DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS: UNA REVISIÓN DE ESTRATEGIAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO

JUAN IGNACIO DIAZ GARZON

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA

DIPLOMADO EN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD

BOGOTA, COLOMBIA

2015

DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS: UNA REVISIÓN DE ESTRATEGIAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO

1. RESUMEN

El presente artículo integra una revisión documental con el fin de identificar buenas prácticas, herramientas y metodologías enfocadas en minimizar riesgos en procesos de diseño y desarrollo de producto, teniendo en cuenta este último como actividad estratégica en la industria globalizada.

Se expone el concepto de innovación como marco de estos procesos señalando que factores como equipos de interdisciplinarios, comunicación asertiva, correcto ejercicio del liderazgo, uso apropiado de metodologías y herramientas, estrategias para solución de conflictos entre otros encaminan los proyectos hacia el éxito.

1. ABSTRACT

This article integrates a document review to identify good practices, tools and methodologies directed to minimizing risks in product development and design processes, keeping in mind the product development as a strategic activity in the global industry.

Described the concept of innovation as a framework for these processes, pointing factors such as interdisciplinary teams, assertive communication, correct exercise of leadership, appropriate use of tools and methodologies, strategies for solution of conflicts, and others factors that direct the projects to success.

2. PALABRAS CLAVE

Diseño y Desarrollo de nuevos productos, minimización de riesgo, metodologías I+D+i, ciclo rápido, confiabilidad.

KEY WORDS

Design and development of new products, minimization of risk, I+D+i Methodologies, fast cycle, reliability.

3. INTRODUCCIÓN

El diseño y desarrollo de productos es un proceso de muchas empresas manufactureras en el mundo, indispensable para permanecer en el tiempo y crecer, esto involucra diferentes metodologías y herramientas de innovación pues es un proceso innovador por naturaleza. Pese a esto los mercados cambiantes y con alta competitividad y con tiempos de ciclo de los productos cada vez más cortos generan la necesidad de diseñar e industrializar productos rápidamente, con limitaciones en validaciones y pruebas de funcionamiento antes de iniciar producción en serie; lo que puede significar riesgos de desempeño y calidad cada vez más altos y poner en riesgo grandes industrias y los mercados mismos.

Durante los últimos años ha aumentado el ritmo de lanzamiento de nuevos productos en algunas industrias, así como la frecuencia de lanzamiento de características innovadoras, como consecuencia directa de esto las empresas se enfrentan a nuevos desafíos como; aumentar la frecuencia, la fiabilidad, la radicalidad y la rentabilidad de la innovación y la ingeniería avanzada y entran en un contexto de restricciones muy estrictas de calidad, costo y tiempo de entrega (Romain, Remi, Christophe, & Midler, 2009).

Esto genera tiempos de respuesta más eficientes y dinámicos al mercado, pero reduce considerablemente los tiempos de planeación y ejecución de actividades de medición y validación de la calidad del diseño y del desarrollo mismo, para poder garantizar un producto y un proceso de fabricación más confiable.

Esto puede volverse en contra de la empresa o en contra del mismo mercado pues la evaluación y confiabilidad de la repetitividad de los procesos y de hacer diseños y productos que sean industrializables, es cada vez más difícil y se encuentra una contradicción entre tiempo y riesgo de perder participación en proyectos y nuevos mercados, entre calidad de validación y riesgo de enfrentar largos procesos de estabilización de procesos en serie y de criterios de aceptación y/o rechazo de calidad.

Dado esto es de gran importancia identificar y caracterizar buenas prácticas herramientas y metodologías para la minimización de riesgos en estos procesos, pues prometer a un cliente por ejemplo un producto que el departamento de fabricación no puede hacer, debido al insuficiente conocimiento de las limitantes técnicas de la compañía, puede costar tiempo, recursos y poner en duda la buena voluntad, los costos de este tipo de errores que se pueden llamar problemas técnicos, pueden ser muy altos (Hoopes, 2001).

De este modo la posibilidad de tener que cambiar especificaciones y características de los productos una vez ya están en producción en serie y son conocidos por el mercado, son cada vez mayores y generan alto impacto en marcas y en credibilidad.

Estos cambios generan malestar en los clientes, insatisfacción y reducen la confianza y disposición para nuevos proyectos, sin contar que implican costos adicionales que generalmente se salen de los presupuestos y que terminan por acabar con relaciones comerciales importantes o con organizaciones enteras.

Sobre la base de las consideraciones anteriores se realizo una revisión documental para compilar y analizar buenas prácticas recomendadas para llevar a cabo procesos de desarrollo de producto que estén enfocados en minimizar riesgos, esto es de vital importancia para la industria de hoy, ya que "para ser competitivas deben desarrollar innovaciones y plataformas de nuevos productos rápidas y seguras, en particular cuando estos tienen ciclos de vida muy breves que satisfagan demandas razonables de calidad, rendimiento y costo" (Ottoson, 2004). Por todo esto es necesario entonces, divulgar información de interés y de utilidad al interior de las organizaciones que les guíen en sus procesos de I+D+i, y proporcionen fundamentación y herramientas de soporte técnico y metodológico, esto ayuda a que las industrias no tengan tanta incertidumbre en estos procesos y puedan aplicar y adaptar efectivamente conocimientos validados que permitan hacer que la gestión de estos proyectos este mas encaminada hacia el éxito.

4. METODOLOGÍA

En este ensayo se uso una metodología de investigación con fuentes de carácter documental principalmente hemerograficas, a través de la revisión y exploración de artículos y ensayos de revistas, con el propósito de destacar y caracterizar aspectos fundamentales y relevantes respecto a los procesos de I+D+i en las empresas manufactureras y las diferentes herramientas para mejorar las practicas de estos procesos.

El objetivo es ordenar, agrupar y sistematizar los hallazgos involucrados en este ensayo con el fin de que estos resultados se usen en el futuro para abrir líneas de investigación.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. El proceso de Innovación

A principios del siglo XX las empresas buscaban la productividad; a mediados de siglo el objetivo cambió hacia la calidad; una vez concluido el siglo las miradas se ciernen en la innovación. Es por ello que numerosos autores han versado sus trabajos en la innovación en los últimos años (chulvi, Ruiz - lopez, & Vidal, 2011).

Hoy la innovación tecnológica es un fenómeno más global, con muchos más países y lugares donde se produce con calidad. El avance de la tecnología de información ha generado cambios importantes como el hecho de que las economías occidentales se han vuelto menos dependientes de la fabricación y más dependientes de los servicios, los sistemas de producción se han vuelto más fragmentados y desintegrados, alejándose en gran medida de las economías de escala, se ha generado más dependencia de la información que de las entradas físicas, los plazos de desarrollo se han acelerado y la creación de nuevas empresas es cada vez más relevante (shane & Ulrich, 2004).

Por lo que se hace más necesario hacer revisiones documentales que integren conceptos, teorías, experiencias, de manera global y que estén al servicio de la academia y la industria, que se enfoquen en fortalecer las competencias en temas de innovación, investigación y desarrollo de productos de nuestras industrias y de nuestros profesionales y que a su vez incentiven la investigación experimental al interior de la empresa para generar en un futuro nuestras propias teorías y aportes a estos procesos.

De cierto modo el dominio de la ciencia en cuanto a la gestión de la innovación a cambiado en respuesta a estos cambios industriales, el estudio de la nueva empresa, el diseño, la creación y el desarrollo de productos ocupa cada vez un mayor lugar en los artículos de revista, del mismo

modo el papel de la información en la innovación es mucho más importante cada vez (shane & Ulrich, 2004).

En una serie de estudios de caso Dougherty (1992-2001), señala que el éxito de un producto innovador es un proceso creativo que implica sucesivos ciclos de aprendizaje de clientes y productores y se evidencia que en los mercados de productos nuevos los clientes no son capaces de articular sus necesidades y que estas necesidades cambian en la medida en que aprenden a utilizar los productos (Rindova & Petkova, 2007). Sin embargo para llevar a cabo estos ciclos de aprendizaje no siempre se cuenta con tiempo suficiente o con la disposición del cliente, de ahí la importancia de encontrar estrategias que permitan aprender más rápidamente y hacer validaciones más eficientes y cortas.

La innovación se configura como uno de los motores fundamentales en la mejora del bienestar social, el crecimiento y la supervivencia de las empresas a largo plazo, entendiéndose como una fuente de competitividad y performance para la empresa (Serrano- Bedia, Lopez- Fernandez, & Garcia-Piqueres, 2013).

La globalización convierte la innovación en una herramienta fundamental dado que el aumento de la competencia social, económica e industrial, supone que en un entorno dinámico se deben hacer cambios de productos, procesos o sistemas rápidamente, logrando una situación ventajosa frente a la competencia (Martines-Caro, Campuzano - Bolarin, & Villaescusa- chocano, 2011).

La evidencia muestra que la aplicación de nuevas tecnologías conduce a un uso más eficaz de los recursos productivos y la transformación de nuevas ideas y soluciones económicas (nuevos productos, procesos y servicios) (Zuñiga & Crepi, 2012).

El proceso de innovación implica la realización de actividades que las empresas desarrollan tanto en su propio seno &+D, etc.- como a través de la adquisición de tecnología incorporada- bienes

de capital y desincorporada - licencias, know how, etc. En dicho proceso, la firma puede establecer vínculos con otras empresas - clientes, proveedores, competidores, consultoras, etc. e instituciones- organismos de ciencia y tecnología, universidades, etc., los cuales, se supone, potencian la efectividad e impacto de los esfuerzos innovadores. El resultado de este proceso, de ser exitoso, es que la empresa podrá introducir innovaciones de proceso o generar, ventas de productos nuevos -para la empresa aunque no necesariamente para el mundo- o significativamente mejorados.

(Chudnovsky, Lopez, Pupato, & Rossi, 2004).

> "Hoy en día existe un amplio abanico de herramientas que ayudan a las empresas en su objetivo de innovar, desde las más simples y conocidas, como el *Brainstorming* (Osborn, 1953), donde un grupo de gente se reúne para contribuir con ideas, o el *Benchmarking* (Camp, 1989), que trata de la observación de la competencia y copia de sus mejores técnicas, hasta las más complejas y elaboradas, como *TRIZ*, acrónimo ruso de la Teoría de Resolución de Problemas Inventivos (Altshuller, 1984), o el método *Delphi* (Dalkey, 1967), que consiste en un cuestionario abierto iterativo y retroalimentado respondido por expertos.
>
> Existen además un conjunto de herramientas de soporte y gestión de la innovación, como los mapas mentales (Buzan and Buzan, 1999) o la serie de normas UNE 166000. A parte de las mencionadas, existen multitud de técnicas, herramientas o métodos creados para potenciar la creatividad y para guiar y gestionar la innovación (Kwak and Anbari, 2006; Ochôa and Pinto, 2004; Pinedo, 2004; Rivera, 2010): reingeniería de procesos, gestión del cambio, ingeniería concurrente, gestión del conocimiento, mejora continua, diseño para X, análisis modal de fallos y efectos, auditoría tecnológica, análisis del valor, y un largo etcétera. Sin embargo, es fácilmente perceptible que la mayoría de estas técnicas están claramente enfocadas hacia el sector secundario, la industria, que ha sido el motor de la civilización en los últimos siglos" (chulvi, Ruiz - lopez, & Vidal, 2011). Pag 398

Como consecuencia de esto tenemos claro que los procesos de Innovación están estrechamente relacionados con los procesos de Investigación y desarrollo y con los procesos de diseño y desarrollo de producto, ya que estos dos últimos son el seno de la innovación misma al interior de las compañías manufactureras. Aunque hay procesos de Innovación a nivel administrativo en temas de Gestión del talento Humano por ejemplo y en empresas de servicios ese enfoque no hace parte del estudio de este documento.

Hay múltiples variables que afectan los procesos de innovación, en muchas industrias se observa incluso que hay áreas o departamentos que trabajan de forma asilada, pero para que realmente exista innovación deben participar de forma activa todos los actores necesarios en el desarrollo de un nuevo producto para lograr visiones mas holísticas y obtener un productos de forma exitosa (Saldarriaga, 2008).

5.2. Los Procesos de Diseño y Desarrollo de Productos (DNP – PDP)

Cuando se inicia un desarrollo de producto generalmente es originado por uno de dos requerimientos externos; cuando corresponde a una solicitud explicita de un cliente interno; o cuando hace parte de las iniciativas de los integrantes del equipo de desarrollo de una compañía o de la compañía misma que en ambos casos serian los pilotos del proyecto, las dos alternativas son validas siempre y cuando el resultado final sea un producto o tangible especifico que de respuesta a una necesidad (Ramirez, 2011).

El PDP Proceso de desarrollo de productos, es generalmente un proceso que se incluye en la estructura de las empresas y hace parte de una de sus actividades propias, Este proceso implica etapas como, la concepción del producto, la definición de especificaciones, la etapa general del diseño y desarrollo del prototipo y la evaluación y producción del diseño y el producto definitivo.

Dada esta realidad, se espera que los sectores productivos tengan enfoques que promuevan la innovacion en el seno del conocimiento y la tecnologia comprometidos con la calidad y la rapidez en las respuestas (Luna, Berdugo, Herrera, & Prada, 2007).

> "*El desarrollo de un nuevo producto es uno de los procesos organizativos más complejos, dado que requiere la capacidad de obtener, procesar e interpretar gran cantidad de información, para desarrollar ideas de producto y evaluar sus límites técnicos, posibilidades de fabricación y viabilidad económica (Gomeset ál., 2003).* (Ortega, Garcia, & Santos, 2012)*."*

> *"Se entiende por diseño de producto la actividad creativa que define las características formales (estéticas, simbólicas, indicativas), funcionales (de uso; funcionamiento) y tecnológicas (estructura, materiales, procesos) de un nuevo producto, de manera que concilie los intereses del fabricante, el consumidor y la protección del medio ambiente; y por desarrollo de producto todas las fases desde la generación de una idea o concepto hasta su introducción al mercado, enfatizando en los procesos de análisis, validación y alistamiento del producto y su información para la fase de producción (Universidad Nacional, 2008)* (Aguilar & Hernandez, 2012)*."*

Los procesos de diseño están estrechamente vinculados tanto al desarrollo de productos como a las actividades de innovación en las compañías, esto por que aportan una comprensión de toda la cadena de un nuevo producto a través de un conocimiento del mercado y del consumidor, dado que este ultimo puede obtener placer del diseño de un producto y la habilidad para entender cuáles son esas características abstractas que lo hacen atractivo, juega un papel clave en el éxito de su desarrollo como condición para su construcción. (Aguilar & Hernandez, 2012).

Convertir un producto en un éxito comercial es de gran relevancia, factores como tiempo de salida del producto al mercado y costo, son muy influyentes y deben ser tenidos en cuenta por los trabajos de diseño y desarrollo de producto y no enfocarse solo en obtener un producto con determinadas especificaciones (Rodriguez - Martinez, 2006).

Es importante tener una visión holística de los productos cuando hablamos de diseño y desarrollo, donde pensemos en su concepción y en su manufactura pero también en cómo y a quien se va a vender, para esto es importante ser un hombre de negocios y tener un perfil comercial. Debe entonces haber un enlace claro entre las áreas de diseño, ingeniería y comercial nunca perdiendo de vista el consumidor final para lo que debe hablarse lo que llaman el "lenguaje de las cosas", que en resumen es que un producto tenga información técnica completa, buena apariencia y sea fácil de ensamblar (Rodriguez - Martinez, 2006).

En resumen, el diseño y desarrollo de productos puede ser denominado también innovación de productos y según Dougherty 1992, Como lo mencionan Ortega Garcia y santos, "Es una práctica que comprende el enlace creativo de posibilidades comerciales y tecnológicas en un paquete general de atributos". Definiendo también este proceso como un vínculo entre la tecnología y los clientes habiendo dos caminos, desde la perspectiva del cliente solicitando ciertos tipos de especificaciones o propiedades o desde la óptica de la organización entregando valores agregados a sus productos que se convierten en ventajas competitivas (Ortega, Garcia, & Santos, 2012).

5.3. Factores y/o Puntos críticos para el éxito en DNP, PDP, I +D+i

El proceso de desarrollo de productos comprende un conjunto de actividades realizadas mediante la elección de una metodología de trabajo y la identificación de una necesidad insatisfecha en la sociedad. Hasta llegar a obtener un producto que la satisfaga de la mejor manera posible. Desarrollar un producto de manera satisfactoria no es tan solo un problema de mercadeo, I+D o de producción; es un problema que debe plantearse en forma global y por lo tanto involucra a todas las áreas de la compañía (Saldarriaga, 2008).

Los fracasos de los nuevos productos pueden representar fuertes pérdidas para las compañías y crear una mala imagen de mercado. Algunos ejemplos provenientes de Estados Unidos son: el modelo *Edsel* de la compañía automotriz *Ford*, que con sus constantes problemas de calidad y mal diseño generó pérdidas de 250 millones de dólares. El videodisco de la compañía *RCA* era una grabadora dirigida al público en general, que a pesar de contar con adelantos técnicos para especialistas, no podía grabar programas de televisión, lo cual le costó a la compañía 500 millones de dólares. La compañía *IBM* lanzó a principios de 1980 una computadora, el modelo *IBM PCER*, la cual tenía un microprocesador lento, era cara y fue lanzada con retraso, resultando en pérdidas de 40 millones de dólares (Power, 1993) (Rodriguez - Martinez, 2006).

> "A pesar de que el desarrollo de nuevos productos se ha convertido en un arma competitiva ineludible (es decir, una necesidad antes que una elección estratégica) no hay un cuerpo de conocimientos completamente definido que conduzca a las empresas a realizar las inversiones en nuevos productos con mayores garantías de éxito. Son muchos los productos que fracasan, y la inversión necesaria para acometer estos proyectos es muy elevada, lo que lleva a desconfiar de la rentabilidad de estas actividades. Según el último estudio de la *Product Development Management Association-PDMA* (Adams-Bigelow, 2005), el porcentaje de nuevos productos que logran éxito en el mercado es de 56,8%, lo que apenas supone mejora sobre el 55,9% obtenido en el estudio de Hustad (1996). Aunque la tendencia de la magnitud es la deseada, tal cifra experimenta un incremento más lento del esperado. La conclusión que extraemos de todo ello es que no debe decaer el interés en el estudio de los factores determinantes del éxito de los nuevos productos (Rodriguez- Escudero, Carbonei, & Munera, 2011)."

El mercado Mundial se ha convertido en un campo de batalla para todas las industrias, un producto rentable y exitoso es un factor decisivo en un mercado tan competitivo y cambiante, empresas de todos los sectores se han sumergido en la investigación y desarrollo de nuevos productos con el fin de ganar la batalla, esta intensa competencia lleva a las empresas a mejores y más rápidos desarrollos y a convertir esto en su principal iniciativa estratégica impulsados

además por el rápido avance de la tecnología, la globalización de los mercados (Chun - Hsien, Shih, & Wei, 2003).

Hoy la capacidad de acelerar el lanzamiento de un producto por delante de los competidores y dentro de la ventana de oportunidad es más que fundamental para el éxito, lo que convierte la velocidad en una ventaja competitiva pero no debe lograrse a expensas de un correcto gerenciamiento de los proyectos, realizar ejecuciones de manera descuidada con el fin de ahorrar tiempo no se recomienda, pues la competencia basada en el tiempo impone desafíos en la complejidad administrativa mas allá de la complejidad técnica (Chun - Hsien, Shih, & Wei, 2003).

Las practicas de desarrollo de producto han evolucionado en los últimos años así como el costo, la calidad y el tiempo de salida al mercado se han convertido en temas importantes, al mismo tiempo el rápido desarrollo de la tecnología ha llevado a la reducción de ciclos de vida de productos en muchas industrias, mientras que en años anteriores el desarrollo de productos y la duración de la producción en masa de un producto típico podía ocurrir en varias fases en un periodo de 10 a 15 años, ahora es común que los mismos procesos no tomen más de 2 a 5 años. (Minderhoud & Fraser, 2005)

Los directivos e investigadores de Muchas empresas que compiten hoy en día en los mercados internacionales y que apuestan por el desarrollo de nuevos productos (DNP) como un factor importante para el logro de ventajas competitivas sostenibles, buscan continuamente métodos y prácticas que les permitan mejorar la organización y dirección de sus procesos de DNP e incrementar la efectividad o éxito de los mismos, el desafío es básicamente es lograr la excelencia en el alcance de tres objetivos: 1) disminuir el tiempo de desarrollo de productos, 2) aumentar la eficiencia de los desarrollos y 3) lograr productos con valores agregados (Vasquez-Bustelo & Valle, 2008).

El desarrollo de nuevos productos es una actividad riesgosa, ya que involucra múltiples variables, algunas incluso cobre las que las empresas no tienen el control, es posible si, disminuir la probabilidad del fracaso, pero no se debe aspirar a tener una seguridad absoluta, no obstante es una actividad fundamental para subsistir (Rodriguez - Martinez, 2006).

> *Los abundantes estudios sobre factores determinantes del éxito (Montoya-Weiss y Calantone, 1994; Henard y Szymansky, 2001; Valle, 2002) y sobre mejores prácticas en el desarrollo de nuevos productos (Kahn et al., 2006) son unánimes a la hora de reconocer el "apoyo de la dirección" como una de las dimensiones clave del éxito. En particular, la rápida actuación de la dirección ante los conflictos o problemas que van surgiendo en el equipo de desarrollo se destaca como un aspecto central para la obtención de buenos resultados* (Rodriguez- Escudero, Carbonei, & Munera, 2011).

> *Brown y Eisenhardt (1995) destacan como factores determinantes del éxito de un nuevo producto, la combinación de un producto atractivo, mercado muy eficiente y un eficiente proceso de desarrollo. Montoya-Weiss y Calantone (1994) señalan que de los cuatro factores más influyentes en el éxito o fracaso de un nuevo producto, tres de ellos tienen que ver con su proceso de desarrollo: eficiencia en actividades técnicas y en actividades comerciales y protocolo seguido* (Ortega, Garcia, & Santos, 2012).

Para abordar el DNP más rápida y eficientemente, el equipo piloto del proyecto debe ser interdisciplinario pues esto ayuda a tener más variedad y cantidad de información disponible, este equipo debe tener una comunicación asertiva, una metodología de trabajo y contar con herramientas para solución de problemas, sin embargo dependiendo del tipo de mercado se tienen diferentes recomendaciones que tiene que ver con la rigurosidad, a saber, en mercados muy estables aplican procesos racionales y bien planeados pero en mercados muy cambiantes debe pasar rápidamente del planear al hacer y esto significa un aprendizaje acelerado que resulta siendo de mas utilidad (Ortega, Garcia, & Santos, 2012).

Piezas claves en la concepción de los productos son tanto el líder del proyecto como la alta dirección, que acompaña el proceso de desarrollo tanto con provisión de recursos como con el

ejercicio del liderazgo que deben impulsar los equipos a trabajar con más eficiencia y calidad marcando lineamientos que hablen con la estrategia y cultura de la empresa (Ortega, Garcia, & Santos, 2012).

Para enfocarnos en la minimización del riesgo hacemos un acercamiento a algunas metodologías, buenas prácticas y herramientas que van enfocadas a mejorar los procesos de Diseño y Desarrollo de nuevos productos

8.3.1 Metodologías

Una metodología como tal, nos remite a la forma o procedimiento de cómo se deben hacer las cosas y generalmente enmarca etapas o procesos como guías para establecer una trayectoria o camino para lograr un objetivo particular.

No es que exista un solo método para el proceso de diseño y desarrollo de productos, de hecho en la literatura se encuentran diferentes propuestas que no son malas ni buenas sino que tienen diferencias y están sujetas a variados factores que se pudieran llamar ambientales, las culturas, los diferentes tipos de industria, el consumidor final, la estrategia y demás están involucrados y generan marcas propias y autenticas en los procedimientos y en quienes escriben sobre ellos.

Sin embargo se traen a colación dos metodologías especificas que se considera son relevantes e ilustrativas y aportan una visión de que significa diseñar y desarrollar un producto apoyado en ellas y básicamente marcan una guía y recomiendan en general usar procedimientos en los procesos de DNP, de este modo compartimos la idea entonces de que es mejor desarrollar productos con una metodología base como soporte que sin ella.

8.3.1.1 Ingeniería Concurrente

Según Vasquez – Bustelo & Valle, (2008), la Ingeniería Concurrente (IC) se considera como una metodología definida por el Instituto de Defensa Americano como un Camino sistemático y concurrente de los productos y sus procesos relacionados, incluyendo producción y apoyo. Lo que busca la IC básicamente según estos autores es que el equipo encargado de los proyectos de diseño y desarrollo de producto involucre en etapas tempranas todos los elementos que componen el ciclo de vida del producto, como; conceptos, fines de serie, calidad, costos, tiempos y requisitos del usuario, en este camino integrado las actividades se solapan y todos las áreas trabajan conjuntamente desde el comienzo y difiere de la metodología tradicional secuencial donde las actividades necesarias para los desarrollos se realizan secuencialmente y la interacción de los diferentes departamentos es mínima

Se comparte la premisa de que muchas empresas se han reorganizado y han buscado migrar sus procesos hacia la IC, dado que ya se están generando reuniones y comités multidisciplinarios en las empresas manufactureras que van enfocados a la integración y a el fortalecimiento del trabajo en equipo como competencia

> "Este nuevo diseño organizativo ha provocado una mejora de las capacidades competitivas de las empresas, que se traduce en mejoras en el rendimiento, costes reducidos, calidad mejorada, creación de conocimiento y reducciones de los tiempos de desarrollo de sus nuevos productos. De hecho, son múltiples los ejemplos que así lo ilustran y que han llevado a que la IC ya haya sido considerada como una de las «mejores prácticas» para lograr una competitividad duradera (Vasquez-Bustelo & Valle, 2008)."

Entre las ventajas de la IC encontramos, procesos más agiles, más flexibilidad, perspectivas de desarrollo más estratégicas, mayor interacción y sensibilidad con el entorno, orientación a la solución de problemas en equipo, desarrollo de competencias diversificadas, mayor

comunicación al interior de la compañía. Todo esto dado que desde el inicio de definen y generan las actividades de los distintos actores involucrados, evitando reprocesos y demás problemas de los enfoques tradicionales.

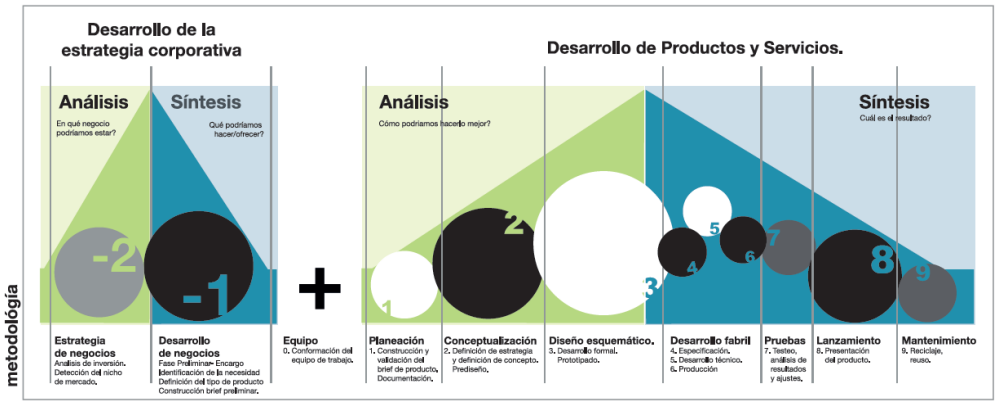
Sin embargo es importante no dejar de resaltar que el éxito del uso del la IC, depende del contexto en que se desarrolle y de las circunstancias competitivas y tecnológicas, en concreto los autores consideran que la incertidumbre puede afectar el impacto sobre el rendimiento en DNP así sea usada la IC como metodología base (Vasquez-Bustelo & Valle, 2008).

8.3.1.1 Propuesta Metodológica

Cecilia Ramirez Leon (2011) presenta en su artículo una propuesta metodológica donde el esquema empieza, con una etapa de investigación generada por una necesidad que se satisface con un tangible, las demás etapas son desarrollo y producción y entrega al usuario, todo esto enmarcado en un sistema interdisciplinar donde se establecen actividades para cada miembro del equipo de trabajo, dependiendo de sus fortalezas o de sus respectivas funciones, el objeto de esta propuesta es reducir costos, disminuir tiempos de desarrollo y evitar reprocesos.

Esa propuesta se resume en el siguiente diagrama:

Ilustración 1. Propuesta Metodológica Cecilia Ramirez Leon



Fuente: (Ramirez, 2011) pag 26

El diagrama muestra dos etapas generales para el desarrollo del proyecto: etapa de desarrollo de la estrategia corporativa y etapa de desarrollo de productos o servicios propiamente dicha. Cada una de las etapas anteriores atraviesa necesariamente por momentos similares que dan cuenta del tipo de trabajo que en ellas debe desarrollarse: un primer momento –color verde– en el que el análisis, la documentación y la planeación son tareas fundamentales que permiten la ampliación y exploración de horizontes y posibilidades del proyecto, siempre dentro de un marco preestablecido; un segundo momento –color azul– en el que es necesaria la concreción o síntesis del proyecto. Al finalizar este momento es deseable tener tangible el resultado de cada fase (Ramirez, 2011) pag 27

8.3.2 Buenas Prácticas

Cuando hablamos de buenas prácticas nos pasa algo muy similar que en las metodologías, no son únicas ni hay una mejor practica, es un conjunto de recomendaciones que se encuentra en la literatura que son un medio para facilitar el ejercicio del Diseño y Desarrollo de producto, que va enmarcado mas en lecciones aprendidas de la industria y en experimentos realizados por investigadores para definir como enfrentar de una mejor manera una situación particular.

Se hace entonces un acercamiento a que es una buena práctica en DNP, a través de los dos siguientes ejemplos.

8.3.2.1. Manejo del conflicto

Cuando se habla de conflicto al interior de las organizaciones y de los proyectos de DNP, contrario a lo esperado la administración y gestión del conflicto no consiste en eliminarlo, se

refiere más bien al diseño de estrategias efectivas para solución de problemas enfocadas en minimizar efectos negativos y se encaminen al aprendizaje

Cuando evitamos los conflictos no se presenta oportunidad para generar conversaciones efectivas que aporten al relacionamiento entre pares y actores del proceso, lo que deja verse es un desinterés generalizado pues no hay ocasión para interacciones y actividades conjuntas, lo que trae como consecuencia obstáculos para el aprendizaje

Por lo tanto lo que se recomienda a directivos y encargados de procesos de DNP es "identificar y manejar adecuadamente el conflicto" ya que modelos moderados de conflicto bien dirigidos se transforman en un producto de mayor calidad en valiosas lecciones aprendidas para la organización (Rodriguez- Escudero, Carbonei, & Munera, 2011).

8.3.2.2 Manejo de Proveedores

Ya se ha mencionado durante gran parte de este escrito la importancia de generar equipos multifuncionales de trabajo en los procesos de DNP, donde se involucren tempranamente diferentes áreas, sin embargo en este caso especifico nos centramos en un actor que queda por fuera del radar, en múltiples estudios que son los proveedores, ellos deben considerarse parte del equipo y un colaborador clave que tiene mucho que ver en que el proyecto se desarrolle de forma exitosa, hacerlos participes trae consigo múltiples ventajas como; apoyo tecnológico, definición de calidad indicada de materiales maquinas y procesos, tomar decisiones asertivas acerca de la tercerización, aplicar lecciones aprendidas que eviten problemas futuros, identificación de modos de falla con anterioridad, análisis mas rápidos y eficientes de factibilidades técnicas, esto sin contar los beneficios de aplicar ahorros en costos por economías de escala y beneficios logísticos que aumentan margen de utilidad y pueden hacer la diferencia entre la viabilidad o no de un proyecto.

En resumen unir esfuerzos con los proveedores a lo largo de todo el proyecto es una estrategia inteligente que tiene impactos positivos sobre la calidad, el costo, el tiempo y la industrialización de los productos (Vazquez - Bustelo & Valle, 2009).

Respecto a las buenas prácticas se infiere que están asociadas a lecciones aprendidas que deberán documentarse para evitar cometer los mismos errores sistemáticamente en los proyectos, por lo que debe ser herramientas de consulta al interior de las organizaciones y por parte de los equipos multidisciplinarios que sean pilotos y estén a cargo de dichos proyectos de diseño y desarrollo de producto.

8.3.1 Herramientas

En la literatura cuándo hablan de herramientas para DNP, generalmente van enfocadas a la llamada Fuzzy Font End (Primera fase del desarrollo de producto), esta se refiere específicamente a las etapas entre la identificación de una necesidad hasta que se toma la decisión de desarrollar un nuevo producto, es fundamental a la hora de definir los nuevos productos con mayor probabilidad de éxito.

Esta fase consta básicamente de las siguientes etapas; identificación de la oportunidad, análisis de la oportunidad, generación y enriquecimiento de ideas, selección de ideas y definición de concepto (Val - Jáuregüi & Justel - Lozano, 2008).

Tabla 1. Herramientas más populares de utilidad en Fuzzy Font End

HERRAMIENTA	DESCRIPCION
Vigilancia tecnológica	Búsqueda detección análisis y comunicación sobre amenazas y oportunidades en el ámbito de la ciencia y la tecnología

Base de datos de clientes – CRM Customer Relationship Management	Identifica características y tendencias de los clientes para mejorar las relaciones con ellos
Roadmapping tecnológico	Diagrama de barras de multinivel que visiona el enmarque de la tecnología en el mercado
Planificación en base a escenarios	Planifica el futuro a través de 3 escenarios uno pesimista, otro optimista y otro el más probable en términos de industria y mercado
Cinco fuerzas de Porter	Modelización del micro entorno empresarial en base a 5 fuerzas (productos sustitutivos, entrada de nuevos competidores, competencia, clientes y proveedores)
Curvas S	Ilustran de manera gráfica la introducción, crecimiento y maduración de las innovaciones así como de los ciclos tecnológicos que la mayoría de las industrias experimentan.
Análisis de la cadena de valor de clientes o usuarios	Análisis de la cadena de clientes y usuarios del producto (distribución, logística,…), analizando aspectos del producto aporta valor
Cooperación con usuarios líderes	Involucra en la generación de ideas a los denominados usuarios líderes: aquellos usuarios que disponen de un conocimiento avanzado del producto y de su uso
Cooperación con proveedores líderes	Involucra a proveedores que dispongan de un conocimiento avanzado de su tecnología en la generación de ideas para el nuevo producto.
Técnicas de creatividad	Sesiones creativas en grupo de carácter sistemático donde se trata de eliminar las barreras existentes hacia el pensamiento creativo con el fin de estimular la producción de ideas, siendo la técnica más conocida la tormenta de ideas o brainstorming.
TRIZ - Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch –	TRIZ (acrónimo ruso de la frase Teoría de Resolución de Problemas Inventivos) analiza los problemas relativos a un diseño y tratar de resolverlos en base al conocimiento

	desarrollado por otros inventores y almacenado básicamente en bases de datos de patentes.
Cooperación con universidades y/o centros tecnológicos	Se trata de involucrar principalmente el conocimiento tecnológico existente en universidades y centros tecnológicos en la generación de ideas susceptibles de ser transformadas en nuevos productos.
Matrices de selección de ideas en base a criterios flexibles	Enfoque matricial que selecciona las mejores ideas y las mejora. Las distintas ideas compiten entre sí y son puntuadas en base a unos criterios relacionados con las necesidades de los clientes o las necesidades de la organización.
Selección de ideas basadas en un enfoque de cartera de productos	Proceso dinámico donde el listado de nuevos productos es revisado y puesto al día de manera constante teniendo en cuenta la interrelación existente entre los proyectos, con el fin de priorizar y asignar de la mejor manera posible los recursos existentes en la empresa
Cuaderno de especificaciones	Documento de partida en el que, previamente al comienzo del desarrollo de un nuevo producto, se recogen las especificaciones o requisitos que el mismo debe cumplir
QFD - Quality Function Deployment –	Identificación e interpretación de las necesidades y deseos de los clientes. El objetivo es el establecimiento de la importancia de los atributos de producto y su transformación en requisitos técnicos, basándose en una cascada de matrices.
Herramientas de planificación de proyectos	Persiguen la organización y administración de recursos de manera tal, que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto de desarrollo de un nuevo producto dentro del alcance, el tiempo, y coste definidos.

Fuente: (Val - Jáuregüi & Justel - Lozano, 2008)

6. CONCLUSIONES

Apoyados en los hallazgos reportados en esta investigación se puede inferir que los procesos de diseño y desarrollo de producto son innovaciones permanentes que están afectadas por múltiples variables y que constituyen una actividad estratégica dentro de las compañías para su crecimiento, sostenimiento y permanencia en el tiempo.

No hay una única forma de llevar a cabo estos procesos de manera satisfactoria y exitosa, sin embargo es importante trabajar incansablemente en el desarrollo de estrategias enfocadas a minimizar riesgos, ya que los fracasos pueden significar costos altos y hasta el declive de empresas y sectores industriales

Dado esto los equipos de diseño y desarrollo de producto deben estar vigilantes y atentos a los aportes de investigaciones y experiencias (Lecciones aprendidas) que se han convertido en guías para encaminar estos procesos hacia mejores resultados, como el uso de metodologías sistemáticas y concurrentes, buenas prácticas como administración y gestión de conflictos y el uso de herramientas que acorten distancias entre definición de conceptos, diseño y desarrollo de nuevos productos y productos exitosos y competitivos.

7. AGRADECIMIENTOS

Profunda admiración y gratitud a mi hermana ANA ISABEL DIAZ GARZON por su asesoría respecto al tema.

8. BIBLIOGRAFIA

Aguilar, J., & Hernandez, D. (2012). Una Interpretacion de capacidades de diseño industrial en pequeñas y medianas empresas manufactureras. *Revista Ciencias Estrategicas* , 303-318.

Chudnovsky, D., Lopez, A., Pupato, G., & Rossi, G. (2004). Sobreviviendo en la Convertibilidad. Innovación, empresas transnacionales y productividad en la industria manufacturera. *Desarrollo Económico* , 365-395.

chulvi, V., Ruiz - lopez, J., & Vidal, R. (2011). Enfoque metodologico para la innovacion en empresas. *DYNA* , 397-404.

Chun - Hsien, C., Shih, F. L., & Wei, C. (2003). Project sheduling for colaborative product development using DSM. *Internacional Journal of Project Management* , 291-299.

Hoopes, D. G. (2001). Considering Rsik in Product development. *Risk Management* , 7-15.

Luna, C., Berdugo, C., Herrera, M. C., & Prada, L. (2007). Modelo del proceso de desarrollo de productos en empresas del sector metalmecanico de Barranquilla ern la perspectiva de la ingenieria Concurrente. *Ingenieria y Desarrollo: Universidad del Norte* , 11-25.

Martines-Caro, E., Campuzano - Bolarin, F., & Villaescusa- chocano, J. A. (2011). Mejora del desarrollo de productos desde una perspectiva de gestion del conocimiento. El caso de Navantia. *DYNA* , 699-706.

Minderhoud, S., & Fraser, P. (2005). Shifting paradigms of product development in fast and dymaic markets. *Reliability engineering and sistem safety* , 127-135.

Ortega, A. M., Garcia, T., & Santos, M. V. (2012). El desarrollo de nuevos productos a la luz y a la sombra de las capacidades dinamicas. *Cuaderno de Administracion Ser.Organ.* , 113-135.

Ottoson, S. (2004). Dynamic Product Development. *Technovation* , 207-217.

Ramirez, C. (2011). Propuesta Metodologica para el desarrollo de productos . *Pensamiento y Gestión* , 21-45.

Rindova, V. P., & Petkova, A. P. (2007). when is a new thing a good thing? Technological change, Product form desing and perceptions for product innovation. *Organization Science* , 217-232.

Rodriguez - Martinez, J. (2006). Las dificultades en el desarrollo de producto como actividad innovadora: la perspectiva del diseño industrial. *Gestion y Estrategia* , 47-62.

Rodriguez- Escudero, A. I., Carbonei, P., & Munera, J. L. (2011). Efecto dual del conflicto en el resultado de los nuevos productos. *UNIVERSIA BUSINESS REVIEW* , 132-146.

Romain, B., Remi, M., Christophe, & Midler. (2009). Crossing iinovation and product projects management: A comparative analysis in the automotive industry. *International Journal of Project Management* , 166-174.

Saldarriaga, D. A. (2008). Herramientas de soporte tecnico y metodologico para el desarrollo de productos. Medellin , Colombia.

Serrano- Bedia, A. M., Lopez- Fernandez, C., & Garcia-Piqueres, G. (2013). Vias para el desarrollo de actividades de Innovacion y su relacion con el desempeño innovador. *Cuadernos de Gestion* , 69-94.

shane, S. A., & Ulrich, K. T. (2004). Technological Innovation, product Development, and entrepreneurship in Management Science. *Management Science* , 133-144.

Val - Jáuregüi, E., & Justel - Lozano, D. (2008). Uso de herrramientas durante la primera fase de desarrollo de productos. *DYNA* , 363-373.

Vasquez-Bustelo, D., & Valle, S. (2008). Rendimiento de la Ingenieria Concurrente bajo condiciones de incertidumbre variables. *Cuadernos de Economia y Direccion de la Empresa* , 15-44.

Vazquez - Bustelo, D., & Valle, S. (2009). Inclusion de los Proveedores en el proceso de desarrollo de nuevos productos. Un analisis de la industria española. *Universia Bussines Review* , 62-74.

Zuñiga, P., & Crepi, G. (2012). Innovation and productivity: evidence from six latin american countries. *World development* , 273-290.