplicación de la herramienta en ciertas organizaciones productivas del sector radicadas en la región Litoral.

7. REFERENCIAS

- Abu, N. e. (2012). The pre-development process implementation of product innovation. *International Journal of Business and Management Science*.
- Alaimo, M., & Salías, M. (2015). *Proyectos Ágiles con Scrum*. Buenos Aires: Kleer.
- Cabello, A., Perez Barcia, V., & Lifschitz, E. e. (2011). *Análisis del complejo industrial metalmeccánico*. Buenos Aires: Universidad Nacional de San Martín.
- Chrissis, M. K. (2009). *Guía para la integración de procesos y la mejora de productos*. Madrid: Pearson Educación.
- De Greef, M. A. (2017). Management of the Process of Development of Products: Study of the Levels of Maturity in Food Industries. *Iberoamerican Journal of Project Management*, vol. 8, nº 2, 94-117.
- Durango Yepes, C. Q. (2014). Metodología para evaluar la madurez de la gestión del conocimiento en empresas colombianas. *Tecnura*, v. 19, n. 43, 20-36.
- Elejabeitia, J. (2018). *Coaching con Design Thinking*. Madrid: Nextyou.
- Gomez C. L., A. A. (2017). *Métodos Ágiles, scrum, kanban, lean*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Gothelf, J. (2017). *Lean vs. Ágile vs. Design Thinking*. USA: Gothelf Corp.
- Kerzner, H. (2002). *Gestão de Projetos. As Melhores Práticas*. Porto Alegre: Bookman.
- Knapp J., Z. J. (2019). *Sprint el método para resolver problemas y testear nuevas ideas en sólo cinco días*. Barcelona: Penguin Random House.
- Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. Nueva York: Crown Publishing.
- Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo, M. d. (2016). *Informes de Cadena de Valor*. Buenos Aires.