



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

El proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”: estudio de caso en las microempresas del sector manufacturero.

Liliana Margarita Agualimpia Montaña

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Artes, Escuela de Diseño Industrial
Bogotá D.C., Colombia
2017

El proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”: estudio de caso en las microempresas del sector manufacturero.

Liliana Margarita Agualimpia Montaña

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Diseño

Director: MSc PhD José Javier Aguilar Zambrano

Línea de Investigación:
Diseño emergente y dinámicas sociales
Grupo de Investigación:
ILLATIO – Interacción • Diseño • Innovación

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Artes
Bogotá, Colombia
2017

A mis padres, amigos, familiares, compañeros de trabajo, a mi cómplice de sueños y de aventuras, al universo y a Dios por la vida brindada para que cada hora invertida en este logro se convirtiera en una realidad.

“Yo lo hago a ciegas, desde que lo conozco”

Eduardo Tatis

“Si las puertas de la percepción se purificaran todo se le aparecería al hombre como es, infinito”.

William Blake

Agradecimientos

Agradezco la participación de los empresarios Eduardo Tatis, Wilmer Martínez y Sergio Rubiano quienes me permitieron el acceso a sus instalaciones y compartieron amablemente la información del desarrollo de sus productos. Igualmente agradezco la colaboración a los dueños del Supermercado Frutiver Barrio Nueva Zelanda y a los vendedores de la plaza de mercado del Quirigua de la ciudad de Bogotá quienes aprobaron la toma de material fotográfico para evidenciar el uso de los productos analizados en esta Tesis . Igualmente estoy agradecida con mis amigos y compañeros que estuvieron atentos al desarrollo de este trabajo, por sus aportes e invaluable apoyo. . Y finalmente estoy agradecida con todos los profesores a quienes debo mucho de lo aprendido en mi vida, y sobre todo a los profesores de la Universidad Nacional que han aportado para alcanzar este logro y en especial a mi director de tesis que con paciencia logró orientar este trabajo.

Resumen

Existen soluciones de diseño de nuevos productos que son innovadores, esto es, que han sido implementados o introducidos en el mercado, pero que no han tenido un proceso formalizado para su concepción. Estos productos son desarrollados por personas distantes a los procesos formales de diseño y desarrollo de productos, tales como la conceptualización e interpretación de necesidades, las especificaciones y estructuras funcionales, la optimización, el diseño de detalle, el diseño para la producción y los aspectos relacionados con su introducción al mercado.

En el contexto de este documento, estos productos innovadores, sin procesos sistemáticos de desarrollo conceptual y funcional, han representado para el mercado una respuesta a necesidades puntuales, y son ajenos a la profesionalización del diseño. De la misma manera, carecen de un proceso sistemático de toma de decisiones que permita definir etapas claras para su desarrollo. Estos productos han sido desarrollados más por la experiencia, la tradición, la intuición, la necesidad económica y la adaptación técnica, y en muchos casos para solventar aspectos de precios de productos sustitutos. Estos productos son desarrollados comúnmente por microempresas, empresas informales o individuos y son productos, en general, de bajo precio. De la misma manera, estos productos tienen buen desempeño en su uso, bien cuando son utilizados por consumidores finales, o bien cuando se implementan en procesos de producción o en servicios.

La Tesis busca analizar los factores que influyen en el proceso de desarrollo de estos productos innovadores, y que son observados a través de los principios básicos del desarrollo e innovación de productos. Para este propósito se analizan varios estudios de caso que permiten describir, comparar y analizar la manera de abordar los procesos de diseño y el desarrollo de este tipo de productos.

Palabras clave: innovaciones de base, objeto vernacular, tecnología apropiada, conocimiento tradicional, diseño silencioso

Abstract

There are innovative solutions of new products without a formalized conception of design. These products are developed by people in the absence of formalized processes of design and new product development and lack of one or more stages such as conceptualization, interpretation of requirements, specifications and functional structures, optimization, detailed design, and issues of market introduction.

In the context of this document, these innovative products without systematic processes of conceptual and functional development, represent responses to the specific needs outside of systematic process of making decisions from professional practices and innovators without professional experience produced by experience, tradition, intuition, economic needs and due to problems of technical adaptation. And in some cases they develop products to diminish prices of substitute products.

These products are commonly developed by individuals, micro or informal enterprises. Products have good performance when technologies oriented to production processes and represents improvement in these processes. The document seeks to analyze the influencing factors for developing products of these innovative products without systematic process of new development products. These factors are observed through the basic principles of new product development, innovation. These cases are analyzed to describe, compare and analyze how to address the processes of design and development of these types of products.

Keywords: Grassroots Innovation, Vernacular Object, Appropriated Technology, Traditional Knowledge, Silent Design

Contenido

	Pág.
Resumen y Abstract	IX
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XV
Lista de Anexos	XVI
Introducción	1
Capítulo 1. Problemática, problema y pregunta de investigación	3
Capítulo 2. Justificación	9
Capítulo 3. Objetivos	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos específicos	11
Capítulo 4. Revisión bibliográfica	13
4.1 Lo vernacular.....	14
4.2 La experticia y el empirismo	15
4.3 La tecnología apropiada e innovaciones de base (grassroots).	16
Capítulo 5. Marco teórico	23
5.1 Definiciones de diseño	23
5.2 Innovación.....	26
5.3 Tipos de innovación	28
5.4 Ciclo de Vida del Producto y Difusión de la Innovación	31
Capítulo 6. Etapas del proceso de diseño	35
6.1 Análisis de los principales métodos.....	35
6.2 Brief de producto.....	45
Capítulo 7. Metodología	49
7.1 Estrategia metodológica	49
7.2 Lo que impide indagar sobre el producto innovador “no diseñado”.....	52
7.2.1 Limitaciones del contexto.....	52
Capítulo 8. Descripción y análisis del proceso	55
8.1 Descripción de la información.....	55

XII El proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”: estudio de casos
en microempresas del sector manufacturero

8.2	Relaciones: lo innovador y lo “no diseñado” de un producto.	56
8.3	El producto innovador “no diseñado” en la micro empresa.....	59
8.4	Micro empresa Metalmecánica Tatis, adaptación mortajadora.....	61
8.4.1	El proceso de diseño.....	63
8.4.2	Adopción y difusión.....	65
8.5	Micro empresa Metalmecánica Tatis Argollas para cerrajería.	67
8.5.1	El proceso de diseño.....	69
8.5.2	Adopción y difusión.....	71
8.6	Micro empresa Publiarte Máquina de corte manual de icopor (poliestireno expandible EPS).....	73
8.6.1	Proceso de diseño.....	75
8.6.2	Adopción y difusión.....	78
8.7	Micro empresa Suran Maquinaria para fabricación de tapabocas termo formados y cosidos. (termo-formadora).....	78
8.7.1	Adopción y difusión.....	81
8.8	Micro empresa Suran Maquinaria embobinadora de hilo caucho para fabricación de tapabocas cosidos.....	83
8.8.1	Adopción y difusión.....	84
8.9	Discusión y hallazgos.....	86
Capítulo 9. Conclusiones y recomendaciones		91
9.1	Sobre los procesos de aprendizaje.....	92
9.2	Sobre los factores que influyen.....	93
9.3	Sobre la perspectiva de la investigación.....	94
9.4	Sobre la innovación.....	94
9.5	Sobre los factores comunes que motivan la emergencia.....	96
9.6	Sobre las reflexiones personales.....	96
9.7	Recomendaciones futuras.....	97
Anexos.....		99
Referencias Bibliográficas		119

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1 Dobladora de hierro casera	4
Figura 2 Herramienta para empaque de grano	4
Figura 3 Modelos de producto colombiano Parte-panela	5
Figura 4 Estructura móvil para el transporte y venta de café de manera informal.....	5
Figura 5 Adaptación de taladro de árbol con mecanismo de mortajadora.....	6
Figura 6. Máquina para el proceso de lavado de papa	17
Figura 7. Puesto de venta de panela en diferentes tamaños y presentaciones, la herramienta usada es un parte-panels de mayor capacidad.....	19
Figura 8. Modificación de la boquilla de soldadura que permite el paso de líquido refrigerante y le permite más tiempo de funcionamiento sin que se sobrecaliente.....	20
Figura 9 A la izquierda ganzúas para cerrajería elaboradas a mano, a la derecha ganzúas para cerrajería fabricada e importada.....	22
Figura 10 Esbozo definición de producto innovador no diseñado	26
Figura 11 Esbozo sobre la definición de los tipos de innovación	29
Figura 12 Esbozo casos donde no se considera innovación.....	30
Figura 13 Etapas del proceso de diseño para el producto innovador “no diseñado” basado en diferentes modelos proyectuales para el diseño y desarrollo de un producto.	47
Figura 14 Esbozo estructura de la investigación.....	50
Figura 15 Criterios de análisis desde el ciclo de vida del producto	60
Figura 16 Máquina mortajadora.....	61
Figura 17 Adaptación de diferentes máquinas en una mortajadora en el taller metalmecánico Tatis Bogotá.	62
Figura 18 Diagrama de proceso máquina mortajadora	66
Figura 19. Argollas para cerrajería en fabricación	67
Figura 20 Secuencia de uso del producto innovador “no diseñado” fabricado por la microempresa metalmecánica Tatis	69
Figura 21 Diagrama de procesos de diseño en la microempresa metal-mecánica Tatis	72
Figura 22 Máquina para corte manual de espuma de poliestireno expandible.....	73
Figura 23 Secuencia de uso máquina de corte de poli estireno expandible	74
Figura 24 Algunos productos elaborados en la empresa Publiarte	75
Figura 25 Diagrama de procesos de diseño en la microempresa de publicidad Publiarte	77
Figura 26 . Maquinaria para fabricación de tapabocas	79
Figura 27. Máquina termoformado textil para fabricación de tapabocas	79

Figura 28 Diagrama de la difusión de la máquina termo-formadora textil para tapabocas termo- formado	82
Figura 29 Máquina embobinadora de hilocaucho para fabricación de tapabocas.....	86
Figura 30 Diagrama de la difusión de la maquina embobinadora de hilo caucho para tapabocas termo- formado	85
Figura 31 Esbozo del proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado.....	90

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Consolidación de aspectos comunes de los métodos de diseño comprendidos entre los años 1980 y 2000	40
Tabla 2 Consolidado sobre los aspectos comunes en métodos participativos	44
Tabla 3 Relación comparativa productos “no diseñados” con los aspectos que definen la innovación del producto y la innovación de proceso en una empresa	58
Tabla 4 Cuadro comparativo entre aspectos de la innovación en la empresa y el producto innovador “no diseñado”	60
Tabla 5. Brief de producto basado en Ramírez (2011). Comparación con los casos de producto innovador –“no diseñado”	87
Tabla 6 Consolidado de información requerida para la construcción del cuestionario dirigido a los gerentes de las micro empresas	103
Tabla 7 Consolidado de la revisión bibliográfica	109

Lista de Anexos

	Pág.
A. Entrevista dirigida a los gerentes de las microempresas seleccionadas..	99
B. Estructura para la construcción del cuestionario.....	103
C. Consolidado de la revisión bibliográfica.....	109
D. Ecuaciones de búsqueda.....	115

Introducción

En la introducción, el autor presenta y señala la importancia, el origen (los antecedentes) La disciplina del diseño Industrial en Colombia data formalmente a partir de los años 60`s¹ y desde entonces el papel del diseñador industrial se ha consolidado bajo orientaciones metodológicas establecidos en otras escuelas de diseño en el mundo. Dichos procesos han logrado perfilar a los profesionales de diseño con capacidades para formular y definir problemas, y con la premisa básica de poder intervenir desde el diseño para su solución (Buitrago, s.f.).

Estas condiciones han evolucionado a lo largo de los años. Alrededor de los años 80`s aparecieron corrientes del diseño como son el diseño centrado en el humano, el diseño responsable con la naturaleza y con las personas, y el diseño participativo entre otros. Para la última década, se ha otorgado el poder de la apropiación del diseño al usuario, en donde es el quien puede tener la potestad de privilegiar la apropiación del diseño (Forero, Galán & Trujillo, 2015). No obstante, éstas no han sido las únicas manifestaciones de los procesos de diseño, dado que en el sector de las microempresas, tanto artesanales como industriales, se generan productos desarrollados sin intervención de profesionales, y en este mismo sentido, a partir de procesos formales, intencionales o no, de diseño.

En este sentido, se encuentran, por ejemplo, productos generados a partir de un conocimiento que emerge a través de la experiencia. Una experiencia que se desarrolla a través de la práctica rutinaria del proceso productivo; de su desempeño, o la manera como se enfrentan situaciones particulares de la concepción de los nuevos productos. En este sentido, también se encuentran soluciones enfocadas principalmente a necesidades puntuales que son desarrolladas sin un conocimiento profesional que pueda

¹ Algunos colombianos y personas extranjeras que se formaron en diseño fuera del país fueron quienes sentaron las bases para la consolidación de esta profesión.

² Wenger, E. (2001) citado por Reitan, (2006) explica por un lado que, la teoría del aprendizaje está sustentada en que

identificarlas, como es el caso de los productos relacionados con las tecnologías apropiadas. En estos contextos de apropiación hay una insuficiencia en la realidad que es necesario satisfacer y que finalmente se resuelve a través de recursos y herramientas del mismo contexto en donde su implementación o uso pueda ser viable.

Este documento tiene ocho capítulos. En los primeros tres capítulos se desarrolla el problema, pregunta de investigación, justificación y los objetivos propuestos para el desarrollo de la investigación. En seguida, se presenta la revisión bibliográfica elaborada alrededor de temas relacionados con la informalidad en la concepción y desarrollo de productos: lo vernacular; la experticia, el empirismo, y la tecnología apropiada. Para continuar, en el marco teórico se encuentra definido los conceptos en torno a las definiciones de diseño, la innovación y el ciclo de vida del producto.

A partir del capítulo 6 se describen los procesos de diseño, las tendencias actuales en diseño y el brief de producto, con los cuales se describirán y analizarán cada uno de los casos de estudio. En el capítulo 7 se describe la metodología usada para la investigación con sus respectivas limitaciones, para así continuar con el capítulo 8 en el que se hace la descripción y el análisis a los casos de estudio. Finalmente se presentan las conclusiones, en donde se exponen los hallazgos encontrados en los casos de estudio y que son tratados a partir del proceso de diseño y desarrollo del producto innovador “no diseñado”; los procesos de aprendizaje; los factores que influyen en el producto; la innovación; las reflexiones personales y por último los factores comunes que motivan la emergencia de este tipo de productos.

Capítulo 1. Problemática, problema y pregunta de investigación

Las soluciones a muchas oportunidades o necesidades que requieren el diseño y desarrollo de productos (bienes o servicios), son en algunos casos desarrollados de manera informal, alejados de los procesos formales de diseño; son novedosos para las empresas que lo producen, y son capaces de introducirse en un mercado o implementados en los procesos productivos. En otras palabras, son productos innovadores. En efecto, algunos autores han nombrado la existencia de estos productos de una y otra manera. Por ejemplo Gorb & Dumas (1987) le han denominado a este tipo de productos “diseño silencioso”(*silent design*). Estos autores afirman que estos productos tienen un diseño propio elaborado por las personas lejanas a la actividad profesional del diseño, es decir, no son diseñadores, y no están conscientes de ser partícipes de actividades de diseño, suceso que aparecía en muchos de los ejemplos que estos autores examinaron en dicha investigación.

Por otra parte, Raiberti (2008) aborda el concepto de “diseño intuitivo” y afirma que lo intuitivo se refiere algo que es muy general y de lo cual no se puede describir paso por paso cuál es el proceso seguido para la solución de una oportunidad o problema (Raiberti, 2008). Dorst (2007), por su parte plantea que en los procesos de solución de un problema específico existe un nivel de experiencia denominado ingenuo o naïve, que aparece por el contexto particular de lo cotidiano. En este sentido, las diferentes tareas desarrolladas a través del proceso de diseño y desarrollo de producto se realizan por el contexto que ofrece la cotidianeidad y es desarrollada por la gente del común.

Finalmente, Zermeño et al (2012) habla de dos niveles para referiré a este tipo de productos que poseen procesos informales de diseño y desarrollo. Un primer nivel de práctica del proceso de concepción y desarrollo de producto, denominado “no diseño”

(*no design*) (nivel 0), que se refiere a que no hay evidencias que fortalezcan la solución a un problema específico. Y otro nivel denominado *ad hoc*; esto es que se concentran en un solo propósito y no como parte de un proceso de solución de otros aspectos relacionados con el producto, y que su práctica se basa en las habilidades individuales definidas por la práctica (Zermeño, et al, 2012).

En las siguientes imágenes se muestran dos productos a los que se le atribuyen las características de un producto innovador “no diseñado”; esto es, desarrollados por personas ajenas a la profesión del diseño, y que representan mejoras significativas en los procesos en los cuales se desempeña el producto. En la Figura 1 se puede observar una herramienta para facilitar el proceso de doblar metal. En la Figura 2 se muestra un elemento para la recolección y empaque de granos en un supermercado local de la ciudad de Bogotá, y en la Figura 3 un producto elaborado para partir panela.

Figura 1. Dobladora de hierro casera



Recuperado de: <http://i.ytimg.com/vi/R7AQrm18PtE/sddefault.jpg>

Figura 2. Herramienta para empaque de grano



Fuente: Fotografía tomada en un supermercado local de la ciudad de Bogotá.

Figura 3. Modelos de producto colombiano Parte-panela

Fuente: Imagen tomada de tecnología criolla, serie “Los Puros Criollos”, Señal Colombia (2012)

En la Figura 4. se puede observar un producto que es usado en la venta informal de bebidas calientes.

Figura 4. Estructura móvil para el transporte y venta de café de manera informal

Fuente: Fotografía tomada en las calles de Bogotá, barrio 7 de Agosto.

Este tipo de soluciones de diseño que surgen de manera informal e innovadora, en algunos casos responden no sólo a la creatividad de quien desarrolla el producto, sino que también responden a la imitación de tecnologías ya adquiridas en otro tipo de productos. Es el caso de las tecnologías apropiadas, que en una definición amplia

consiste en adaptaciones de productos modernos pero que son ajustadas a necesidades específicas en sectores específicos y con insumos tradicionales. Es el ejemplo de la Figura 5 una adaptación de una maquinaria tipo mortajadora.

Figura 5. Adaptación de taladro de árbol con mecanismo de mortajadora



Fuente: Imagen tomada en el taller de metalmecánica TATIS

De este modo, con estos primeros ejemplos se puede mostrar que hay un vacío en la comprensión de cómo estos productos fueron generados y cómo fueron introducidos en el mercado con éxito. Muchos de estos productos son percibidos por la sociedad como objetos de poco valor, por lo que pasan desapercibidos ante los ojos del profesional, lo que hace que sus beneficios se desconozcan.

Desde la disciplina del diseño pueden no ser reconocidos como productos de diseño, sin embargo son productos que están en el mercado con una amplia utilización y tuvieron un proceso que incluye etapas del diseño.

De esta manera hay varios retos para comprender la concepción, el desarrollo y la difusión de estos productos. En primer lugar, en cuanto a la manera en la que se aborda una situación problema, en segundo lugar sobre cuáles son aspectos que se toman en cuenta para determinar un proceso de desarrollo de un producto, en tercer lugar la manera en que se toman de decisiones ante éste y cuáles son las mejoras que promovió dicho producto al proceso productivo. Y en cuarto lugar, cómo se realiza la difusión, que tipo de innovación presentan y la trascendencia en otros campos.

De esta manera se presenta la oportunidad de indagar alrededor de estas soluciones de

diseño informales e innovadoras que se desarrollan en Colombia, principalmente en microempresas de la ciudad de Bogotá con el fin de que sea posible identificar sus dinámicas propias, compararlas con las prácticas tradicionales del diseño y desarrollo de productos y tal vez mostrar algunos elementos que permitan reflexionar sobre los procesos formales de concepción, desarrollo e introducción o implementación de dichos productos y desarrollo de productos . Así mismo, identificar los factores que limitan o posibilitan los procesos de difusión, de tal manera que pueda permitir estrategias que contribuyan al desarrollo y el progreso de estas manifestaciones en las prácticas del diseño. Se espera que los hallazgos encontrados contribuyan al conocimiento del diseño desde las etapas o procesos de pre desarrollo, hasta los procesos de implementación o introducción al mercado.

Lo dicho hasta aquí supone la importancia de determinar los factores que inciden en el desarrollo del producto “no diseñado”. Todo esto en favor de documentar la necesidad de información y reconocer la existencia de esta manifestación de diseño en cuanto al desarrollo de productos y al desarrollo de las microempresas, de manera que se pueda brindar el espacio a estos productos “no diseñados” dentro del conocimiento académico. De este modo se plantea el siguiente interrogante: ¿Cuáles son los factores que influyen en el proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado” observados a través de los procesos de innovación en difusión por medio de estudios de caso en las microempresas del sector manufacturero?

Capítulo 2. Justificación

El interés en desarrollar una investigación en torno a los productos innovadores “no diseñados” surge al evidenciar diferentes desarrollos de productos por personas ajenas a la profesión del diseño en microempresas en las cuales la autora de esta Tesis ha tenido un acercamiento en el ámbito laboral. Por otra parte observar cómo a su vez estos productos representaba mejora significativa para sus empresas o en los servicios que ofrecen. De esta manera, desde la profesión del diseño, el producto innovador “no diseñado”, ha pasado desapercibido, y en ocasiones apreciado como objeto de poco valor, no obstante estos productos constituyen una parte importante de la producción micro empresarial, que además de generar mejoras en procesos productivos, satisfacen las necesidades de mercados locales.

De esta manera se propone analizar el proceso de desarrollo y difusión del producto innovador “no diseñado” en las microempresas de la ciudad de Bogotá, con la perspectiva de que se reconozca el papel del producto “no diseñado” desde perspectivas que probablemente no son comprendidas o no han sido analizadas. Igualmente, poder llenar algunos vacíos de información, puesto que se ha detectado poca documentación sobre estos desarrollos, desde las fases del pre-desarrollo hasta su comercialización.

Al indagar sobre estas situaciones se procura encontrar elementos indispensables que contribuyan a los procesos actuales de la disciplina del diseño, ya sea en la modalidad profesional o en las tecnológicas y aportar al estudiante en sus procesos de estudio, así como en el reconocimiento al micro-empresario en su trabajo. También se espera que el análisis de los factores que influyen en la concepción y desarrollo del producto innovador “no diseñado” brinde la posibilidad de sacar provecho de estas oportunidades para los microempresarios.

Capítulo 3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Analizar los factores que influyen en el proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado” observados a través de los procesos de innovación en difusión por medio de estudios de caso en las microempresas del sector manufacturero.

3.2 Objetivos específicos

- Describir las etapas del proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”, utilizadas en las microempresas
- Determinar los criterios de análisis con respecto a los factores que influyen sobre el producto innovador “no diseñado”.
- Documentar los procesos de aprendizaje que son usados en el desarrollo del producto innovador no diseñado.
- Identificar los factores internos y externos que influyen sobre en el proceso de desarrollo del producto innovador no diseñado desde los vectores de visibilidad.

Capítulo 4. Revisión bibliográfica

En primer lugar se realizó una primera revisión de la literatura sobre el proceso de diseño a través de la experiencia, lo cual plantea una primera base conceptual para el desarrollo de la investigación. Para esta revisión bibliográfica se construyeron varias ecuaciones de búsqueda en bases de datos especializadas (ver anexo 1), particularmente alrededor de los siguientes términos en inglés y español grassroots innovation (innovaciones de base), vernacular products, appropriated technology (tecnologías apropiadas), traditional knowledge (conocimiento tradicional), silent desing (diseño silencioso).

De estos resultados se escogieron un grupo de artículos que permitieron definir una línea base que sustentara el concepto de “no diseñado”. El concepto “no diseñado” no existe en la literatura de diseño, sin embargo fue una apuesta que permitió dar claridad al propósito de la investigación.

En la Tala 7 ubicada en los anexos, se presentan los resultados encontrados en la búsqueda bibliográfica a través de herramientas online de aquellos documentos relacionados y relevantes al tema de investigación. En esta revisión se profundiza en las manifestaciones de diseño en la industria, que son denominados en este proyecto como: producto “No diseñado”, es decir, productos generados a partir de la experiencia, enfocados en necesidades puntuales y en algunos casos particulares, generan mejoras a los procesos productivos en los que cumplen su función.

Los autores escogidos de esta revisión fueron: Diseño 7 visiones transversales de Méndez, et. al. (2012); en segundo lugar, se consultó el documento Silent Design de Gorb, & Dumas (1987); en tercer lugar se revisó también el artículo de Raiberti (2008), y finalmente el artículo de Dorst, (2007) sobre los niveles de experiencia naïve.

A continuación se muestran los aspectos importantes sobre la recolección de información y su representación con respecto al producto innovador “no diseñado”.

4.1 Lo vernacular

El término vernacular, se deriva del latín vernaculus, que significa lo nativo Farias, (2012). Los objetos vernaculares, emergen desde un comportamiento social; en este sentido se apoyan en su origen (cultura, herencia) en sus principios de generación y no sufren de una dependencia económica (Ferrarese, 2007). Igualmente Ferrarese (2007) plantea que la legitimación del valor de este tipo de productos pertenece a la propia cultura y sus circuitos de difusión no son los propios de productos, por ejemplo, los circuitos comerciales.

Scott (1987) introduce por primera vez el término vernacular en relación con el diseño en el libro *Domestic and Secular Architectural* Scott, G. G. (1857) (citado por Decin, 1994), mientras que Rappaport (1999) y Hubra, (1979) definen lo vernacular como sinónimo de popular-folclórico y a su vez antónimo de *high style design* (Farias, 2012). Ahora bien, López, (2011) desde el punto de vista de la arquitectura, afirma que la arquitectura vernácula es un legado de constructores empíricos sin formación profesional, quienes desde su labor difunden el conocimiento adquirido por sus antepasados de manera tradicional, siendo ésta parte de la cultura, época y territorio. En este caso, para López (2011), la arquitectura vernacular representa un lugar en específico y además es producida sobre la base de productos locales, y que es construida por quienes la ocupan (AISayyad, 2005; López, 2011, pp 15). De esta manera, en la arquitectura, lo vernacular forma parte importante de la cultura popular, que adaptó técnicas locales a favor de un bienestar social, cultural y económico (López, 2011, pp 33).

De un estudio realizado en el Norte de Alaska a una población de mujeres esquimales costureras, otros autores definen lo vernacular como el término que permite apreciar y comprender los objetos creados sin recurrir a las calificativos institucionales formales, (Retain, 2006). Asimismo, Retain (2006) hace énfasis a lo vernacular como lo ha sido

el aprendizaje social planteado por Wenger (2001) en el concepto de “comunidades de práctica”².

Tomando como base la artesanía tradicional de fabricación local de productos de seda, cerámica y talla de madera en Tailandia, Simsiri & Sahachaisaeree, (2012) analizaron dichos productos teniendo en cuenta las necesidades de sus consumidores y las percepciones que determinan el éxito del producto. Estos autores mostraron que el producto informal e innovador “no diseñado” se incluye dentro de los productos vernaculares, ya que representan la cultura y el legado de un determinado lugar. Igualmente se ubican en dos grandes círculos que encierran tanto su fabricación como su concepción, ya sea a partir de las tradiciones compartidas, la tradición oral o las necesidades económicas. Todo esto permite identificar la existencia de campos de aprendizaje fuera del ámbito académico y que se encuentran ligados a la experiencia de quien lo desarrolla.

4.2 La experticia y el empirismo

Los estudios sobre experiencia y empirismo en la solución de problemas de diseño han sido abordados por varios autores. Dreyfuss (2004) en un escrito sobre adquisición de habilidades y procesos de resolución de problemas, intenta explicar la importancia e interés de la experiencia como proceso de formación de decisiones. En este sentido el interés del trabajo de Dreyfuss (2004) se desarrolla en etapas. Primero, se resalta el papel de la instrucción y el seguimiento de heurísticas para la solución de problemas, muy de la mano del seguimiento de reglas del contexto. Sin embargo, en etapas superiores, y ya habiendo pasado por las etapas anteriores, se abre paso al reconocimiento del contexto, los análisis situacionales y una apertura a la independencia y a la toma de decisiones. De esta manera, los procesos de solución de problemas en el desarrollo de producto implican la toma de decisiones sobre planificación y orientación de perspectivas a adoptar, con lo cual los procesos de toma de decisiones se vuelven más fáciles.

² Wenger, E. (2001) citado por Reitan, (2006) explica por un lado que, la teoría del aprendizaje está sustentada en que aprender se torna en un proceso individual, en el que se define un comienzo y un final, se recomienda separarlo de demás actividades y su producto final es la enseñanza, por otro lado que las comunidades de práctica son una parte integral en la vida cotidiana, son informales y además omnipresentes, aunque rara vez son un centro de interés específico, y sobre estas razones, son muy pero por las mismas razones también son muy habituales

Es por estas razones que en muchos de los problemas de diseño productos innovadores no diseñados, la experiencia a través de largos años de práctica operativa (de procesos) o desarrollo de producto, permiten el surgimiento de nuevas ideas, y una comprensión clara sobre usos o aplicaciones, lo cual implica una mayor probabilidad de éxito.

Por otra parte, Cross (2004), en su investigación sobre la experiencia de diseño para la facultad de tecnología de la Universidad Milton Keynes (Reino Unido), sostiene que el desempeño experto de los diseñadores se asocia con la experiencia de estos mostrada en los resultados empíricos. Sin embargo estos estudios se concentran en el desempeño de diseñadores (diseñadores formados como tales), y no de empíricos en formación.

Por otra parte, Sarsfield, (2014) describe las divergencias en los procesos cognitivos en el campo de los servicios de la salud, en los que se estudia a los enfermeros principiantes y expertos, que puede compararse con el ejercicios de diseñadores novatos y diseñadores expertos. En ambos casos las actividades que tienen que enfrentar son las mismas: actividades de solución de problemas mal estructurados y su solución (Simon, 1973; Logan, 1995). En este sentido Sarsfield (2014) expone que las estrategias cognitivas de un experto y un novato son diferentes. Por ejemplo, en un experto, el uso del método pensar en voz alta, es una externalización del pensamiento que facilita los procesos de búsqueda de soluciones (Frias, s.f.). Así los resultados mostraron que entre novatos y expertos, la manera de resolver problemas se presenta de modo diferente, en donde, “expertos usan estrategias cognitivas como la conversación, para estimular la resolución de problemas “hacia adelante”, mientras que los novatos realizan preguntas como táctica para resolver el problema” (Sarfield 2014). De esta manera, se observa que los planteamientos son sustentados desde el estudio de las personas que han tenido acercamiento al contexto académico, definiendo características entre quienes empiezan este camino y quienes ya se han enfrentado a su disciplina, esto dentro del marco de la manera cómo afrontan y solucionan problemas.

4.3 La tecnología apropiada e innovaciones de base (grassroots).

La Tecnología Apropiada surge como resultado de la lucha que realiza la población local frente a sus necesidades económicas, lo que conlleva a proponer innovaciones tecnológicas que satisfacen dichas necesidades (Troy, s.f.). Desde esta perspectiva la

TA es una alternativa de desarrollo para países con complicaciones sociales y económicas. (Sánchez, 2011).

Para que esta situación ocurra, se presentan ciertas características principales tales como por ejemplo, cuando la Tecnología Apropriada constituye una solución a las necesidades básicas y problemas socioeconómicos de la población, esta necesidad se sule a través de elaboración de productos o servicios definidos en el contexto particular con recursos particulares del mismo contexto en donde se va a utilizar el producto (Sánchez, 2011). Sin embargo, algunos autores también han definido la TA como un proceso de adaptación de tecnología moderna a contextos y recursos específicos, pero que estas soluciones resuelven problemas básicos del contexto en el cual estará implementándose. En este sentido, Sánchez (2011) afirma que:

Desde el punto de vista moderno, el desarrollo de tecnologías apropiadas es el proceso de innovación de la maquinaria industrial tradicional con la finalidad de otorgarle una mayor eficiencia productiva, gracias a la incorporación de mecanismos industriales modernos. Esto proporcionaría las condiciones para que la tecnología constituida por máquinas modificadas compita con mayores posibilidades con la maquinaria industrial moderna.

Para algunos autores como Troy (s.f.), la Tecnología Apropriada (TA) establece que la solución de problemas relacionados con la concepción y desarrollo de productos, provienen de la base de la pirámide de las necesidades. En este sentido, los agricultores, los artesanos y demás personas que inventan y crean productos, favorecen el proceso tecnológico de forma más profunda que los expertos.

Figura 6. Máquina para el proceso de lavado de papa



Fuente: Imagen tomada de Tecnología criolla, serie “los puros criollos” Señal Colombia

La TA debe reflejar concordancia con la cultura y bienes locales, de manera que se preserven estos rasgos particulares de identidad en pro del impulso y desarrollo de sus capacidades, además de ser dinámica y cambiante, lo cual genera independencia tecnológica de otros países desarrollados (Sánchez, 2011). A su vez, la Tecnología apropiada permite el crecimiento y desarrollo de las potencialidades de cada país con condiciones económicas difíciles, y contribuye en la conservación del medio, con la oportunidad de generar la participación organizada de la comunidad (Sánchez, 2011).

La tecnología apropiada, según Rybczynski (1978), también recibe los siguientes nombres: ‘Tecnología suave’ o ‘Tecnología de bajo efecto’, en California es llamada ‘Tecnología alternativa’, y en la India se denomina ‘Tecnología aldeana’. Rybczynski, (1978) también afirma que desde la una postura política se podría llamar ‘tecnología del pueblo’, ‘eco-tecnología’, o ‘tecnología radical’

Este tipo de tecnología pretende entonces, “producir tecnologías en pequeña escala (familiar o comunitaria), uso de tecnologías maduras, baja complejidad, bajo contenido de conocimiento científico y tecnológico, bajo costo por unidad de producción, escaso consumo energético y mano de obra intensivas” (Thomas, 2009). En la Figura 6 se observa la maquinaria desarrollada para la actividad de lavado de papa antes de ser empacada y distribuida. Éste tipo de maquinaria contribuye a la pequeña industria campesina. En la Figura 7 se muestra la adaptación de un producto conocido como ‘parte panela’ en la central de abastos en la ciudad de Bogotá. Este producto permite la venta de panela en variadas presentaciones y cantidades en una central de abastos en la ciudad de Bogotá.

De lo anterior se puede concluir que los productos innovadores “no diseñados” hacen parte de un proceso productivo, y responden a la modificación de uno o varios de sus elementos o a la imitación y mejora de productos y procesos existentes; constituyen una de las grandes categorías de clasificación y medición del desempeño para el desarrollo de esta investigación.

Figura 7. Puesto de venta de panela en diferentes tamaños y presentaciones, la herramienta usada es un parte-panelas de mayor capacidad



Fuente: Plaza de mercado Quirigua, Bogotá

Con respecto a lo planteado por Sánchez (2011), se considera que el usuario debe apropiarse de la tecnología haciéndola suya, empleándola cotidianamente. Es importante destacar que la TA desde una óptica moderna, representa innovación en la maquinaria industrial tradicional, en pro de mayor eficiencia. Esto permite ciertas condiciones como por ejemplo, la maquinaria modificada sea capaz de competir con maquinaria industrial moderna. (Sánchez, 2011). Por otro lado, la Tecnología Apropiable debe aprovechar los recursos del ecosistema para la producción de los bienes y servicios generados, para que sea eficiente y racional el uso de estos recursos. (Sánchez, 2011).

A continuación se muestra en la Figura 8, una modificación realizada a una boquilla para un equipo de soldadura, realizado en el taller de metalmecánica Tatis.

Esta modificación fue realizada debido a una necesidad interna de la empresa, ya que para la reparación de automóviles se requiere mantener el equipo en funcionamiento más tiempo que para el que se encuentra programado, por lo cual, se desarrolló una adaptación de tuberías que permite la circulación de líquido refrigerante a la boquilla y a su vez permite el funcionamiento del equipo de manera continua sin realizar paradas recurrentes.

Figura 8. Modificación de la boquilla de soldadura que permite el paso de líquido refrigerante y le permite más tiempo de funcionamiento sin que se sobrecaliente.



Fuente: Taller de metalmecánica Tatis

Según lo expuesto, la innovación es un elemento esencial para los criterios de análisis del producto innovador “no diseñado”, ya que estas mejoras es importante reconocerlas en estas manifestaciones de producto y en el contexto específico en donde se desarrollan. Con relación a los productos innovadores “no diseñados”, se analizarán tomando en cuenta la mejora significativa que han generado tanto en las empresas como en la prestación y apoyo a servicios, en las etapas para el pre-desarrollo y desarrollo de los mismos sin embargo, el aprovechamiento de los recursos no se contemplará como elemento de análisis.

Más adelante, hacia la década de los 70`s el término Tecnología Apropiada TA, se convierte en un campo que permite el desarrollo de ideas y experiencias nuevas. Para esto Robinson (1993) citado por Thomas, (2009) propone que se debe incluir en la definición los criterios de análisis para diferentes variables de la tecnología apropiada tales como: (1) la disponibilidad de la mano de obra calificada y otorgarle su valor relativo, (2) Capital incorporado en maquinaria, insumos y procesos de producción, (3) disponibilidad de los recursos humanos. Por ende, estas variables reflejarán la escasez o la abundancia de aquellos recursos particulares de los insumos necesarios. Lo anterior es planteado por Thomas, (2009) como una segunda etapa en donde se incorporan herramientas de análisis, criterios de evaluación, diseño, implementación y evaluación, con proyección hacia producciones a escala en los países desarrollados, no solamente países en situaciones en condiciones de extrema pobreza (Thomas. 2009). En estas circunstancias, se logra situar a la investigación en curso dentro de la tecnología

apropiada del sector manufacturero del que se evidencia a los productos innovadores “no diseñados” bajo las condiciones anteriormente explicadas.

Es importante aclarar que los actores pertenecientes a la actividad de la Tecnología apropiada no tienen formación académica profesional (Sánchez, 2011), por tal razón se encuentran más cercanos al conocimiento técnico o empírico en donde, la técnica representa las destrezas y las habilidades del actor en la solución de un problema determinado; está ligado al conocimiento tradicional y vulgar, mientras que el conocimiento de nivel tecnológico difiere del técnico en el origen inductivo y deductivo. (Sánchez, 2011). De esta manera, se enmarca esta investigación en espacios micro-empresariales que se dediquen a la manufactura en general y sus operarios alcancen hasta un nivel técnico de educación dado que, se evaluarán casos representativos de productos que cumplan las características de producto innovador “no diseñado”, es decir, que haya representado alguna mejora significativa.

Sin embargo la discusión de las Tecnologías apropiadas no termina aquí. En los últimos años se ha vuelto a hablar de Tecnologías intermedias, pero específicamente orientada hacia el aprovechamiento de las capacidades locales, como principal insumo para iniciar los procesos de concepción y desarrollo de producto. En las “tecnologías intermedias” se propone “el desarrollo de pequeñas industrias, orientadas a la resolución de problemas locales, sin requerimientos técnicos, cognitivos o económicos intensivos, que utilicen las materias primas y los recursos humanos disponibles”. (Thomas, 2009 pp 7).

La denominación Tecnología Intermedia es una de las propuestas realizadas alrededor del año 1965 por E.F. Schumacher que consiste en el fomentar las tecnologías que requieren poca inversión de capital y menor consumo de materias primas (Edumed.net, s.f.). A partir de esto surge en Londres el Intermediate Technology development group, (ITDG) esta es una ONG prestadora de asistencia técnica en diferentes regiones del mundo que opera en favor de un trabajo equitativo y justo en el caso de los beneficios que trae la tecnología en comunidades de situaciones económicas difíciles (World Bank, , 2001). Su punto de partida fue las necesidades económicas causadas por la escasez de trabajo en las zonas rurales, por lo cual se plantea la búsqueda de tecnología de bajo costo, que permita el crecimiento de ocupaciones y la mejora las condiciones económicas rurales McRobie (2014). Igualmente, una característica importante de la

tecnología intermedia es la baja complejidad, que hace referencia a que los procesos de mantenimiento y reparación de la tecnología intermedia se realicen localmente (Artifex, 2011). Se puede deducir entonces que la Tecnología apropiada y la tecnología intermedia tienen un campo de aplicación muy cercano, ya que se generan en condiciones similares; según (McRobie, 2014):

“Obviamente, para ser apropiada, la tecnología debería ser utilizada, mantenida y producida localmente; debe ser manejada por sus usuarios, y ser de su propiedad; y tener como resultado un incremento significativo de sus ingresos netos (real o en dinero). Debe utilizar el máximo de materiales y energía locales y renovables. Debe ser fácilmente transferible utilizando recursos propios y a través de mercados locales”. McRobie (2014 pp 3)

Figura 9. A la izquierda ganzúas para cerrajería elaboradas a mano, a la derecha ganzúas para cerrajería fabricada e importada



Fuente: Búsqueda google.

Recuperado de: http://sp8.fotolog.com/photo/40/37/48/neetherrealm/1284252567477_f.jpg
<https://es.lockpickshop.com/mm5/graphics/00000001/PXS-17.jpg>

Para mostrar un ejemplo, en la Figura 9 se puede apreciar la adaptación de un segmento de hoja de una segueta en desuso, que es transformado por mecanizado para generar la configuración formal similar a las ganzúas para la apertura de cerraduras, las que se consiguen en el mercado y son importadas.

Capítulo 5. Marco teórico

5.1 Definiciones de diseño

Un producto se define como “todo aquello susceptible de ser ofrecido para satisfacer una necesidad o deseo” (Kotler, Solis & E.R. 1996, pp 5). Por otro lado, está la definición del diccionario del Marketing³, que se refiere a:

“Cualquier objeto, servicio o idea que es percibido como capaz de satisfacer una necesidad y que representa la oferta de la empresa. Es el resultado de un esfuerzo creador y se ofrece al cliente con unas determinadas características. El producto se define también como el potencial de satisfactores generados antes, durante y después de la venta, y que son susceptibles de intercambio. Aquí se incluyen todos los componentes del producto, sean o no tangibles, como el envasado, el etiquetado y las políticas de servicio”, (de Marketing, D. 1999, p 277).

A grandes rasgos se entiende que producto es aquel elemento que se elabora y se ofrece a un espacio de intercambio determinado (puede ser el mercado).

En segundo lugar se presentará la definición de diseño.

Según ICSID⁴ se establece una definición alrededor del año 1969 que define al diseño como:

“una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos y servicios así como sus sistemas y sus ciclos de vida vitales de forma total. Por lo tanto, el diseño es el factor central para la innovación y la humanización de las tecnologías y un factor crucial para el intercambio cultural y económico”.

⁴ El ICSID es el Consejo Internacional de Sociedades de Diseño Industrial, fue “creado en 1957, trabaja para el reconocimiento, éxito y crecimiento de la comunidad de diseñadores industriales”, Redacción revista electrónica Proyecto Diseño. Abril, 2015.
Recuperado de: <http://www.proyectod.com/2015/04/17/redefiniendo-el-diseno-industrial/>

Actualmente, esta misma institución, ICSID realizó una campaña a través de redes sociales llamada *RenewID* (finalizada el 29 de Junio del 2015), que fue organizada para buscar una definición actualizada de la actividad del diseño industrial. En esta participaron creativos del mundo entero, (Redacción Proyecto Diseño, 2015) y se propuso entonces, la siguiente definición:

“El diseño industrial es un proceso estratégico para resolver problemas, aplicable a productos, sistemas, servicios y experiencias, cuyos resultados redundan en innovación, éxito en negocios y mejor calidad de vida. Es una profesión transdisciplinar que involucra innovación, tecnología, negocios, investigación y clientes en el aprovechamiento de la creatividad y visualización para resolver problemas y crear soluciones, reformulando problemas como oportunidades con la intención de hacer un mejor producto, sistema, servicio, experiencia o negocio y proporcionando nuevo valor y ventaja competitiva. El diseño industrial está consciente de los aspectos económicos, sociales, ambientales y éticos de sus resultados, encaminados a crear un mundo mejor”, (Redacción Proyecto Diseño, 2015).

Ahora bien, desde el punto de vista de Gorb & Dumas (1987), el diseño es “El curso de la acción de un artefacto o sistema de artefactos, incluyendo las series de actividades organizacionales que se requieren para lograr tal desarrollo”. (Gorb & Dumas 1987) pp 54.

Según Simon (1995), diseño “significa concebir los objetos, procesos, ideas para alcanzar metas y mostrar cómo pueden llevarse a cabo esos objetos, procesos o ideas. El diseño es el complemento del análisis, porque el análisis supone comprender las propiedades e implicaciones de un objeto, proceso o idea que ya se había concebido”. (Simon, 1995 pp 245).

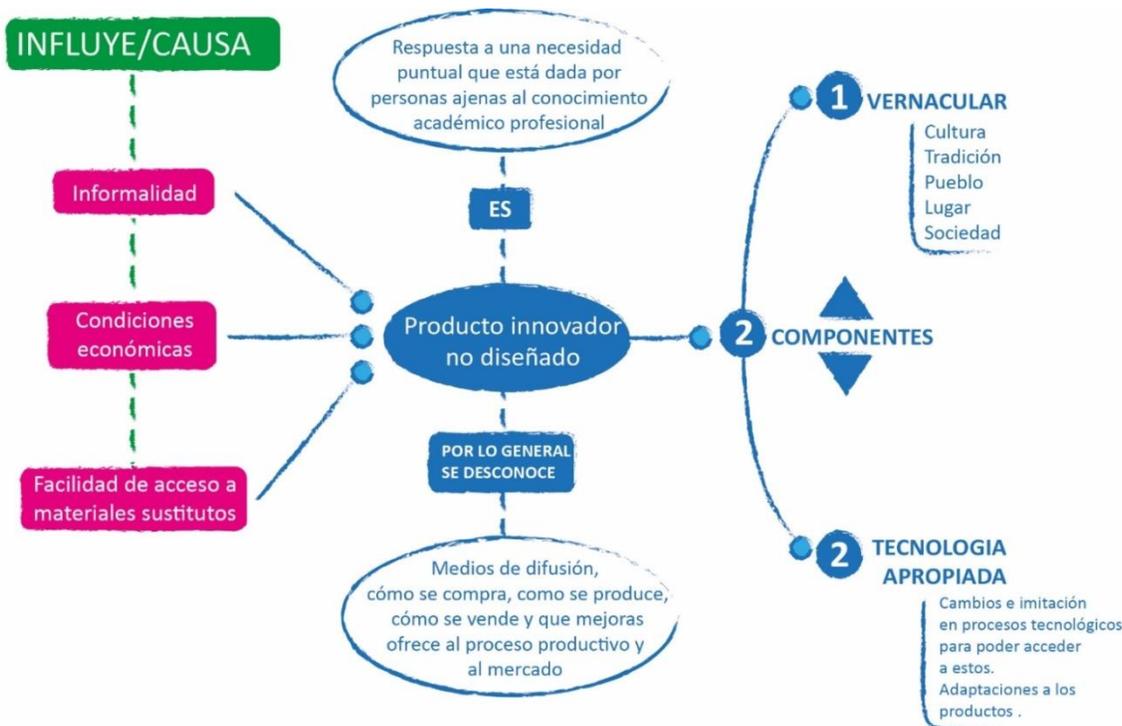
Finalmente la siguiente definición:

“Proyectar productos o sistemas de productos que tengan una interacción directa con el usuario (pudiendo ser bienes de consumo, de capital. o de uso público); que se brinden como servicio; que se encuentren estandarizados, normalizados y seriados en su producción, y que traten de ser innovadores o creativos dentro del terreno tecnológico (en cuanto a funcionamiento, técnica de realización y manejo de recursos), con la pretensión de incrementar su valor de uso. Estos productos y sistemas de productos deben ser concebidos a través de un proceso metodológico interdisciplinario y un modo de producción de acuerdo con la complejidad estructural y funcional que los distingue y los convierte en unidades coherentes”. (Rodríguez, 1985, pp 9).

De lo anterior se puede concluir que el diseño es el resultado de una formalización de actividades que pueden expresarse en el proceso de creación humana, en busca de una solución a alguna necesidad. El diseño aprovecha la creatividad y la proyección para la identificar, reformular o dar solución a problemas u oportunidades que se traducen en objetos, artefactos, productos, servicios. El diseño puede responder a un proceso metodológico, sistemático e interdisciplinario para su concepción, también le permite establecer metodologías que integran a los diferentes actores dentro de las actividades del proceso de diseño para lograr una respuesta asertiva. Además, el diseño proporciona valor a los productos mediante la actividad que incluye innovación y mejoras tecnológicas, estructuración y cambios de modelos de negocio, nuevas experiencias a través de la observación de problemas como oportunidades.

De esta manera el producto innovador “no diseñado” sería la respuesta a una necesidad puntual desarrollada por personas ajenas al conocimiento formal del diseño. A su vez, carece de un proceso guiado de desarrollo de producto. En cuanto al rol de las personas que desarrollan este tipo de productos, toman decisiones apoyadas por experiencia adquirida en la actividad laboral o por la intuición. Además el producto innovador “no diseñado” se sostiene por dos grandes componentes los cuales son, el componente vernacular y el componente de tecnología apropiada.

Estos productos surgen a partir de la informalidad, de situaciones económicas difíciles, por la facilidad de acceso a productos sustitutos, y por lo general se desconocen los medios de difusión en el mercado. Por otro lado, para el producto innovador “no diseñado”, la intuición y el conocimiento empírico son parte importante en la toma de decisiones en su proceso de elaboración y desarrollo, así como el aprendizaje que se da a través de la experiencia. Es importante explicar que en la investigación las palabras “no diseñado” son tomadas como un adjetivo calificativo que hace referencia a que estas soluciones informales dadas por personas ajenas a la profesión del diseño y que pasan desapercibidas por la disciplina del diseño, o paralelamente denominados como “diseños simples, prácticos y con materiales del lugar o de fácil acceso” (Ferrease, 2007). A continuación se muestra la Figura 10 con un esquema sobre los componentes por los que se constituye el producto innovador “no diseñado”.

Figura 10. Esbozo definición de producto innovador no diseñado

Fuente: Elaboración propia

5.2 Innovación

Para que exista innovación, necesariamente debe existir la novedad, esta novedad se presenta como: “Novedad para la empresa, para el mercado, para el mundo entero” (OCDE, 2005).

El Manual de Oslo, que es una “guía para la recogida e interpretación de datos sobre la innovación” (OCDE, 2005), describe la innovación como “la introducción de un producto nuevo, o significativamente mejorado al mercado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE, 2005). De ahí que, un producto “no diseñado” es innovador, primero, porque es nuevo o tiene un nivel significativo de novedad para la empresa que lo produce, segundo porque ha sido introducido bien en un mercado o bien en la implementación de un proceso productivo, en otras circunstancias, genera mejoras significativas en cuanto a los procesos y/o prestación de servicios.

En el contexto de esta tesis cuando se hable de innovación se particulariza a un contexto particular empresarial.

Para que exista innovación, para el caso de la innovación de producto, es necesario que se haya introducido o lanzado al mercado, en el caso de un proceso innovador, es necesario que este método haya sido empleado efectivamente en la organización de una empresa. Del mismo modo, una innovación presentada en una empresa puede constituir solamente un cambio importante, o de una serie de pequeños cambios que juntos constituyen un cambio significativo (OCDE, 2005).

Según OCDE (2005) cuando se presentan actividades innovadoras en una empresa se dice que son todas aquellas acciones de tipo tecnológico, organizativa, financiera, y comerciales cuyo objetivo conduce a la introducción de otras innovaciones. Estas actividades son diferentes de una empresa a otra, debido a que como lo plantea OECD (2005), algunas empresas enfocan sus esfuerzos al desarrollo de nuevos productos, otras realizan mejoras a sus productos, procesos constantemente. Así una empresa es innovadora cuando desarrolla innovaciones de producto y proceso y las ha introducido en el mercado (OECD, 2005).

Un producto es nuevo para el mercado cuando la empresa es la primera en lanzarlo al mercado⁵, tanto en su sector de actividad, o en el mundo; mientras que una innovación a nivel mundial (OECD, 2005). Cuando la empresa es la primera en lanzar la innovación en todos los mercados nacionales e internacionales que se encuentren en su actividad, supone un grado alto de innovación. En estas condiciones se puede clasificar una empresa como innovadora, cuando desarrolla actividades relacionadas con la innovación, a esto se le deben incluir las innovaciones que se encuentren en desarrollo y las que han sido interrumpidas. (OECD, 2005).

⁵ El mercado para Oslo (2005) se refiere a la empresa y a la competencia en la cual desarrolla su actividad, así que puede referirse entonces a una región o territorio geográfico o a una gama completa de productos.

5.3 Tipos de innovación

Se presentan diferentes tipos de innovación, que según el Manual de Oslo, se estructuran de la siguiente manera: cuatro grandes grupos de clasificación de la innovación según el campo donde se esté generando la mejora significativa.

En primer lugar, está la innovación de producto, en la que el cambio o la mejora significativa se manifiesta en cuanto a “las características técnicas de los componentes y de los materiales, de la informática integrada, la facilidad de uso y demás características funcionales” (OECD, 2005, pp 58). También se incluye en este tipo de innovación, el cambio del uso de componentes utilizados en un producto para la elaboración de otro producto totalmente diferente.⁶ (OECD, 2005).

En segundo lugar se describe la innovación de proceso, se define como la introducción de un proceso de producción o de distribución significativamente mejorado (OECD, 2005), y puede responder a varios objetivos, por ejemplo: costos unitarios tanto de producción como de distribución, mejorar la calidad, entre otros. Estos incluyen técnicas, programas, equipos (OECD, 2005), es decir, los cambios significativos que se presenten en la prestación de un servicio o de producción a raíz de implementar nuevos métodos en estas actividades. Asimismo, el producto innovador “no diseñado” puede representar un papel importante desde esta labor. Ahora bien, para el caso de innovación en mercadotecnia, está dada por cambios significativos en la comercialización en busca mejorar la satisfacción de las necesidades del cliente, con el fin de elevar las ventas a través de la introducción de un método nuevo que no se haya usado en la empresa anteriormente (OECD, 2005). Finalmente el tipo de innovación de organización, se presenta cuando hay cambios significativos en métodos y prácticas de organización en el trabajo, con la finalidad de mejorar los resultados con proyección en reducción de costos. (OECD, 2005).

En la Figura 11 se presenta un esquema en el que se resume los diferentes tipos de innovación que plantea el Manual de Oslo. Es importante resaltar que en esta gráfica, se

⁶ Ejemplo: El lanzamiento de un producto detergente que utiliza una fórmula química existente que solo era utilizado en como producto intermediario en la fabricación de recubrimientos. (Oslo, 2005) pp 58.

incluye el producto innovador “no diseñado” como innovación de producto e innovación de proceso. Lo anteriormente expuesto se muestra en la gráfica con un recuadro de color rojo. Estos dos, son los primeros tipos de innovación que plantea el manual de Oslo. Las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones de organización no se han tomado en cuenta para la investigación alrededor del producto innovador “no diseñado”, ya que se seleccionaron productos tangibles que representan mejora significativa en producto (bien o servicio), y proceso interno de la microempresa.

Figura 11. Esbozo sobre la definición de los tipos de innovación



Fuente: Basado en diferentes tipos de innovación manual de OECD (2005).

Por otro lado, en el Manual de Oslo se hace referencia al diseño como aquello que “forma parte de integrante del desarrollo y la introducción de las innovaciones de producto” (OECD, 2005, pp 59).

Si las modificaciones de diseño no representan un cambio significativo, no se considera innovación de producto (OECD, 2005). Tampoco se considera innovación cuando se hace una simple sustitución de maquinaria o ampliación de equipos, en este caso la sustitución para la empresa debe ser nueva y responder a especificaciones de mejora. (OECD, 2005).

Si se hace una modificación al precio de un producto o a la productividad en un proceso interno de una empresa tampoco se considera como actividad innovadora (OECD, 2005). Cuando la producción es de carácter personalizado para la fabricación de artículos únicos y complejos, no se considera innovación. Igualmente OECD, (2005) referencia a las modificaciones que refieren al aspecto de los productos o variaciones estacionales, no constituyen una actividad innovadora. Finalmente, el último caso que OECD, (2005) expone es el caso de la comercialización de productos nuevos o significativamente mejorados, lo anterior “no constituye una innovación ni para el producto ni para el mayorista, ni para la empresa de transporte ni el almacenamiento” (OECD, 2005)

Sin embargo, en el producto innovador “no diseñado” aunque sus actividades de pre-desarrollo sean lejanas a un proceso sistemático de diseño, los cambios y adaptaciones en la configuración formal de los productos innovadores “no diseñados” hacen parte de las características de la innovación de producto nombrado anteriormente, será entonces un componente para estimar el impacto innovador del mismo en el caso de la innovación de producto.

A continuación en la Figura 12 se presenta un esquema sobre los casos en donde no se considera innovación, planteados en el Manual de Oslo OECD, (2005).

Figura 12. Esbozo casos donde no se considera innovación



Fuente: Manual de Oslo (2005)

Como se resume en la Figura 12 los casos en donde no se considera innovación, se presentan cuando en una empresa suspende la utilización de un proceso, de un método de organización, de un método de comercialización o la comercialización de un producto (OECD, 2005), variación o cambio en precios, ampliación o sustitución de maquinaria, cambios regulares estacionarios o cíclicos comercialización de productos nuevos.

Para el caso de los productos “no diseñados”, se seleccionaron aquellos que cumplan las condiciones de ser innovadores. Cabe aclarar que la ampliación y/o sustitución de equipos o maquinaria puede confundirse con la adaptación de los objetos, como el ejemplo de la adaptación de maquinaria, lo que representa innovación puesto que introduce un nuevo proceso a favor de ampliar significativamente el mercado.

5.4 Ciclo de Vida del Producto y Difusión de la Innovación

El ciclo de vida de un producto, según Riba & Molina (2006) representa el conjunto de etapas por las que atraviesa un producto. Desde el enfoque de la ingeniería concurrente, Riba & Molina (2006) citando a Syan & Menon (1999) reconocen cinco etapas del ciclo de vida de un producto, las cuales son: Diseño conceptual y preliminar, diseño de detalle y desarrollo, producción y construcción, uso del producto y fin de vida y retiro. Por otro lado, el Instituto de Ingeniería Concurrente de México plantea una visión más amplia en donde dichas etapas deben incluir al producto desde que se concibe como idea hasta que se desecha el producto o en otras circunstancias se reutiliza (Riba & Molina, 2006).

Es importante agregar a esta definición la visión del concepto del ciclo de vida del producto desde una postura de ventas, competencia y marketing. Según Kotler & Solis, (1996) el producto atraviesa por 4 etapas fundamentales, que son determinadas dentro de la secuencia histórica en las ventas y la competencia, tales etapas son: Introducción, crecimiento, madurez y declive.

Kotler & Solis (1996) afirman que para un nuevo producto, en la introducción las ventas son reducidas y el crecimiento del producto se hace lentamente. Igualmente se presenta un alto grado de incertidumbre y riesgo, y se presentan altos costes de posicionamiento. Para la etapa de crecimiento, la demanda se acelera, se acepta el producto rápidamente,

de aquí se reconoce que el mercado ha aceptado el producto (Kotler & Solis, 1996). En la tercera etapa, madurez, el crecimiento de las ventas es menor, puesto que el producto ha conseguido la aceptación absoluta en el mercado, por lo cual las ventas se consolidan, estabilizándose y se presenta reducción en las estrategias de marketing (Kotler & Solis, 1996). Finalmente en la última etapa, el declive. Kotler & Solis, (1996) muestran cómo en el declive hay una tendencia decreciente en ventas y un descenso de los beneficios. Es importante resaltar que desde esta postura, la determinación de dónde inicia y dónde termina cada una de estas etapas se realiza mediante el crecimiento en las ventas. (Kotler & Solis, 1996).

La representación gráfica del ciclo de vida del producto generalmente se realiza a partir de una curva en forma de S, donde se ubican ventas vs tiempo (Kotler & Solis, 1996). Conviene agregar también el concepto de difusión de un producto, ya que constituye un eje principal en la segunda etapa del ciclo de vida del producto. Según Rogers (2010), la difusión de una innovación es el proceso por el cual se comunica la misma, por medio de algunos canales entre los mismos miembros del sistema al que pertenece la innovación. La difusión corresponde a un cambio social en el cual se altera un sistema en su estructura y funciones sociales, y que por supuesto trae consecuencias (Rogers 2010).

Así mismo, Rogers (2010) afirma que la difusión también es entendida como la propagación espontánea sin planificar de una idea novedosa. También expone Rogers (2010) que el proceso de difusión de una innovación se comunica a través de canales en el tiempo entre los miembros de una estructura social, en donde lo comunicado es la idea novedosa, y éstos corresponden a los elementos principales le dan el carácter de dicha idea novedosa.

Ahora bien, para Robledo (2013) es conveniente que para se desarrolle el impacto de una innovación, se hace necesario que se haya implementado con éxito, y por lo tanto se difunda en el sistema social, por lo cual la fuente más idónea para este fin es la dinámica del mercado. Se conocen cinco fases en el proceso de difusión de una innovación, como lo expone García (2008), de la siguiente manera:

- Conocimiento: Cuando el consumidor se percató que existe un nuevo producto

-
- Interés: El consumidor busca información sobre el producto nuevo, aún se encuentra decidiendo si conviene adquirir o no el producto.
 - Evaluación: El consumidor analiza si el producto innovador satisface sus necesidades y cuestiona los inconvenientes que pueda representar la compra del mismo.
 - Prueba: El consumidor se da la oportunidad de probar la idea novedosa por un periodo de tiempo, para reducir la incertidumbre y asegurar la compra
 - Adopción: Cuando la decisión del comprador es un hecho y satisface sus necesidades a cabalidad.

Como resultado, se establecen los criterios de clasificación y análisis de los productos innovadores “no diseñados”, en el cual se toman en cuenta los principios establecidos desde las dos propuestas, además de los principios básicos del desarrollo e innovación de productos, así como de la literatura en difusión para analizar los factores que influyen en el proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”. A continuación se describe el proceso de clasificación y criterios de análisis de las soluciones informales e innovadoras, el producto “no diseñado” con base a los hallazgos detectados en la literatura.

Capítulo 6. Etapas del proceso de diseño

Con la finalidad de estructurar los criterios de análisis del diseño y desarrollo del producto innovador e informal “no diseñado”, se elaboró una clasificación de los procesos de diseño para compararlos con las etapas definidas por el ciclo de vida del producto tradicional y determinar cuáles y qué características son determinantes en las microempresas estudiadas.

6.1 Análisis de los principales métodos

Se toman los conceptos propuestos desde los principales modelos que dieron inicio a la profesión de diseño, como son los modelos proyectuales formulados por Munari (1983,; Bonsiepe (1999), Christopher Jones (1978), Archer (1972), Guillermo González (1992), Frascara (1998) Bernard Lobach (1981), Nigel Cross (1999).

A su vez se consideran las propuestas desarrolladas en décadas recientes como el caso del Proceso Integrado de diseño/innovación Aguilar & Trujillo (2012); Propuesta metodológica para el desarrollo de productos, Ramírez (2011); Métodos y técnicas de diseño, Sosa (2010). Adicionalmente se revisaron se analizaron los procesos de diseño conceptual desde la ingeniería y el diseño de producto Guerrero, Hernandis, & Agudo (2014); Ingeniería del diseño, (s.f.), y la revisión bibliográfica Acosta, G., Morales, K., Lagos, D., & Ortiz, M. (2011).

En los modelos planteados entre los años 1960 y 1999, la gran mayoría de estos métodos parten de la detección de una necesidad que permite definir una situación problema, seguidamente se elabora el análisis de datos correspondiente a los elementos determinados en el problema y poder entonces lograr el planteamiento de objetivos. De esta manera, con el problema estructurado se da paso a ejercicios de ideación, con un gran componente creativo, que hace referencia a la realización de bocetos, modelos y

prototipos y finalmente la verificación del desempeño del producto con relación a los objetivos propuestos.

Es importante resaltar que no todos los métodos de diseño siguen el mismo orden, es decir, algunas fases se plantean en ciertos métodos más adelante que otras, como por ejemplo en el método de diseño planteado por Frascara. En este modelo se determinan los objetivos en una fase previa a la subdivisión del problema en sub-problemas, lo que en otros métodos se hace referencia como la 3ra fase, de definición del problema. Los modelos de diseño analizados también permiten la iteración y/o retroalimentación, en ocasiones de forma explícita, en otras implícitas. Se encuentra también que, de los métodos proyectuales analizados, entre 1999 y 2014, se contempla la situación interna de la empresa desde diferentes ópticas, como es el caso de Proceso Integrado de diseño/innovación (2012), propuesto por Aguilar & Trujillo (2012), se distingue actividades y capacidades al interior de la empresa, se hace referencia a la necesidad de integración de metodologías de diseño junto con las gestión de la innovación. Para esto, se plantea un modelo que reúne fases, planear, observar, analizar, sintetizar y ejecutar, entre éstas se proponen su desarrollo en tres dimensiones: lo abstracto real; el saber hacer. Lo abstracto real, define la generación de nuevos conocimientos y el saber hacer orientada a la ejecución de la elaboración de un nuevo producto.

Muchos de los métodos trabajan en las etapas de pre desarrollo una primera parte que se denomina situación problema, problema, oportunidad o necesidad. En general los autores no definen con claridad las diferencias, si las hay, entre unos y otros.

Con respecto a la definición del término problema, este se trata de una situación que genera conflicto y de la que se desea plantear una solución, o como lo afirma Salvat (1990) citando a Chi y Glaser (1986 pp 295) “un problema es una situación en la que se intenta alcanzar un objetivo y se hace necesario encontrar un medio para conseguirlo”. La literatura sobre solución de problemas ha clasificado los problemas en dos tipos: problemas bien estructurados y problemas débilmente estructurados. Los problemas de diseño son en general problemas débilmente estructurados.

En los problemas bien estructurados se tiene claridad hacia la solución que logra el cumplimiento del objetivo planteado, mientras que para el problema mal definido o mal

estructurado se conoce el estado inicial pero las posibles soluciones no son claramente determinadas. En este sentido, orientaciones metodológicas orientadas a la colaboración o al análisis de personas han sido en los últimos años perspectivas que ayudan a tener la suficiente información para estructurar mejor los problemas de diseño.

En los procesos de resolución de problemas es importante la manera cómo se administran, describen y explican las variables y los determinantes como respuesta de quien realiza la solución. De este modo Salvat (1990), define al ensayo-error como el proceso en el que las respuestas se dan al azar, hasta conseguir el resultado final deseado de manera que solucione el problema, esto conlleva a que, en la toma de decisiones complejas se pierda tiempo y recursos. Este proceso de respuestas dadas o surgidas a través del azar es parte de un proceso de descubrimiento, descrito por Barrón (1993) como “una actividad auto-reguladora” en el proceso de resolución de problemas que comprueba una hipótesis como eje del conocimiento. Desde este enfoque, se hace referencia al error como herramienta de descubrimiento en el aprendizaje, se considera al error como estimulador de nuevas conjeturas y que además estimula la posibilidad de construir nuevos descubrimientos (Barrón 1993), de esta manera se considera al error como algo positivo, en la medida que permite el acercamiento a la superación.

De esta manera las primeras fases de los procesos de diseño inician con la definición de un problema, para lo cual es necesario recolectar suficiente información. En esta perspectiva, Aguilar & Trujillo (2012) proponen una primera fase de observación que responde a un diagnóstico de la situación al interior de la empresa, capacidades, usuarios ciclo de vida del producto y mercado. En la segunda fase, Aguilar & Trujillo (2012) plantean la respuesta al análisis de la situación actual y la situación futura hacia la que se orienta la empresa; en la tercera fase denominada síntesis. Entre la etapa de análisis y síntesis estos autores exponen la consolidación del brief de producto, que debe llevar a la elaboración de modelos 2D y 3D y sus respectivas comprobaciones, y en la cuarta proponen la convergencia en la ejecución de lo concluido en la etapa anterior con la elaboración de diferentes pruebas como por ejemplo usabilidad, prototipos, esto finalmente da inicio a una planeación organizada de los futuros proyectos dentro de la organización.

Entonces, en el planteamiento de Aguilar & Trujillo (2012), se propone las siguientes preguntas: “qué desean los consumidores, qué la empresa puede desarrollar, y qué

modelo de negocio será el que sustente las actividades de desarrollo de los nuevos productos” (Aguilar & Trujillo, 2012, pp 7 y 8). Estas preguntas conllevan a proyectar “un objetivo de desarrollo de producto hacia lo deseable, viable y construible” (Dubberly 2001) citado por (Aguilar & Trujillo, 2012). De este modo, lo que se busca es que el modelo de integración se adapte a las capacidades de la empresa con respecto a “las trayectorias de aprendizaje, integración de recursos y funciones, el proceso creativo de ideación y búsqueda de oportunidades” (Aguilar & Trujillo, 2012).

Por otro lado, en la propuesta metodológica para el desarrollo de productos, Ramírez (2011), hace referencia a un proceso en el que su “enfoque estratégico se orienta a la reducción de costos, a la disminución de tiempos de ejecución y repetición de ciclos durante el diseño y manufactura de dichos productos” Ramírez (2013, pp 184) citado por Ramírez (2011). Se involucran equipos de trabajo conformados por proveedores, expertos, proveedores, equipo base y consultores externos, clasificados dos etapas, que incluye la primera etapa como análisis y síntesis enfocados en el desarrollo de la estrategia corporativa y una segunda etapa que refiere al desarrollo de los productos o servicios, definidas igualmente en dos etapas posteriores de análisis y síntesis asociadas al desarrollo del producto, desde concretar el brief de producto hasta el mantenimiento del mismo (Ramírez, 2011). De esta manera la propuesta ofrece la posibilidad de la construcción de la estrategia de negocio, en la que se toman en cuenta las “habilidades propias de la empresa y la valoración realista del entorno” (Ramírez 2013, pp 186), en búsqueda de la satisfacción y cumplimiento de objetivos propuestos que se orientan en las necesidades del consumidor. (Ramírez, 2013).

Por otro lado Sosa (2010) se refiere al proceso de diseño analizado a partir de la comparación de varios procesos y métodos creativos, cada una de sus etapas clasificadas desde sus ideas ventajas y limitantes. De esta manera Sosa (2010) concluye que existe un amplio campo de herramientas que son de utilidad en el desarrollo de un proyecto de diseño.

El estudio comparativo que realiza Guerrero, Ortuño & Agudo (2014), abarca propuestas metodológicas tanto de la disciplina del diseño como la ingeniería; en este se especifica que un proceso de diseño da inicio desde las especificaciones de producto y que típicamente se contemplan las fases de análisis, síntesis, evaluación y ejecución. Así

mismo Guerrero, Ortuño & Agudo (2014), proponen que el proceso de diseño básico se realiza mediante “el cribado de las ideas conceptuales” (Guerrero, Ortuño & Agudo, 2014, pp 399), estas son manifestadas en representación de lo estético, y también se hace énfasis en que las soluciones de diseño se propongan desde el inicio del proceso y después de analizar la solución, (modelo descriptivo) que son “modelos sencillos enfocados en la reducción de fases” (Guerrero, Ortuño & Agudo, 2014, pp 400). Igualmente Guerrero, Ortuño & Agudo (2014) afirman que:

“Los modelos descriptivos intervienen en el proceso por medio del diseñador de manera simple y secuencial, como lo haría el método científico de prueba y error, o de ensayos heurísticos en busca de la solución”

Para el caso de los modelos prescriptivos, se hace la incorporación de fases y acciones al proceso de diseño tales como procedimientos, tareas, y actividades propias para el buen desarrollo del proceso. Igualmente, Guerrero, Ortuño & Agudo (2014) concluyen que en el proceso de diseño regularmente se dan cuatro fases, análisis, síntesis, evaluación y ejecución. Cabe resaltar que la claridad para la ejecución de cada etapa depende también de “la experiencia, entrenamiento y dominio del espacio conceptual de quien lo realiza o de quien ha acumulado experiencia previa” (Guerrero, Ortuño & Agudo, 2014) En la propuesta para el análisis del producto innovador “no diseñado”, se establecen unas etapas que delimitan las distintas actividades desarrolladas para su desarrollo.

En la Tabla 1 mostrada a continuación se resume la consolidación de los aspectos en común de los métodos de diseño etapa por etapa, que se plantearon en las décadas de 1980 hasta el año 2000 y que fueron encontrados en la revisión de la literatura. Esta consolidación sirve como base para la elaboración del gráfico que permite comparar los hallazgos encontrados en los casos de producto innovador “no diseñado” que serán proporcionados por las micro empresas.

Tabla 1. Consolidación de aspectos comunes de los métodos de diseño comprendidos entre los años 1980 y 2000

Necesidad	Problema	Análisis de datos	Objetivos	Edificación de ideas	Modelos de verificación
Reconocimiento del espacio a intervenir. Amplía los límites de la situación de diseño para que se establezca como un problema de diseño	Definición de la situación a abordar que son subdivididas en variables identificadas. Situación Real – Situación futura	Recolección de información organizada. Correspondencia con el problema planteado Factibilidad de producción, proveedores y procesos de fabricación	Planteamiento de canales, alcances, métodos y jerarquías, encausadas en la solución del problema	Se genera el concepto de diseño, a través de la consolidación del brief de producto y las especificaciones técnicas correspondientes a los recursos con los que se cuenta para lograr el desarrollo del producto.	Elaboración de prototipos alpha, beta, modelos paramétricos para la elaboración de protocolos de comprobación para validar el cumplimiento del brief de producto.

Fuente: Elaboración propia

Finger & Dixon (1989) hacen una revisión de varios métodos de diseño desde la perspectiva de ingeniería de producto (ingeniería de diseño). En este sentido, estos autores muestran el proceso de diseño desde la comprensión de los modelos descriptivos, prescriptivos, cognitivos y computacionales.

Finger & Dixon (1989) enmarca los modelos de diseño dentro de los grupos descriptivos y prescriptivos. Los descriptivos muestran una secuencia de actividades que suceden en el diseño. Desde el enfoque prescriptivo identifican tres etapas, la primera de diseño conceptual, la segunda de diseño preliminar y la tercera el diseño detallado. En la primera etapa, Finger & Dixon (1989) muestran que en esta etapa es cuando se buscan los conceptos, se analiza el problema que se ha identificado, para luego proceder a sintetizar en varias posibilidades de solución con respecto a las restricciones detectadas. Igualmente Finger & Dixon (1989) afirman que, en esta etapa se requiere de un gran esfuerzo de abstracción y creatividad. Es importante aclarar que las soluciones son dadas a partir de principios que aún no son estructuradas para materializar la respuesta (Finger & Dixon, 1989)

En la etapa de diseño preliminar, la solución se hace concreta del problema analizado, enmarcado en los componentes y las interacciones al nivel que sea posible evaluarlo de manera objetiva. En la siguiente etapa denominada diseño de detalle se generan todas las especificaciones de diseño necesarias para la producción de la solución, junto con la elaboración de planos de detalle fabricación, selección de proveedores, entre otros Finger & Dixon (1989). Cuando se refiere a las especificaciones de diseño se habla de las características que delimitan el caso en concreto que se está trabajando, estas especificaciones enmarcan el núcleo del diseño Finger & Dixon (1989).

En la etapa de diseño conceptual, Finger & Dixon (1989) considera que esta una de las etapas más importantes en el proceso, ya que la creatividad tiene un rol determinante en la configuración de la solución al problema detectado tanto en la toma de decisiones que son importantes durante el proceso, como en el objetivo de “generar un producto innovador o cuando se quiere generar un diseño completamente nuevo de un producto ya existente (Finger & Dixon, 1989). Se espera entonces que en la etapa de diseño conceptual se configuren soluciones de tipo abstracto dentro del marco de las especificaciones y requerimientos que se detallaran en las etapas posteriores.

Por otro lado, sobre los modelos prescriptivos, estos mismos autores se refiere a aquellos que prescriben un patrón de actividades en diseño y pone como ejemplo el modelo de Archer entre otros (Finger & Dixon, 1989). Ingeniería de diseño (s.f.) hace referencia a que en este modelo se generan pautas para desarrollar las etapas del proceso de diseño. Por su parte Finger & Dixon (1989), se refieren al método Total design, propuesto por Pugh (1990) que explica lo siguiente:

El modelo propuesto por Pugh (1990) se basa en el núcleo descriptivo del proceso, compuesto de actividades genéricas (válidas para cualquier producto que se diseñe) tales como: el análisis de mercado, el diseño conceptual, el diseño de detalle, la fabricación y las ventas. (Ingeniería de diseño, s.f. pp 23)

Por otra parte, en el planteamiento de Acosta, G., Morales, K., Lagos, D., & Ortiz, M. (2011), se presenta una visión general desde las tendencias que “abordan los factores ergonómicos y humanos en el diseño de productos de consumo” (Acosta, G., Morales, K., Lagos, D., & Ortiz, M. 2011 pp 134).

En este sentido, Acosta, G., Morales, K., Lagos, D., & Ortiz, M. (2011) citan a Fulton Suri (2007), quien considera que, la tendencia de proceso de diseño tiene un enfoque antropocéntrico, desde esta perspectiva el papel del diseñador le da la posibilidad de comprender el papel de los seres humanos para satisfacer sus necesidades aproximándolos desde diferentes ópticas: tales como: el observar, participar con, involucrarse con. De esta manera, Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz (2011) plantean que, el observar permite que los diseñadores comprendan las necesidades de las personas desde la observación en favor de recopilar información sobre sus necesidades; en cuanto al participar con, el acercamiento a las personas se realiza para que el diseñador aprenda y comprenda desde un enfoque participativo a las personas y sus necesidades sean interpretadas. El involucrarse con las personas, se presenta como un enfoque en donde el empoderamiento de las personas brinda la capacidad de “reconocer y satisfacer sus propias necesidades” (Acosta, G., Morales, K., Lagos, D., & Ortiz, M, 2011 pp 135).

Para empezar, Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz (2011) exponen en el planteamiento denominado Ciclo de innovación a efectivo, se hacen planteamientos en los que se percibe el futuro desde el retorno de la inversión de capital y el tiempo en el desarrollo de producto. Lo anterior permite “identificar etapas en la vida del producto de modo que se puedan tomar decisiones que extiendan el tiempo de madurez del producto en el mercado”(Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz, pp. 136).

En cuanto al diseño colaborativo, este tiene como objetivo “aumentar la convergencia variable para obtener diseño y desarrollos con mayor calidad e integralidad funcional” (Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz, pp 137). Estos autores resaltan que el diseño colaborativo se distingue desde tres ópticas tales como: los escenarios emergentes, en segundo lugar el rol de las partes interesadas que se describen en el desempeño de actividades como desarrollador, proveedor, productor, distribuidor, vendedor, consumidor, o usuario y por último la toma de decisiones. De esta manera el diseño colaborativo hace un acercamiento entre las diferentes partes interesadas y permite complementar cada una de las fases del proceso con experiencia, información y conocimiento desde el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario a partir de metodologías cuantitativas y cualitativas (Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz, 2011).

Para la perspectiva metodológica de Diseño Centrado en el Usuario “el objetivo es descubrir las necesidades de los usuarios, basados en la ciencia del comportamiento y las ciencias sociales” (Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz, 2011). Es importante resaltar que en el enfoque del diseño centrado en el usuario se integran herramientas como la inmersión en realidad virtual, prototipos virtuales asistidos por computadora, entre otros.

El enfoque del concepto de usabilidad en el campo del diseño de productos se orienta por la norma ISO 13407 que hace referencia a la participación activa de usuarios, la comprensión clara de requisitos de la relación usuario-tarea, la asignación de funciones de la relación usuarios – tecnología de forma adecuada, la iteración en las soluciones de diseño (Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz, 2011). La usabilidad le da la oportunidad al investigador de ser parte activa en el desarrollo del proyecto como líder, como miembro del equipo, o como observador. De esta manera, Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz (2011) concluyen que el diseño centrado en el usuario busca la manifestación de las necesidades de los usuarios a partir de la ciencia de los comportamientos y las ciencias sociales.

Desde la perspectiva del diseño universal que encierra al ‘diseño para todos’ y al ‘diseño inclusivo’, plante que “el diseño de sistemas productos, servicios y entornos utilizados por la mayoría de las personas, sin adaptaciones o diseños especiales” (Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz 2011 pp 144). Este enfoque es fundamental en una lógica de construcción de políticas públicas en favor de la inclusión social, según Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz (2011), este enfoque es de gran impacto ya que su propuesta central se basa en la igualdad social. Por otra parte, Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz (2011) hacen referencia al uso de la etnografía como alternativa metodológica en el diseño y desarrollo de productos puesto que, permite que se establezcan prácticas de tipo cotidiano de la población siendo parte de un grupo social. En cuanto a los escenarios, contribuye a modelar y simular entornos delimitados en factores vinculados al mercado, la tecnología, los proveedores distribución, venta, condiciones económicas y ambientales (Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz (2011).

En la Tabla 2 Se presenta un resumen de los aspectos comunes encontrados en el análisis desarrollado en el estudio propuesto por Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz (2011) en el que referencian las últimas tendencias de tipo participativo en los procesos de diseño.

Tabla 2. Consolidado sobre los aspectos comunes en métodos participativos

Observar	Participar	Involucrarse
-Recopilar información sobre las necesidades de los usuarios.	-Capacidad de reconocer y satisfacer sus propias necesidades.	-Las personas hacen parte importante del proceso
-Observación de comportamientos sociales.	-Intervención de las partes interesadas desde diferentes roles.	- Se incluyen a las partes interesadas.
-Manifestación asertiva de las necesidades	-Uso de herramientas tecnológicas para facilitar la recolección de información.	-El investigador también tiene la posibilidad de integrarse como parte activa y fomentar la relación con el usuario.
	-ISO 1340	

Fuente: Basado en Acosta, Morales, Lagos, & Ortiz, (2011)

Por otra parte con respecto a las fases de análisis, síntesis, ejecución y observación de un proceso de diseño, se agrupan algunas de las etapas planteadas desde los modelos clásicos, de esta manera, en la fase de análisis se asocian las etapas: análisis al interior de la empresa necesidad, problema, análisis de datos; en las que hace el cuestionamiento sobre lo que necesita y puede desarrollar la empresa, ya sea interno o por petición del cliente. Para la fase de síntesis se incluyen las etapas de objetivos, edificación de las ideas y los modelos de verificación, ya que en estas se constituye el brief de producto, incluyendo dentro de ésta la fase de ejecución, ya que allí se desarrollan los prototipos alpha o beta del producto que se está desarrollando y sus respectivas comprobaciones. En la etapa de ejecución se “reconoce la necesidad de comprender el proceso en su conjunto, lo cual va a implicar que la integración empresa-diseño pueda tener los logros que desea la empresa” (Aguilar & Trujillo, 2012).

Es importante resaltar que, para los modelos clásicos la creatividad hace referencia a la etapa que actualmente se conoce como la edificación de las ideas. Igualmente se debe considerar de manera básica los aspectos de uso (ergonomía clásica y antropometría) y aspectos formal estéticos en el proceso formalizado de diseño, en donde aquellos que se

refieren al uso señalan la “interacción directa entre el producto y el usuario” (Rodríguez, 1988, pp 54). Por otro lado, en el proceso formalizado de diseño se deben tomar en cuenta los aspectos formal estéticos que hacen relación “por su contenido se refieren a los caracteres estéticos de un producto” Rodríguez (1988 pp 59), en los que se debe considerar, estilo, unidad, simplicidad, proporción, repetición de elementos., entre otros.

Se plantea también una estructura con actividades propias de la metodología proyectual divergente y convergente, las capacidades de la empresa, el ciclo de vida del producto. Todo lo anteriormente expuesto se propone en favor de analizar los factores que influyen en el proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”.

Además de esto, es importante resaltar que, por las características en las que se da la oportunidad de generación de productos innovadores “no diseñados” es posible que en la toma de decisiones en este tipo de procesos sean definidas por el método del ensayo error

6.2 Brief de producto

Como lo afirma Ramírez (2011), el brief de producto resume las características para elaborar, revisar y validar el producto. Este autor igualmente describe que el brief contiene aspectos tales como: antecedentes, nombre y generalidades del proyecto; planteamiento, descripción del problema, solicitud clara de ambas partes (usuario y empresa), objetivos, fortalezas, debilidades del proyecto, definición de la competencia, barreras de entrada e identificación de oportunidades (Ramírez, 2011, pp 28). Por otro parte, Cañizares, & Ortega (2014), citando a Idarta y Zarza (2010), definen el *brief* de producto como una palabra de origen anglosajón que hace referencia a una descripción escrita de los requerimientos de un proyecto, propósito, objetivo, contenido, programación, entre otros. A su vez, estos mismos autores afirman que el equipo de trabajo que gestiona el proceso de diseño, sustenta el trabajo con una serie de procesos o fases que finalmente son los requerimientos del cliente y estos requerimientos son consolidados en el *briefing* de producto.

Por su parte Rodríguez (2006), citando a Oakley (1998), afirma que el brief es la situación ideal de un producto, y este brief debe estar finalizado antes de iniciar la fase

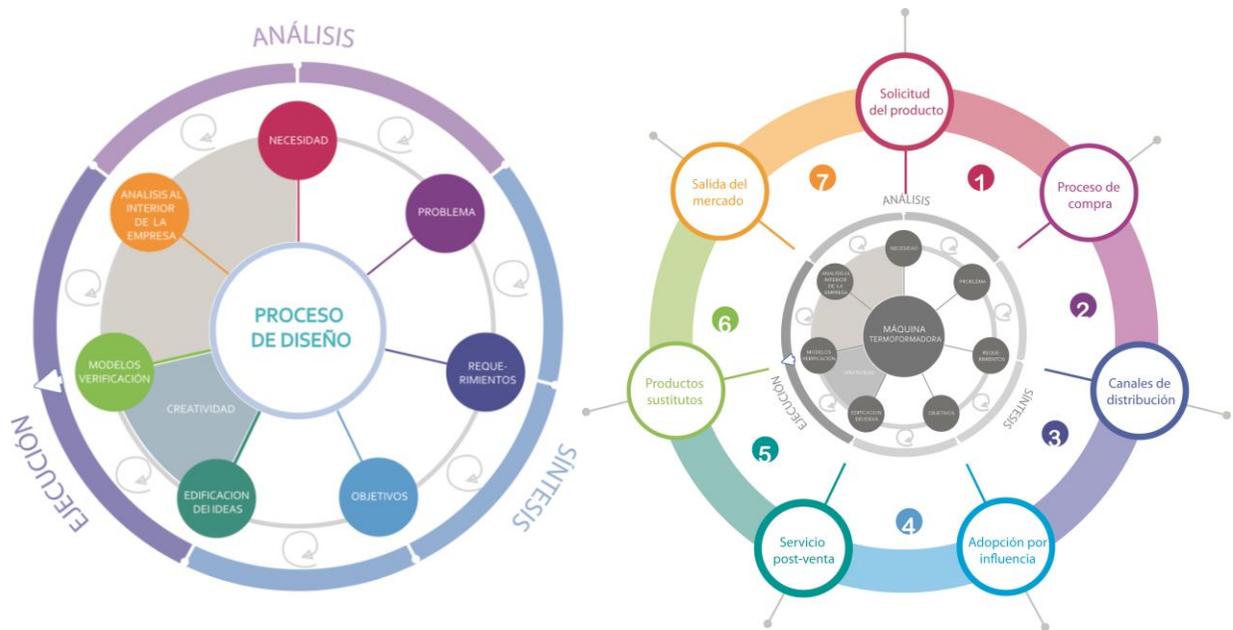
de desarrollo, o antes de la fase de Síntesis y Ejecución planteados por Aguilar & Trujillo (2012). El brief del producto, en general contiene los siguientes aspectos:

El tipo exacto del producto que se va a realizar, expresado en términos de producción y función; descripción del usuario señalado en términos de antropometría, género, condiciones socio económicas; requerimientos técnicos y funcionales requerimientos formales; apariencia del producto; aspectos que limitan los costos; condiciones propias de los materiales a utilizar; normatividad, tiempo requerido para la producción; seguridad; mantenimiento (Rodríguez, 2006); Oakley, 1998); Quarante, 1992).

Para concluir el capítulo sobre las etapas del proceso de diseño, se hace referencia a la clasificación de etapas en común de los modelos de diseño analizados y la difusión del producto, lo cual es mostrado en la Figura 13. En esta figura se representan las fases del proceso las cuales se encuentran demarcadas con un círculo de color. También, se presenta la subdivisión de estas fases, en donde se muestran las actividades de análisis interno de la empresa, las cuales están delimitadas con una superficie de color gris y finalmente cada flecha que indica las actividades de iteración o retroalimentación propias del proceso. . Esta propuesta ilustra la reunión de los modelos estudiados, de manera que sirve como para análisis para el producto innovador “no diseñado”.

Igualmente se muestra un esquema planteado para los casos que se analicen después de la adquisición del producto es decir, cuando se hace la difusión. Éste esquema se muestra a la derecha de la Figura 13, cabe resaltar que se aprecia hacia el centro la gráfica la misma gráfica del proceso de diseño, lo cual representa una estadio previo en el análisis. Esta propuesta se desarrolla a partir del análisis del ciclo de vida del producto para facilitar el análisis de los productos innovadores “no diseñados” desde su adquisición, puesto que, como se enunció en las limitaciones del contexto, existe situaciones que evitan conocer los procesos desde que se configura el producto, sin embargo se conoce a los clientes.

Figura 13. Etapas del proceso de diseño para el producto innovador “no diseñado” basado en diferentes modelos proyectuales para el diseño y desarrollo de un producto



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 7. Metodología

7.1 Estrategia metodológica

En primer lugar, este tipo de investigación es definida como una investigación cualitativa ya que, produce datos descriptivos (Quecedo & Castaño, 2002), y pertenece al tipo de investigación exploratoria y descriptiva. En este sentido la investigación, según Hurtado, J. (1998) por su grado de complejidad se ubica en el nivel perceptual y aprehensivo. En el nivel perceptivo el objeto de la investigación se estudia “desde lo evidente y manifiesto de sus características” (Hurtado, 1998, pp 64, y los objetivos corresponden a los términos explorar y describir. En cuanto al nivel aprehensivo Hurtado, (1998) lo define como la relación que hace el investigador con respecto a las características e interpretaciones de lo observado, los objetivos en este nivel responden a los términos analizar y comparar (Hurtado, J. 1998).

Así entonces se plantean 4 fases para la investigación, la primera fase exploratoria y posterior a la revisión bibliográfica, en esta fase se realiza una selección a profundidad de los casos del producto innovador “no diseñado los que serán calificados bajo los parámetros de innovación tomados del Manual de Oslo. Una segunda fase en la que se describe los hallazgos encontrados en los casos de estudio, una tercera fase en la que se compararan los hallazgos con los criterios de evaluación y una cuarta fase en la que se analizan los hallazgos en los productos innovadores “no diseñados”.

Lo anterior se describe en la Figura 14 donde se presenta un esbozo de las etapas anteriormente descritas, todo esto con la finalidad de lograr analizar los factores que influyen en el proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”.

Figura 14.. Esbozo estructura de la investigación

Fuente: Elaboración propia

Para la investigación se ha seleccionado el sector micro empresarial manufacturero. Dentro de este contexto, se distinguen variables internas y externas que se deben tomar en cuenta para clasificar los productos “no diseñados” los cuales serán evento de estudio. Es importante resaltar que se debe tomar en cuenta cuál es la mejora significativa en los casos que se van a estudiar, así como los resultados obtenidos tanto al interior de la empresa como en la difusión del mismo. Adicionalmente se tiene en cuenta la manera como se comercializan y quién consume o implemente los productos. Para el caso de los procesos de diseño y desarrollo se tomará en cuenta lo que se plantea en la Figura 13, lo que constituye la base del trabajo de la investigación.

La fuente directa de información serán los dueños de las microempresas o aquellos quienes conceptualizaron, desarrollaron, fabricaron e introdujeron los productos en el mercado, y en la misma orientación, las microempresas que hacen uso del producto, cuando sea el caso, en sus procesos.

Es importante aclarar que se tomó en cuenta en primer lugar el producto innovador “no diseñado” que ha sido introducido en el mercado, o aquél producto que sirve como apoyo al proceso productivo o como apoyo a la prestación de un servicio y/o como producto final. En segundo lugar se tomó en cuenta el producto innovador no diseñado que responda a la imitación o adaptación de tecnología.

Se utiliza el estudio de casos, ya que, como lo indica Martínez (2006) es un método que se adapta a la investigación en temas relativamente nuevos y donde se examinan fenómenos contemporáneos en su entorno real. Los estudios de caso dan la posibilidad de estudiarse uno o varios casos y permiten el uso de variadas fuentes de datos. Estas fuentes pueden ser: documentos, entrevistas directas, registro de archivos, observación

directa, observación de los participantes, objetos tangibles o instalaciones. Sin embargo, Martínez (2006) afirma que los límites entre el contexto y el fenómeno en el estudio, en muchos casos, pueden no ser evidentes.

Según lo anterior, para lograr analizar los factores que influyen en el proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado” se utilizará el método de estudio de caso, en donde los eventos de estudio serán observados a través aquellos procesos de innovación en difusión que se manifiesten en las microempresas del sector manufacturero. De esta manera, se plantea los siguientes pasos:

- Detección de los casos de estudio
- Visita a las microempresas que produzcan o hagan uso del producto innovador “no diseñado”.
- Toma de registro de video y registro fotográfico
- Transcripción de las entrevistas
- Descripción de los hallazgos
- Análisis de los hallazgos

Para la construcción de la herramienta de recolección de información, se parte del análisis de los diferentes procesos de diseño, en los que se analizan las etapas planteadas por los diferentes autores en favor de encontrar los aspectos comunes y los aspectos diferenciadores entre sí.

De esta manera, en primer lugar se establecen las etapas de los procesos de diseño analizados, que a su vez se dividen en sub-etapas, en segundo lugar se encuentran las sub-etapas planteadas que hacen referencia a las actividades esenciales de un proceso de diseño. A partir de esta categorización se establece la dimensión, que en este caso refiere a aquello que se va a medir en las variables (cualitativa o cuantitativa) de cada

una de las sub –etapas anteriormente especificadas. En tercer lugar se encuentra la dimensión que constituye lo qué va a medir en la variable, entonces es posible establecer el indicador que muestra cómo se va a medir esta variable y finalmente esta información es formulada a manera de pregunta. Estas preguntas construidas serán la que configuran el cuestionario bajo el que se desarrolla la entrevista a cada uno de los gerentes de las empresas seleccionadas. Ver el anexo B en la Tabla 6, consolidado de información requerida para la construcción de cuestionario dirigido a los gerentes de las micro empresas.

El producto innovador “no diseñado” será detectado, descrito, comparado y analizado en el momento presente, es decir, de manera transversal o transeccional ya que en esta clasificación se ubican los datos que son recopilados en un solo momento(Sampieri, Collado, Lucio, & Pérez, 2005). El propósito del estudio transversal o transeccional es describir las variables y analizar cuáles son sus interrelaciones y sus incidencias en dicho momento (Sampieri, Collado, Lucio, & Pérez, 2005).

De esta manera se espera entonces analizar los factores externos que influyen sobre el producto innovador “no diseñado”, con relación a los procesos de diseño y desarrollo, el mercado y a su vez los elementos que causan que pase desapercibido ante la disciplina del diseño. Para lograr lo anteriormente escrito, la investigación se apoyará en herramientas tales como, videos, fotografías, entrevistas, transcripción de las entrevistas, comparación de resultados que referencien los productos innovadores “no diseñados” encontrados en el estudio de campo. Todo esto con relación al papel del producto innovador “no diseñado” en la empresa, en favor de la mejora significativa, es decir, en el desempeño desde el proceso productivo, en la prestación de un servicio, o caracterizado como un producto final que es adquirido por un usuario.

7.2 Lo que impide indagar sobre el producto innovador “no diseñado”.

7.2.1 Limitaciones del contexto

Cuando se realiza una investigación se debe tomar en cuenta que “la calidad de un trabajo investigativo estriba en delimitar claramente la población con base en el

planteamiento del problema” (Sampieri, Collado, Lucio, & Pérez, 2005), por lo tanto, se hace claridad en que el objeto de estudio, en este caso, el producto innovador “no diseñado”, determina las características de la población a analizar, es decir, las empresas manufactureras que produzcan, contengan, o le den uso al producto innovador “no diseñado”, ya sea en producto o servicio.

En la búsqueda del producto innovador “no diseñado”, se presentaron diferentes barreras de acceso a la información. Entre estas la dificultad de reconocimiento del punto de partida donde surgió el producto. Es el caso de la herramienta de recolección de grano, éste se comercializa en muchos plazas de mercado de la ciudad de Bogotá, pero se desconoce la ubicación de los fabricantes; los usuarios del producto lo referencian como un lugar en específico (central de abastos o la persona que los ofrece).

Otra barrera de acceso que se presentó hace referencia a la negación por parte de los propietarios de las empresas, ya que es de poco interés para ellos comunicar cierta información, pues deben ofrecer parte de su tiempo y no les representa ingresos. De lo anteriormente expuesto, cabe nombrar el caso del fabricante de la maquinaria para la elaboración de los tapabocas, quien para el análisis del proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”, se contactó a través de portales de oferta de productos vía internet y se presentó la oportunidad de hablar con él por vía telefónica. En esta conversación se le informó al fabricante de la investigación que se está llevando a cabo, a lo cual él fabricante (que no autoriza la publicación de su nombre) respondió de manera negativa, indicando que con la fabricación de las máquinas le ha acarreado más problemas que beneficios.

Entre estas complicaciones, el fabricante expresa la complejidad para vender la maquinaria debido a que, para el fabricante la dedicación en tiempo al desarrollo de estos productos es insuficiente con respecto a lo que le ofrece el mercado, sobre todo porque la competencia en maquinaria importada y las marcas certificadas son una competencia muy fuerte. Finalmente concluye con expresar la frustración de sentir todo su conocimiento desvalorado, a lo que finaliza cobrando un monto muy alto por la información. Independientemente de las diversas circunstancias expresadas por el fabricante, y para beneficio de la investigación se logra establecer contacto con uno de

los clientes que han adquirido la maquinaria para fabricación de los tapabocas, por lo cual se realiza el análisis de este caso de producto innovador “no diseñado” desde su venta y adopción del producto.

Capítulo 8. Descripción y análisis del proceso

8.1 Descripción de la información

Para los casos de análisis del producto innovador “no diseñado” se han seleccionado 5 casos de las microempresas del sector manufacturero, los cuales son: La micro empresa metalmecánica Tatis, dedicada a la fabricación de repuestos para automóviles y piezas mecanizadas. En esta micro empresa se seleccionaron dos casos, el primero la adaptación de una máquina mortajadora; el segundo un producto denominado “Argolla para cerradura”, el cual fue desarrollado por la misma microempresa junto con el cliente quien en su actividad laboral desempeña actividades técnicas en cerrajería. El tercer caso de producto innovador “no diseñado” se seleccionó en la microempresa Publiarte que se dedica a la fabricación de piezas decorativas temáticas en fibra de vidrio. En esta microempresa se realiza el análisis a una máquina de corte manual de icopor (poliestireno expandible EPS), desarrollada por el personal a cargo de la microempresa. El cuarto y quinto caso de producto innovador “no diseñado”, se seleccionó en la microempresa Suran (sic), dedicada a la fabricación de tapabocas, en esta microempresa se seleccionó el equipo que corresponde a la maquinaria para fabricación de tapabocas termo formados y cosidos, (termo-formadora textil y embobinadora de hilo-caucho). Cabe aclarar que para estos últimos casos, se analiza el producto innovador “no diseñado” desde que se hace el proceso de compra de la maquinaria, hasta su implementación en la empresa Suran.

Durante la recolección de información de los casos analizados, se elaboró una entrevista dirigida a cada uno de los gerentes de las microempresas seleccionadas. En esta entrevista, en primer lugar se desarrolla un formato de confidencialidad en la que se le hace saber a cada gerente la finalidad de la investigación y que la información

suministrada será utilizada con fines académicos, a su vez será divulgada con su debida autorización. A este respecto todos los entrevistados accedieron sin inconvenientes, a diferencia del fabricante de la maquinaria para la fabricación de tapabocas, quien se negó a brindar suficiente información y tampoco autorizó la publicación de su nombre.

En este sentido, la entrevista se lleva a cabo en cada uno de las microempresas y toma alrededor de 30 minutos su ejecución. En esta entrevista se permite la expresión de opiniones adicionales que cada gerente necesite puntualizar, la cual se toma como información adicional externa al instrumento de recolección de información.

A la par que se va desarrollando la entrevista, se realiza la toma de registro en video y las fotografías pertinentes a los detalles de los productos analizados y su contexto dentro de la microempresa. El siguiente paso hace referencia a la transcripción de la información. Este paso se hizo de manera fiel a lo expresado por cada uno de los microempresarios, conservando en algunas ocasiones los mismos términos con los que ellos hacen referencia a diferentes situaciones importantes en el desarrollo de los productos innovadores “no diseñados”. Esta decisión es tomada debido a que el uso de estas expresiones verbales le brinda importancia a la informalidad en la que se conciben estos productos.

Después de tener la transcripción de las entrevistas, se procede a comparar cada una de las afirmaciones expresadas por los gerentes, con las etapas del proceso de diseño que se establecieron con los análisis a los diversos métodos y tendencias propuestos, a la par con los aspectos de innovación en cuanto a mejoras significativas y del ciclo de vida del producto con la finalidad de encontrar correspondencias entre las afirmaciones.

De esta manera se logra consolidar la información que describe los procesos de desarrollo de un producto innovador “no diseñado”.

8.2 Relaciones: lo innovador y lo “no diseñado” de un producto.

En primera instancia, se requiere valorar los productos innovadores “no diseñados”, con la finalidad de corroborar si estas soluciones informales son o no son innovadores.

Para que exista innovación, se requiere de la introducción o la mejora significativa de un producto, proceso, método de comercialización o método organizativo (OECD, 2005). En este sentido, para que un producto sea innovador además de haber sido introducido al mercado y representar una mejora significativa, requiere otras características que según el Manual de Oslo OECD (2005) son aquellas donde se hace uso utilización o combinación de nuevos conocimientos o tecnologías, o igualmente recurrir a conocimiento o tecnología ya existente. Igualmente, el Manual de Oslo (OECD, 2005) plantea que una mejora significativa se produce en el momento que se introducen cambios a componentes, materiales o ciertas características que le otorgan un mejor rendimiento. Así mismo, el Manual de Oslo (OECD, 2005) también hace referencia a la mejora significativa de un producto o un servicio en la medida que estos se ejecuten de manera más rápida o eficiente.

Por otro lado, para la innovación de proceso, además de representar como se indica en (OECD, 2005) un proceso de producción o distribución nuevo o mejorado significativamente, se incluyen elementos como disminución de costes, mejora de la calidad, o la capacidad de producir nuevos productos (bienes o servicios), con sensibles mejoras. Igualmente, incluye las técnicas, los equipos y los programas informáticos utilizados para la obtención de estos productos y servicios OECD (2005). A su vez, en la innovación de proceso se vincula tanto a la logística como a los métodos de creación que facilitan la correcta ejecución de los aspectos nombrados anteriormente OECD (2005)

Es por esto que en la Tabla 3, se muestra una relación que compara aspectos que son planteados por OECD,(2005) con los productos que se eligieron en la etapa de observación de la investigación. Entonces, los aspectos que exponen en la según OECD (2005), son aquellos que determinan si un producto o un proceso cumplen la característica de ser innovador o no. Los productos seleccionados en la etapa de observación son: En la empresa metalmecánica Tatis: Adaptación mortajadora; Argollas para cerrajería; Boquilla para soldadura; en la empresa Publiarte: Máquina de corte manual de espuma de poliestireno expandible (icopor); en la empresa Suran: Máquina embobinadora; Máquina termoformadora; plazas de mercado y ferias artesanales: Parte panelas; Herramienta de recolección de grano; en Nuevo Colón Boyacá Máquina para lavar papa; otros contextos Ganzúa para cerrajería.

Tabla 3. Relación comparativa productos “no diseñados” con los aspectos que definen la innovación del producto y la innovación de proceso en una empresa

	Introducción al mercado	Mejora significativa	Combinación de nuevos conocimientos	Combinación de conocimientos existentes	Cambios a componentes, materiales	Mejora de calidad	Disminución de costes	Capacidad de producir nuevos productos (bienes o servicios)	Técnicas, equipos y programas informáticos	Logística y métodos de creación
Empresa metalmecánica TATIS										
Adaptación mortajadora	!	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	!	!
Argollas para cerrajería	✓	✓	!	!	✗	✓	✓	✓	✗	!
Boquilla para soldadura	!	!	✗	!	✓	!	✓	✓	!	!
Empresa PUBLIARTE										
poliestireno expandible (icopor)	✓	✓	!	✓	✗	✓	✓	!	✗	!
Empresa SURAN										
fabricación de tapabocas										
Máquina embobinadora	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	!	!	✓
Máquina termoformadora	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	!	!	✓
Plaza de mercado Quirigua Bogota D.C.										
Parte panelas	✓	!	✗	✗	✗	✓	✓	!	!	!
Herramienta de recolección de grano	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	!	!	✗
Sector Tierra Negra Boyaca										
Máquina para lavar papa	✓	✓	✓	✗	✗	!	✓	!	!	!
Ganzúa para cerrajería										
Ganzúa para cerrajería	✓	✗	✗	!	!	✓	!	✗	✗	✗

Fuente: Basado en OECD, (2005)

Los aspectos tomados en cuenta del Manual de Oslo (OECD, 2005) hacen referencia a la mejora significativa de cada producto o proceso y el aporte generado tanto interno como externo de la empresa. De esta manera, aquellos productos “no diseñados” que cumplan con al menos 5 de estas características serán seleccionados para el estudio, de lo contrario no se tomarán en cuenta en el desarrollo de la investigación ya que, lo que se pretende indagar es si éstos productos que representan novedad en la empresa se elaboraron bajo un proceso sistemático de diseño, o cuales etapas son cercanas a los métodos planteados por la academia. Es necesario recalcar que sólo se toma en cuenta la innovación de producto y de proceso, pues como se aclara en el numeral 1.9 Tipos de innovación, el producto innovador “no diseñado” se encuentra ubicado dentro de las características de los dos primeros tipos de innovación.

8.3 El producto innovador “no diseñado” en la micro empresa

El producto innovador “no diseñado” ha reflejado mejora significativa en los procesos internos en las microempresas, debido a que cada uno de éstos representan cambios orientados a mejorar los resultados, como lo afirma (OECD, 2005) cuando se refiere a una innovación en la empresa. De esta manera, la innovación de proceso en una empresa ocurre cuando se cumple con los siguientes aspectos planteados en el manual de OECD (2005), distinguidos de la siguiente manera: El uso de equipos, métodos, o nuevo conocimiento, o que preste un servicio en la empresa; si existen mejoras significativas en el servicio prestado, los métodos usados y conocimientos nuevos para tal fin.

En este sentido, es necesario especificar que los productos innovadores “no diseñados” seleccionados para la investigación han generado impacto en los procesos internos de las microempresas, como es el caso de la máquina de corte de espuma de poliestireno que genera beneficios en los procesos de corte y acabados de los productos que comercializa la empresa Publiarte, lo anterior representa innovación para la empresa Publiarte.

Por otro lado el caso de la adaptación de máquina mortajadora que se desarrolló en la microempresa metalmecánica Tatis. Ésta adaptación constituye una innovación para la microempresa, ya que le permite fabricar productos que anteriormente no fabricaba, lo cual le abre nuevos mercados. Mientras que para la maquinaria desarrollada para la fabricación de tapabocas se constituye como una innovación de producto para la empresa que lo desarrolló, sin embargo en la investigación esta maquinaria se analiza a partir de la adquisición de este producto en la microempresa Suran. Para aclarar lo anteriormente expuesto se presenta en la Tabla 4, que muestra el cumplimiento de los aspectos expuestos por Oslo (2005) basados en la innovación en la empresa frente a los productos innovadores “no diseñados” que su función está directamente relacionada con el proceso productivo.

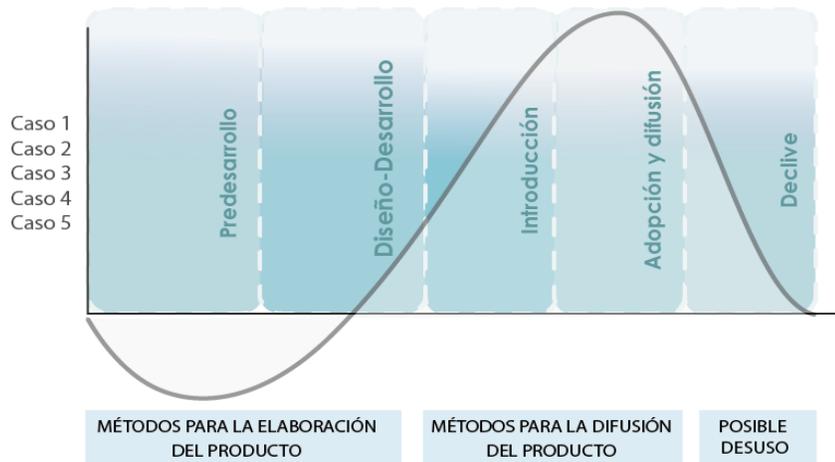
Tabla 4. Cuadro comparativo entre aspectos de la innovación en la empresa y el producto innovador “no diseñado

		Uso de equipos, métodos, o nuevo conocimiento	Prestar un servicio en la empresa	Mejora significativa	
Empresa metalmecánica TATIS					
PRODUCTO INNOVADOR NO DISEÑADO	Adaptación mortajadora	✔	✔	✔	
	Empresa PUBLIARTE				
	Máquina de corte manual de espuma de poliestireno expandible (icopor)	✔	✔	✔	
	Empresa SURAN fabricación de tapabocas				
	Máquina embobinadora	✔	✔	✔	
	Máquina termoformadora	✔	✔	✔	

Fuente; Basado en OECD (2005)”

A continuación se presenta la descripción del proceso de desarrollo de los productos innovadores en el que se incluye todas las etapas, desde el predesarrollo de producto, el diseño-desarrollo, y los procesos de adopción y difusión. En estas fases se analizarán las diferentes dimensiones con las cuales se describirán los casos de producto innovador “no diseñado”. Lo anterior se explica en la Figura 15 que se muestra a continuación:

Figura 15. Criterios de análisis desde el ciclo de vida del producto



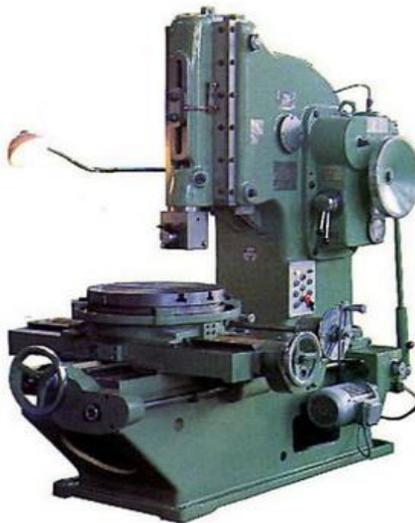
Fuente: Elaboración propia

8.4 Micro empresa Metalmecánica Tatis, adaptación mortajadora.

El primer caso de producto innovador “no diseñado” se da en la microempresa Tatis. Esta es una empresa de tipo familiar dirigida por el señor Eduardo Tatis y su hijo Efrain Tatis.

El producto analizado es una adaptación tecnológica. Esta adaptación tecnológica responde a las necesidades internas de la microempresa, ya que en la empresa metalmecánica Tatis se dedican a la producción de piezas mecánicas y arreglos automotrices. Este producto innovador “no diseñado” es la modificación de un taladro de árbol con la adaptación de un accesorio de fresadora universal llamado mortajadora y una copa de tres mordazas auto-centrante utilizado para la generación de ranuras perpendiculares a la mesa del taladro. En la se presenta un modelo convencional de una máquina mortajadora.

Figura 16. Máquina mortajadora



Fuente: Búsqueda google

<https://www.logismarket.com.ar/micfa/mortajadoras-modelos-varios/1755941603-1449276926-p.html>

La mortajadora es una máquina de cepillado vertical en el que la herramienta se desplaza en un movimiento rectilíneo, y puede hacerlo también en forma oblicua. (Leyensetter, 1987).

Los procesos de mortajado y cepillado, son procedimientos realizados por arranque de viruta, con los que se elabora de forma rápida y de bajo costo superficies curvas, planas, ranuras y media cañas. En el proceso de mortajado la herramienta es la que realiza el movimiento principal, a diferencia del proceso de cepillado en donde es la pieza la que realiza el movimiento (Leyensetter, 1987). En la Figura 17, se muestra la adaptación de la maquinaria para la realización de una mortajadora en la microempresa metalmecánica Tatis.

Figura 17. Adaptación de diferentes máquinas en una mortajadora en el taller metalmecánico Tatis Bogotá.



Fuente: Empresa metalmecánica Tatis, Bogotá D.C.

Hace aproximadamente 20 años, la microempresa metalmecánica Tatis, tuvo la necesidad de elaborar esta máquina herramienta, debido a que se requería mejorar las capacidades internas de la empresa logrando el mecanizado de engranajes en su parte interna y así, lograr abordar otros procesos de mecanizado y ser más competitivos, todo esto enmarcado dentro de sus capacidades y alcances económicos, lo que representó una mejora significativa en sus procesos internos en la medida que al fabricar estas piezas se abrirían las puertas hacia nuevas oportunidades de negocio en el sector metalmecánico.

El principal problema referenciado por el gerente, fue el “atacar un piñón”, que corresponde al proceso de mecanizado interno de piezas como los engranajes. De este

modo, después de detectar la oportunidad, se tomó la decisión de dar inicio al proceso de desarrollo de la adaptación de los diferentes accesorios para construcción de la máquina, por lo que, aunque ya se conocía el funcionamiento de la misma, los resultados iniciales poco se ajustaban a las exigencias internas de la empresa.

De esta manera, se toma la iniciativa de llevar a cabo la idea en la que se plantea el uso de accesorios de otra maquinaria relacionada con el mecanizado por arranque de viruta para lograr replicar el movimiento rectilíneo característico de la mortajadora. De esta manera y contando con recursos propios de la empresa, el empresario consigue tener acceso a maquinaria de sus colegas para realizar toma de medidas tanto a las piezas requeridas, así como la comprensión de los mecanismos para lograr una reproducción fidedigna del funcionamiento, finalmente se logra la consecución de los accesorios.

8.4.1 El proceso de diseño

Para el caso del proceso de diseño y desarrollo de la adaptación de la máquina herramienta mortajadora, se inicia desde el análisis al interior de la empresa, puesto que como lo afirma Eduardo Tatis, surge a raíz de las exigencias del mercado, entonces se hizo importante dar inicio al desarrollo de esta propuesta de la transformación de accesorios en favor de construir la máquina mortajadora adaptada. Con respecto a este tipo de mecanismo se encuentran muchas opciones en el mercado, tanto las mortajadoras universales, taladros, fresadoras universales, como la maquinaria CNC y automatizada. Por la condición de ser una microempresa la consecución de este tipo de máquinas herramientas es complejo por los elevados costos dado que, para la empresa es arriesgado e insuficiente adquirir estos equipos.

En el caso de la mortajadora adaptada, la necesidad surge de un análisis interno de la empresa, mientras que en un proceso convencional de diseño, se inicia en la detección de la necesidad o la observación de la situación problema. La exigencia para desarrollar el producto radica en que la micro empresa requiere expandirse a otros mercados. Esta exigencia que surge al interior de la empresa permite plantear el problema de diseño y los objetivos claros enfocados en la construcción de una mortajadora a partir de la integración de diferentes accesorios para herramientas similares, sin embargo, estas actividades no se documentan, no existe algún registro de las mismas.

En la etapa del análisis de datos (observación), para la construcción de la adaptación de la máquina herramienta, se hace énfasis en el conocimiento y la experiencia de los actores involucrados. La destreza adquirida a través de la actividad de mecanizado le permite a estos actores entender el problema y reflejarlo hacia los recursos con los que cuenta la empresa y así se le atribuye el ingenio en desarrollar a la adaptación de la máquina herramienta con otros elementos transferidos de otra maquinaria. Es importante destacar que la empresa manifiesta haber realizado una gran parte del trabajo en la etapa destinada a la elaboración de modelos y verificación de elementos clave, los cuales fueron determinados en el análisis de datos. Además se construye sobre la marcha las diferentes alternativas que solucionan el problema. Para ese entonces, “fue incómodo y dispendioso el proceso, sin embargo, ha sido muy funcional después de los 20 años”, afirma Eduardo Tatis.

Es probable que por ser un proceso abierto, sea más complejo controlar las variables que se presentan en la elaboración de dichas alternativas, como lo referencia Eduardo Tatis cuando indica que se presentaron intensos momentos de frustración en los que casi desiste del proyecto. En esta fase se realizaron varias pruebas con los recursos adquiridos, que en general, fueron las partes que se consiguieron de otra maquinaria; de todos estos cambios y pruebas no se tiene registro escrito.

Además de esto, se desarrollaron otros modelos utilizando diferentes soluciones, mecanismos alternativos como levas elípticas, pistones, piezas fabricadas mecanizadas con estrías internas entre otros, los que finalmente fueron desechados por funcionamiento y por el tiempo de desgaste, afirma Eduardo Tatis.

Finalmente, la adaptación es desarrollada con éxito, la mejora significativa radica en que es posible realizar otros los procesos productivos internos en la micro empresa, lo que abre las puertas a nuevos mercados para la empresa en el campo de la fabricación de piezas mecánicas, principalmente engranajes mecanizados en su parte interna como se aclaró anteriormente.

En la Figura 18, se presenta el esquema de las etapas del proceso integrado de diseño propuesto para elaborar el análisis de las fases del producto innovador “no diseñado”, en este caso para la adaptación máquina mortajadora. En este esquema se clasifica desde

la detección de la oportunidad hasta su puesta en marcha, señalando las diferentes relaciones que se establecen internamente.

8.4.2 Adopción y difusión

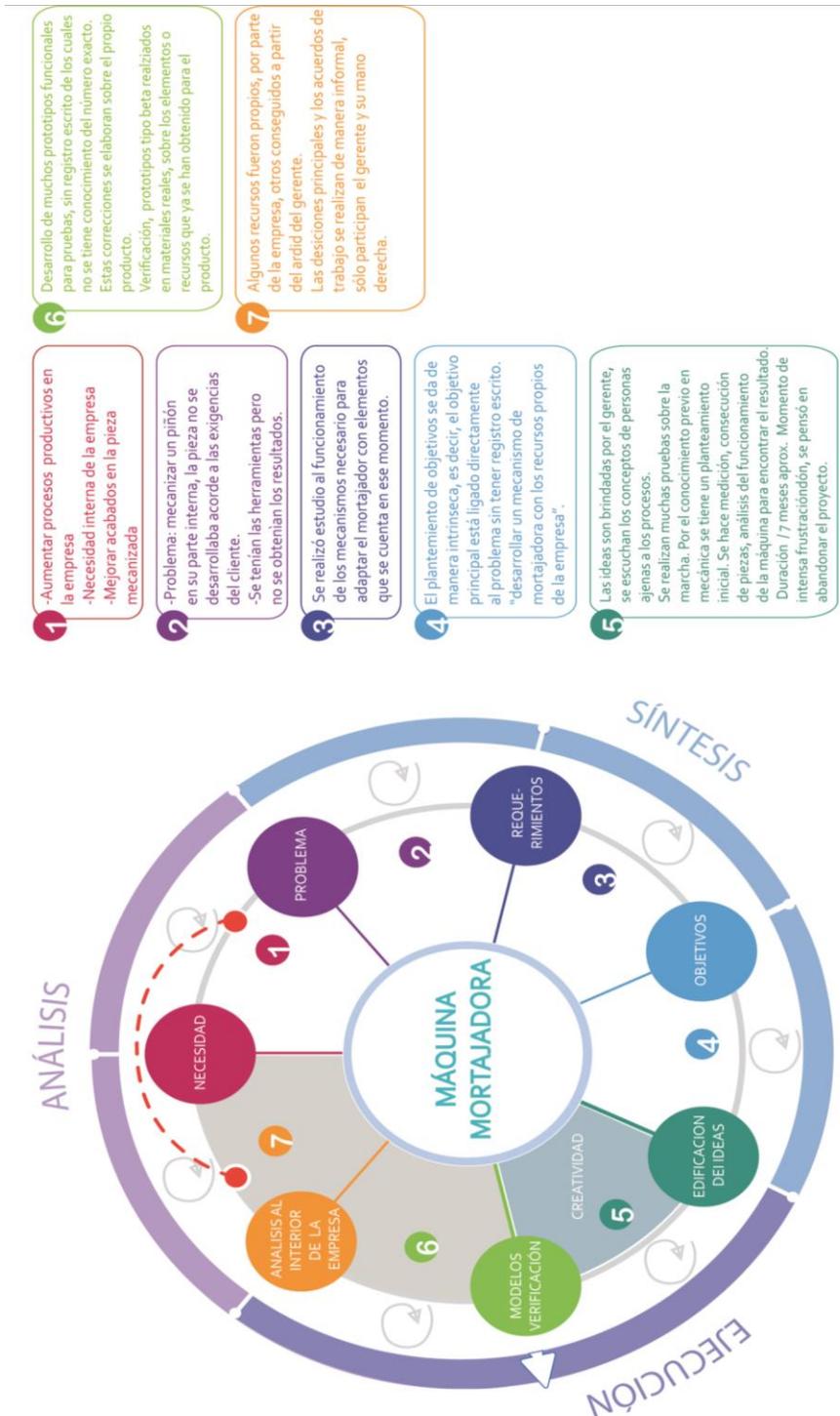
La empresa hace uso de la adaptación del mecanismo de mortajadora, así que el usuario adaptador se refiere a quienes laboran en la microempresa y deben estar en contacto directo con sus procesos. Por otro lado esta máquina nunca se ha vendido una réplica, únicamente se fabricó un único modelo. Estos factores hacen parte de procesos internos que influyen al interior de la empresa y representan la mejora significativa en la medida que atraen mercados nuevos y facilitan las operaciones. Por otro lado, no se conoce de otras adaptaciones similares, afirma Eduardo Tatis.

Esta adaptación de mecanismo de mortajadora lleva en uso en la microempresa aproximadamente 20 años. Para el caso de la adaptación de la mortajadora, se consultó la opinión de un experto, William Vargas, Licenciado en Diseño Tecnológico y Magister en Ingeniería Mecatrónica; que actualmente es encargado de la enseñanza procesos de mecanizado y de la operación de maquinaria, en el centro de Diseño y Metrología Sena. Este experto señala que para la oferta actual de maquinaria para mecanizado, en el caso puntual de la adaptación de la mortajadora, no representa un producto novedoso, ya que se encuentra maquinaria (de alto precio) que satisface esa necesidad de una manera eficiente y con exactitud.

Ahora bien, el mecanismo usado para la adaptación es el existente del funcionamiento básico de la máquina mortajadora, sin embargo se reconoce el trabajo desarrollado por el empresario en la consecución de los elementos necesarios para desarrollar dicha adaptación. Por otro lado, se indica que el desarrollo de la adaptación de la mortajadora representa gran esfuerzo e ingenio pero no afecta de manera significativa el mercado de maquinaria para mecanizado o la oferta de los procesos. En este sentido es claro que la innovación es para la empresa y no para el mercado (OECD, 2005).

Por lo anterior se concluye que la adaptación de la máquina mortajadora constituye una innovación de procesos al interior de la empresa metalmecánica Tatis, ya que le permite la expansión a otros mercados que se habían desatendido y facilitan las operaciones internas de la empresa.

Figura 18. Diagrama de proceso máquina mortajadora



Fuente Elaboración propia

8.5 Micro empresa Metalmecánica Tatis Argollas para cerrajería.

Otro caso de producto innovador “no diseñado” corresponde a una argolla o pinza utilizada en la actividad de la cerrajería, que fue desarrollada en la microempresa metal-metálica Tatis. Este producto es una argolla que ajusta la base de una cerradura de pomo o perilla para que pueda ser desenroscada y retirada para acceder al mecanismo interno y así abrir la puerta. En la Figura 19, se puede apreciar la argolla para cerrajería en proceso de fabricación.

Figura 19. Argollas para cerrajería en fabricación



Fuente: Taller de Metalmecánica Tatis

Esta idea surge por solicitud de los técnicos que se desempeñan en la labor de cerrajería. Las herramientas convencionales que desempeñan esta función, causan daños en la superficie de la puerta y en el aro de la cerradura, lo que hace que el servicio prestado por el cerrajero sea deficiente, específicamente cuando se intervienen las cerraduras de perilla de marca Schlage y Yale, éstas son las que con mayor frecuencia presenten daños al realizar la asistencia o servicio. La mejora significativa que se le atribuye a la argolla es expresada por los usuarios técnicos en cerrajería, puesto que la argolla mecanizada elaborada en la empresa metalmecánica Tatis elimina los daños que las herramientas convencionales hacen en las puertas en donde se requiere retirar la cerradura.

En el desarrollo de este producto se han evidenciado bastantes cambios los que fueron

elaborados en conjunto con las exigencias del usuario, puesto que la idea nace de la necesidad de prestar un servicio mejor en busca de ofrecer garantía e integridad con el uso de las herramientas y los acabados de las puertas intervenidas.

Para la elaboración de este producto se utilizaron los recursos propios de la empresa, la adquisición de materiales y procesos de mecanizado propios de la empresa. Las decisiones importantes sobre el desarrollo del producto y los cambios correspondientes, fueron tomadas en conjunto con el cliente, a la par se construyeron prototipos de prueba para verificar el correcto funcionamiento de la argolla.

Muchos de estas piezas fueron comprobadas en uso, por lo que el usuario determinaba el correcto cumplimiento de la labor del objeto, o por el contrario, se dirigía a la empresa a solicitar los cambios pertinentes. Estos cambios no tuvieron un registro escrito y respondieron, en primer lugar, a cambios donde se tienen diferentes diámetros que le permite al producto ser versátil. Esta versatilidad da la posibilidad de usar el producto por ambos lados y se adapta según a los modelos de las cerraduras. En segundo lugar, los cambios en el ángulo de las piezas de agarre, ya que los usuarios notificaron al fabricante que se dificultaba el sostener la argolla con la herramienta hombre-solo, por lo que se ajustó el ángulo acercando éste a 90°.

Gracias a la satisfacción obtenida con los primeros usuarios, se acercaron muchos más a adquirir este producto, aunque actualmente ha disminuido las ventas debido a la introducción de nuevas marcas de cerraduras de pomo más económicas, en las cuales el aro de la cerradura permite la apertura con otros medios o herramientas más básicas. Es importante resaltar que para hacer esta labor el técnico en cerrajería siempre necesitará de una herramienta adicional para poder acceder a su parte interna.

Por otro lado, se desconoce si se han fabricado más argollas de éstas por otras microempresas que representan la competencia directa, sin embargo, se sospecha de que sí se haya replicado por la sencillez del artefacto. Este producto tuvo alta rotación algunos años atrás, de los que tampoco se tiene registro, afirma Eduardo Tatis, y en la actualidad ha bajado la venta del producto por causa de la introducción de nuevas cerraduras que permiten el acceso a su interior y la manipulación de más sencilla y rápida, no obstante menos seguras.

Por el contrario las series Schlage y Yale mantienen sus componentes y garantizan mayor seguridad, por lo que aún se venden. Actualmente las constructoras utilizan cerraduras de baja calidad en busca de reducción de costos, lo que evidentemente afecta la producción de la argolla. Todo lo anterior describe que se presenta el posible declive del producto, que depende de factores externos relacionados con la economía del país. En la Figura 20, se muestra la secuencia de uso del producto innovador “no diseñado” argolla para cerraduras, en donde se ilustra la manera como es utilizada por los técnicos en cerrajería.

Figura 20. Secuencia de uso del producto innovador “no diseñado” fabricado por la microempresa metalmecánica Tatis



Fuente: Elaboración propia

8.5.1 El proceso de diseño

Para el caso de la argolla o pinza, el proceso de diseño inicia con la detección de la

necesidad que ha sido percibida por el técnico en cerrajería, puesto que en el desempeño de su labor requiere disminuir los daños que se ocasionan en el momento de extraer la cerradura, estos daños ocurren sobre la superficie de la puerta y de la base de la cerradura, por lo cual, es el técnico en cerrajería quien se acerca a la micro empresa en busca de una solución que satisfaga esa necesidad principalmente. Así que, en este caso la microempresa detecta la oportunidad y toma la decisión de elaborar el producto bajo las exigencias del cliente. Para las etapas de la definición del problema y el análisis de datos, la microempresa traduce lo solicitado por el cliente, para lograr construir el objeto.

Los objetivos a cumplir dependen de lo exigido por el cliente, de igual manera son intrínsecos y están orientados en la solicitud del cliente; es decir, la micro empresa y su personal los conocen pero carecen de registro escrito. En la etapa creativa del proceso de diseño intervienen varias personas que laboran en la microempresa; igualmente se solicitó la opinión de personas ajenas a la situación, que como lo afirma Eduardo Tatis: “es una virtud pedir conceptos así su respuesta sea equivocada, puesto que dan ventaja para corregir errores que posiblemente no se quieren cometer. El realizar preguntas a personas ajenas a la situación ayuda a que la información con la que ya se cuenta sea mejorada con la nueva información adquirida y se supriman los errores que se pueden haber pasado por alto” (Eduardo Tatis).

Los modelos de verificación se elaboraron en el material real y llevado a prueba de uso con el cliente, de manera que se reportaran los cambios que fuera conveniente elaborar hasta lograr el producto final, sin embargo, no se realizaron pruebas de verificación propias para tal fin. De lo anterior no se tiene registro escrito ni se tiene conocimiento del número de pruebas y cambios realizados.

Posteriormente el producto final obtenido se ajusta correctamente a la perilla de la cerradura de pomo y permite versatilidad con las dos medidas mecanizadas y evita los daños en la superficie de la puerta y de la cerradura.

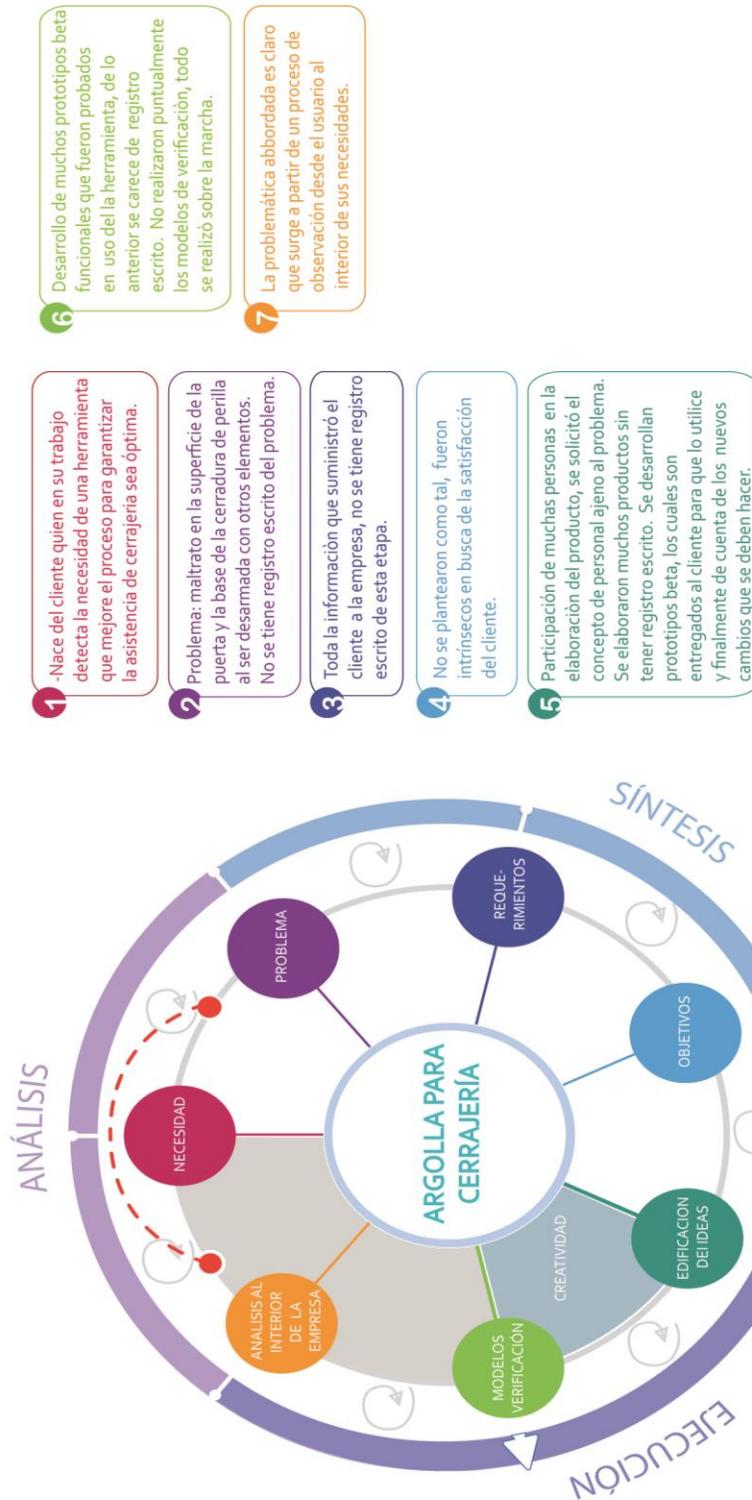
En este esquema se clasifica la detección de la oportunidad, proceso de elaboración, modelos, pruebas y cambios desarrollados

8.5.2 Adopción y difusión

La argolla o pinza para cerradura de pomo se difunde a través de voz a voz entre los técnicos en cerrajería, sin que la empresa realice publicidad por algún medio. Así mismo, se encuentran en el mercado productos sustitutos pero que no cumplen con las expectativas del técnico en cerrajería, de ahí la razón por la cual en la microempresa metalmecánica Tatis se haya vendido en hasta algunos años atrás grandes cantidades este producto; por otro lado se ha notado la disminución en las ventas de este producto debido a un factor externo que influye directamente en el producto, como lo es la adquisición de cerrajería importada. Igualmente, los factores internos que influyen en este producto hacen referencia a los tratados en la definición del problema y la detección de la necesidad principalmente.

En la Figura 21, se muestran las fases del proceso integrado de diseño propuesto para elaborar el los criterios análisis del producto innovador “no diseñado”, en este caso para la herramienta de apoyo para la extracción de cerraduras de pomo o perilla, conocida en el interior del medio laboral del técnico en cerrajería como argolla.

Figura 21. Diagrama de procesos de diseño en la microempresa metal-mecánica Tatis



Fuente: Elaboración propia

8.6 Micro empresa Publiarte Máquina de corte manual de icopor (poliestireno expandible EPS)

Esta empresa fue creada por el señor Wilmar Martínez cuando tenía 14 años de edad. Wilmar Martínez afirma que comenzó por el gusto de fabricar muñecos a mano y paulatinamente convirtió este gusto en su propio negocio. La empresa productora se dedica a la elaboración de figuras en fibra de vidrio de tipo comercial para stands y escenografías, en dónde la configuración de estos productos se hace sobre una base de espuma de poliestireno expandible, de ahí que los procesos de corte en esta microempresa constituyan una fase importante en la producción.

La empresa fue gradualmente fue adquiriendo herramientas y maquinaria, aunque para el proceso de corte la elaboración era casi artesanal. Un actor externo a la empresa en observación al trabajo sugirió que el proceso de corte generaba demora en el proceso productivo y desgaste de personal, ya que la tarea se tornaba compleja y dispendiosa. De este modo iniciaron juntos una serie de pruebas para lograr la máquina de corte. Este caso de producto innovador “no diseñado” es una máquina casera para el corte de espuma de poliestireno expandible, conocido comercialmente como icopor.

Esta máquina está compuesta por cuatro bombillas de bulbo cada una con porta-lámpara individual. Estas luminarias están ubicadas sobre una superficie de madera y conectadas entre sí.

Figura 22. Máquina para corte manual de espuma de poliestireno expandible



Fuente: Microempresa Publiarte

Como se muestra en la Figura 22, la máquina de corte cuenta con un elemento de madera independiente de la superficie de las luminarias y que tiene la función de asa. En

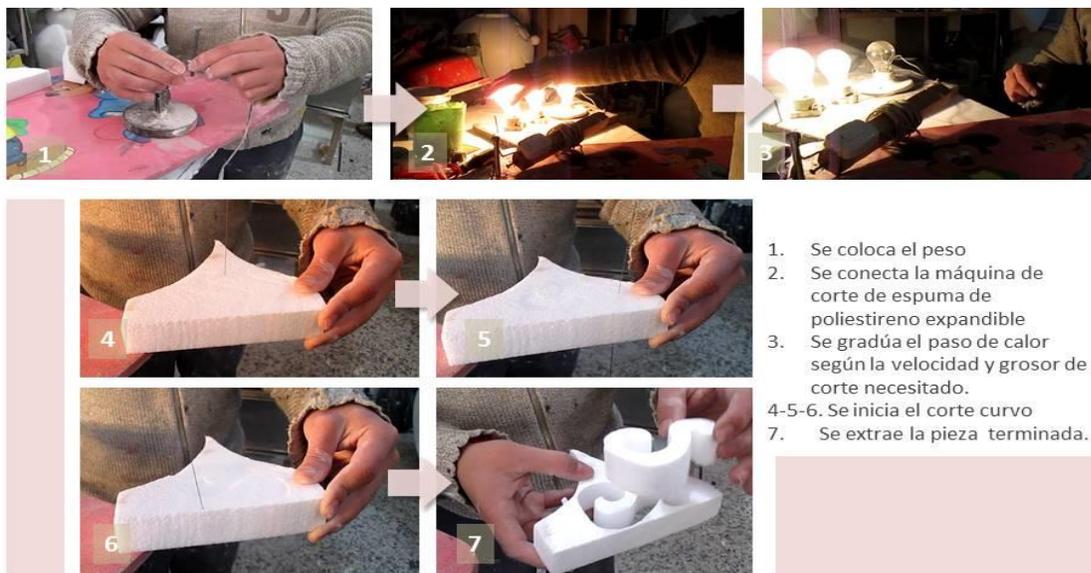
uno de los extremos del elemento de madera se encuentra ubicado el interruptor que permite el paso de la corriente. Ubicado en el mismo extremo, sobre el canto del elemento independiente de madera se sitúa una puntilla que sirve de conductor del energía, ésta puntilla calienta un alambre de ferróníquel el cual cumple la función de elemento de corte de la espuma de poliestireno expandible.

La mejora que otorga esta máquina herramienta se hace evidente en el proceso productivo, ya que por su configuración formal permite que se elaboren cortes curvos, grandes, cortos, con más velocidad y con mayor perfección, además de dejar excelentes acabados en la superficie, evitando así el proceso de lijado en la superficie, igualmente reduce la exposición a material particulado en el proceso de lijado a diferencia de las máquinas convencionales que limitan la ejecución de cortes curvos y se restringen en el tamaño.

En la Figura 23, se muestra la secuencia de uso del tercer caso producto innovador “no diseñado”, en esta se indican los pasos para el corte de una pieza con contornos curvos.

La muestra de ejemplo es una pieza en forma de “S”, sin embargo esta máquina permite la realización de piezas más complejas como las que se referencian en la Figura 24. con los productos realizados en la empresa Publiarte.

Figura 23. Secuencia de uso máquina de corte de poli estireno expandible



Fuente: empresa Publiarte

Figura 24. Algunos productos elaborados en la empresa Publiarte

Fuente: Empresa Publiarte

8.6.1 Proceso de diseño

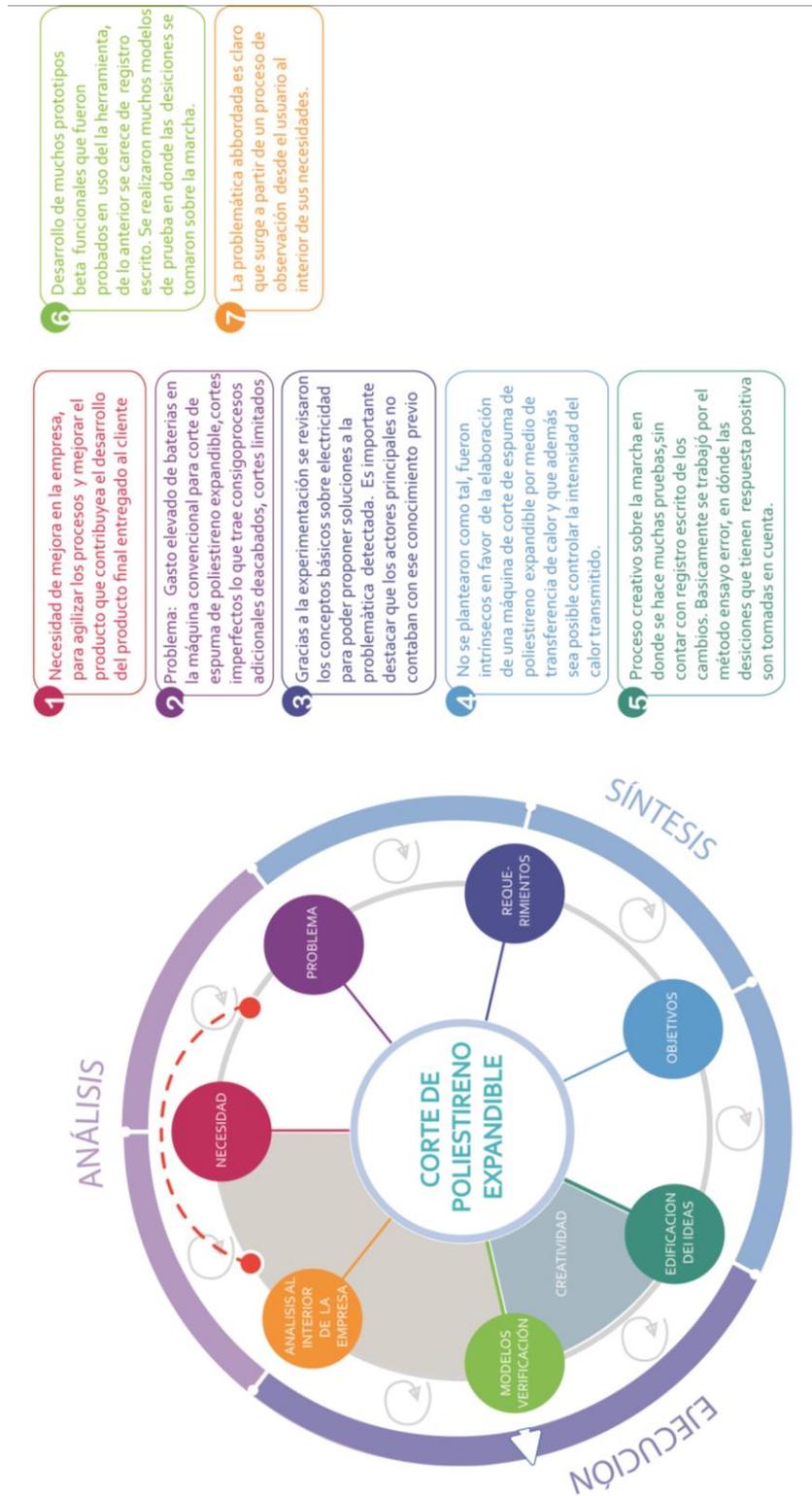
En primer lugar, la necesidad fue detectada por un actor externo y corresponde a una necesidad interna de la micro empresa, en donde el objetivo está orientado a la mejora de los procesos productivos, aunque de manera intrínseca pues no se tiene registro escrito. El problema se delimita desde los inconvenientes presentados en el proceso, es decir, los acabados regulares, el tiempo dedicado en el arreglo de los mismos, cortes limitados y el gasto elevado de baterías, ya que la herramienta de corte utilizaba baterías para su funcionamiento. Para el análisis de datos, en primer lugar se hace una revisión de sistemas eléctricos para que a través de un circuito se pueda transferir el calor, el proceso fue dispendioso debido a que se tenía muy poco conocimiento en la materia, afirma Wilmar Martínez, y a su vez señala que en ese momento no se contaba con redes sociales que dieran pautas para la construcción de ese tipo de herramientas.

Los cambios se fueron haciendo sobre la marcha, de los que se explica haber realizado bastantes modelos de los que no se tiene registro escrito. En esta etapa se recurre en constantes ocasiones a la experimentación, y a través de esta se va construyendo el conocimiento, específicamente en conceptos de electricidad y transferencia de calor y elementos que faciliten el corte. Finalmente se concluye con un sistema eléctrico que conecta tres bombillos de bulbo que transmite calor a un filamento de ferróníquel; según el voltaje de los bombillos se gradúa el calor sobre el ferróníquel, en una relación directamente proporcional: a mayor calor más rápido el corte, en este caso cuando aumenta el calor el espacio de corte es mayor.

Igualmente el circuito eléctrico está planeado para que al desenroscar una de las bombillas se gradúe el calor. El ferróniquel está atado a un elemento de madera que permite el agarre y control del mismo para poder elaborar los cortes curvos a la espuma de poliestireno expandido. Igualmente, se tienen algunas variaciones de la máquina desarrollada por la empresa, en donde se le adiciona un marco y permite controlar los cortes rectos con mayor precisión.

En la Figura 25, se esboza la detección de la oportunidad, proceso de elaboración, modelos, pruebas y cambios desarrollados al caso 3º del producto innovador “no diseñado”, máquina de corte de espuma de poliestireno expandible.

Figura 25. Diagrama de procesos de diseño en la microempresa de publicidad Publiarte



Fuente: Elaboración propia

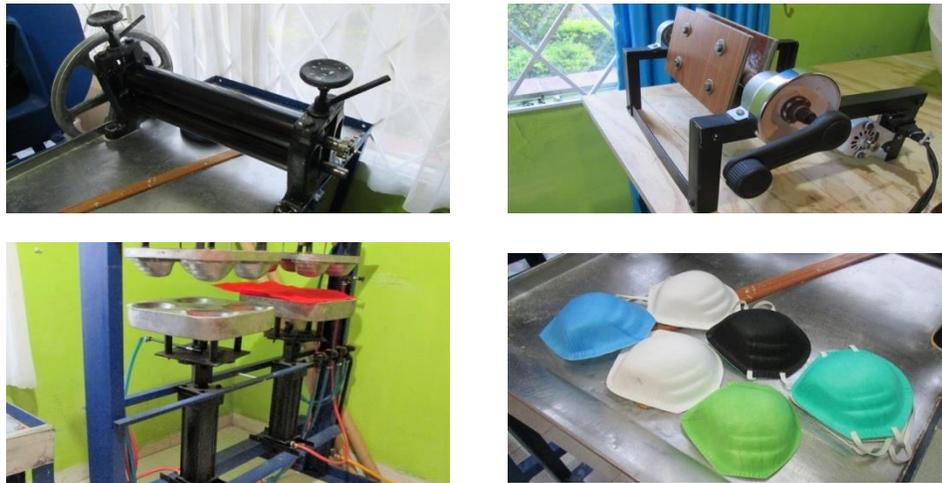
8.6.2 Adopción y difusión

Con respecto a la máquina de corte de espuma de poliuretano, se realizó difusión a través de colegas del gerente de la empresa Publiarte. Afirma Wilmar Martínez que ha vendido a sus colegas aproximadamente 10 máquinas, es decir, se comparte el conocimiento a favor de mejorar los procesos de las demás empresas que se dedican a la fabricación de objetos en fibra de vidrio con estructura en espuma de poliestireno expandible; esta labor desinteresada se da debido a que su objetivo no se centra en esa oportunidad sino que por el contrario, está enfocado en la producción de las figuras en fibra de vidrio puesto que ya se tiene la suficiente experiencia en fabricación y además cuentan con clientes fidelizados.

Lo anterior supone un factor interno que influye directamente sobre el producto innovador “no diseñado”, sin embargo, las máquinas de corte vendidas también han sufrido cambios que se han observado pero no se han documentado, ya que estos cambios lo ha desarrollado el comprador de la máquina. Ahora bien, este producto también está siendo influido por un factor externo que depende del mercado y del cambio de luminarias de bulbo por luminarias ahorradoras de energía, lo que ha limitado la distribución de bombillos de bulbo en el mercado local, así que se debe iniciar la modificación para que el funcionamiento sea el mismo pero generado con bombillas ahorradoras de energía, lo que indica el comienzo de un nuevo proceso de diseño en el producto innovador “no diseñado”.

8.7 Micro empresa Suran Maquinaria para fabricación de tapabocas termo formados y cosidos. (termo-formadora)

El cuarto caso del producto innovador “no diseñado”, es la maquinaria para la fabricación de tapabocas termo-formados y cosidos, como se muestra en la Figura 26, de las cuales se seleccionan dos máquinas que hacen parte del equipo completo, este sistema consta de una prensa termo-formadora, una cilindradora, una troqueladora manual, un compresor de dos caballos de fuerza, una máquina cortadora de tela manual, una cizalla, una embobinadora de hilo-caucho.

Figura 26. Maquinaria para fabricación de tapabocas

Fuente: Microempresa Suran

El equipo para la fabricación de tapabocas es desarrollado por la microempresa Hiperdotar en la ciudad de Duitama. Se conoce de esta fábrica que quien desarrolló el producto, se desempeñó por muchos años como comercializador de tapabocas y haciendo uso de su ingenio, planteó una solución práctica para su fabricación

Para este caso se hace descripción y análisis a partir de la compra de la maquinaria. En primer lugar, la máquina termo-formadora de tela está compuesta por una estructura metálica de soporte, en la base cuenta con dos booster neumáticos que comúnmente son usados para puertas de autobuses, estos están ubicados en posición vertical y su función es elevar las matrices de aluminio, como se muestra en la Figura 27.

Figura 27. Máquina termoformado textil para fabricación de tapabocas

Fuente: Microempresa Suran

Los booster neumáticos se unen a la zona donde se ubican los quemadores inferiores que proporcionan calor a las matrices hembra y macho de la termo-formadora; la matriz hembra tiene mayor volumen que la matriz macho. En la parte inferior izquierda cuenta con conexiones que permiten el paso de gas natural y de aire comprimido, el primer conducto permite el paso del combustible para la llama que calienta las matrices macho-hembra; y el segundo conduce el aire comprimido para accionar los booster neumáticos que suben la matriz hembra para termo-formar las telas, en dónde una de ellas contiene una superficie fusionable que se activa por acción del calor.

Esta máquina hace parte del principal proceso en la elaboración de los tapabocas termo-formados, puesto que permite unir cuatro capas de textiles elaborando 8 tapabocas por “golpe” como lo referencia el gerente de la empresa, es decir, cada vez que los moldes de aluminio hacen presión sobre el textil. La mejora significativa de la máquina para fabricación de tapabocas constituye una innovación de producto y de proceso, ya que en comparación con las máquinas importadas, es mucho más práctica y sencilla en sus componentes y mecanismos de funcionamiento, además, es un producto nuevo en el mercado Colombiano. Por otra parte, su precio es menor en relación con los productos que cumplen la misma función.

En el proceso productivo de la fabricación de tapabocas, se tiene conocimiento que el mercado nacional carece de maquinaria especializada para tal fin, afirma el gerente de la empresa; solamente se consigue maquinaria importada, por tal razón su precio es elevado, es decir, casi alrededor de los 7,000 dólares, por lo que la gran mayoría de los tapabocas que se venden en el mercado Colombiano son traídos desde fuera del país, así que es mucho más fácil importar las mascarillas fabricadas. Para el microempresario se hace complejo el adquirir este tipo de maquinaria por su alto costo, por esta razón se da la oportunidad de desarrollar este tipo de soluciones.

Una gran dificultad que se tiene con este producto es la carencia de certificación del tapabocas, lo cual constituye un factor externo que influye sobre el producto innovador “no diseñado”, en la medida que es una barrera de entrada en las empresas ya que para este tipo de productos es indispensable cumplir con la norma NIOSH N95 que establece los parámetros que debe cumplir este producto para ofrecer la protección necesaria a los usuarios, lo que repercute en la difusión de la maquinaria elaborada para tal fin.

8.7.1 Adopción y difusión

El gerente de la empresa Sergio Rubiano, afirma que el contacto con la fábrica que elabora la maquinaria se realizó a través de un anuncio encontrado por búsquedas en la web, seguidamente se realiza una visita a las instalaciones donde se hace una muestra del funcionamiento del sistema de cada una de las máquinas. De esta manera se satisface la necesidad del cliente y se realiza la compra. Luego de esto, la fábrica transporta las máquinas al punto donde se ubicará la nueva empresa, para el caso, el municipio de Fusagasugá Cundinamarca, en donde de nuevo se hace demostración y capacitación de cada una de las máquinas.

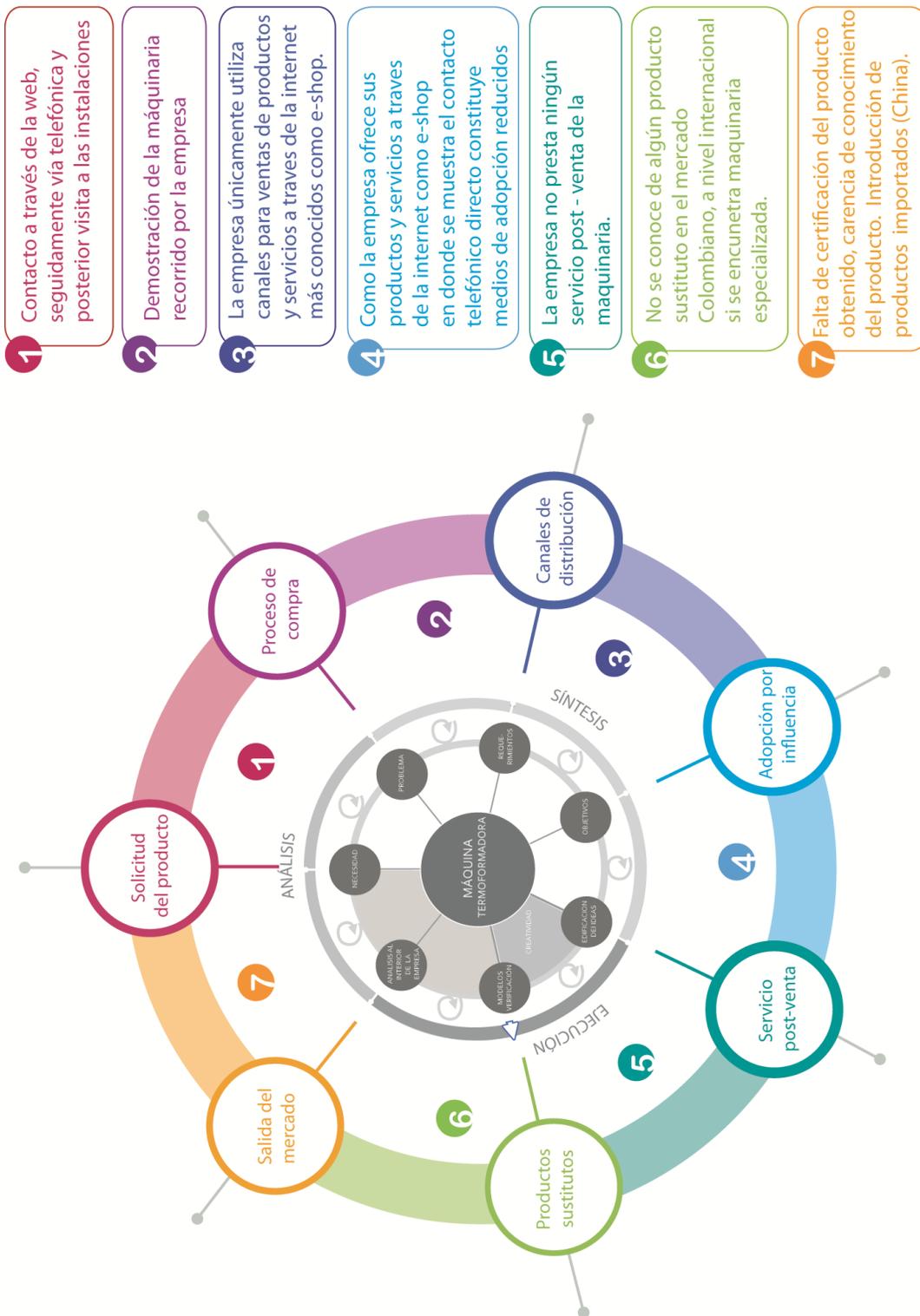
Con respecto a la termo-formadora textil, la mejora significativa se evidencia en la innovación de producto y de proceso. En el proceso puesto que constituye aporte a la fabricación, puesto que, permite realizar de manera más práctica las actividades iniciales para elaborar el tapabocas termo-formado, puntualmente las primeras operaciones. Durante la primera demostración se entregó una muestra del producto obtenido con la maquina termo-formadora textil. A la muestra se le realizaron pruebas empíricas de filtración de líquidos (agua), aire y material particulado, de las cuales se comprobó la efectividad del tapabocas frente a productos similares. En segundo lugar, la termo-formadora también es tomada como innovación de producto debido a que se carece de conocimiento de productos sustitutos desarrollados en el país, además, la termo-formadora se controla por el mecanismo neumático y por el operario, lo que se ajusta a las capacidades de producción de la microempresa.

El gerente de la empresa Suran, afirma que tiene mayor rotación el tapabocas cosido debido a su bajo costo, mientras que el termo-formado necesita de la certificación para llegar a nuevos mercados.

Actualmente el medio de difusión de la máquina termo-formadora es a través de internet, de anuncios comerciales o en este vínculo de video: <https://www.youtube.com/watch?v=TXV4P5Z7XyQ>.

En la Figura 28, se muestra el esbozo del producto innovador “no diseñado”; en el que se presenta la segunda fase después de los procesos de ideación y predesarrollo

Figura 28. Diagrama de la difusión de la máquina termo-formadora textil para tapabocas termo- formado



Fuente: Elaboración propia

8.8 Micro empresa Suran Maquinaria embobinadora de hilo caucho para fabricación de tapabocas cosidos.

Dentro del sistema de maquinaria que se ofrece para la realización de tapabocas, se encuentra como quinto caso de producto innovador “no diseñado”, una máquina desarrollada para embobinar el hilo caucho, de manera que facilita la medida con la que se rodea el rostro de quien usa el tapabocas. Este hilo caucho es utilizado en ambos modelos de tapabocas, ya sea en el termo-formado o en el tapabocas cosido.

En la Figura 29, se muestra la herramienta que está constituida por una base metálica, un motor eléctrico de máquina de coser, un pedal que activa el giro del motor, mecanismo de poleas transmisoras de la velocidad y dos superficies planas de aglomerado de madera separadas entre sí, estas dos tienen la medida exacta para cada mascarilla y que giran a la velocidad del motor. Esta herramienta permite que se embobine el hilo caucho, y posteriormente se corta con unas tijeras convencionales.

Figura 29. Máquina embobinadora de hilocaucho para fabricación de tapabocas



Fuente: Microempresa de fabricación de tapabocas Suran

La mejora significativa que proporciona esta máquina es tomada como innovación de producto e innovación de proceso, ya que en primer lugar, siendo un producto sencillo, se desconoce de otros sustitutos, tanto en el mercado nacional como internacional, afirma el gerente de la empresa Suran, por su parte, el gerente manifiesta que otros fabricantes de tapabocas cosidos realizan estas actividades manualmente, lo que representa demora en dicha operación en comparación con el uso de la máquina. En

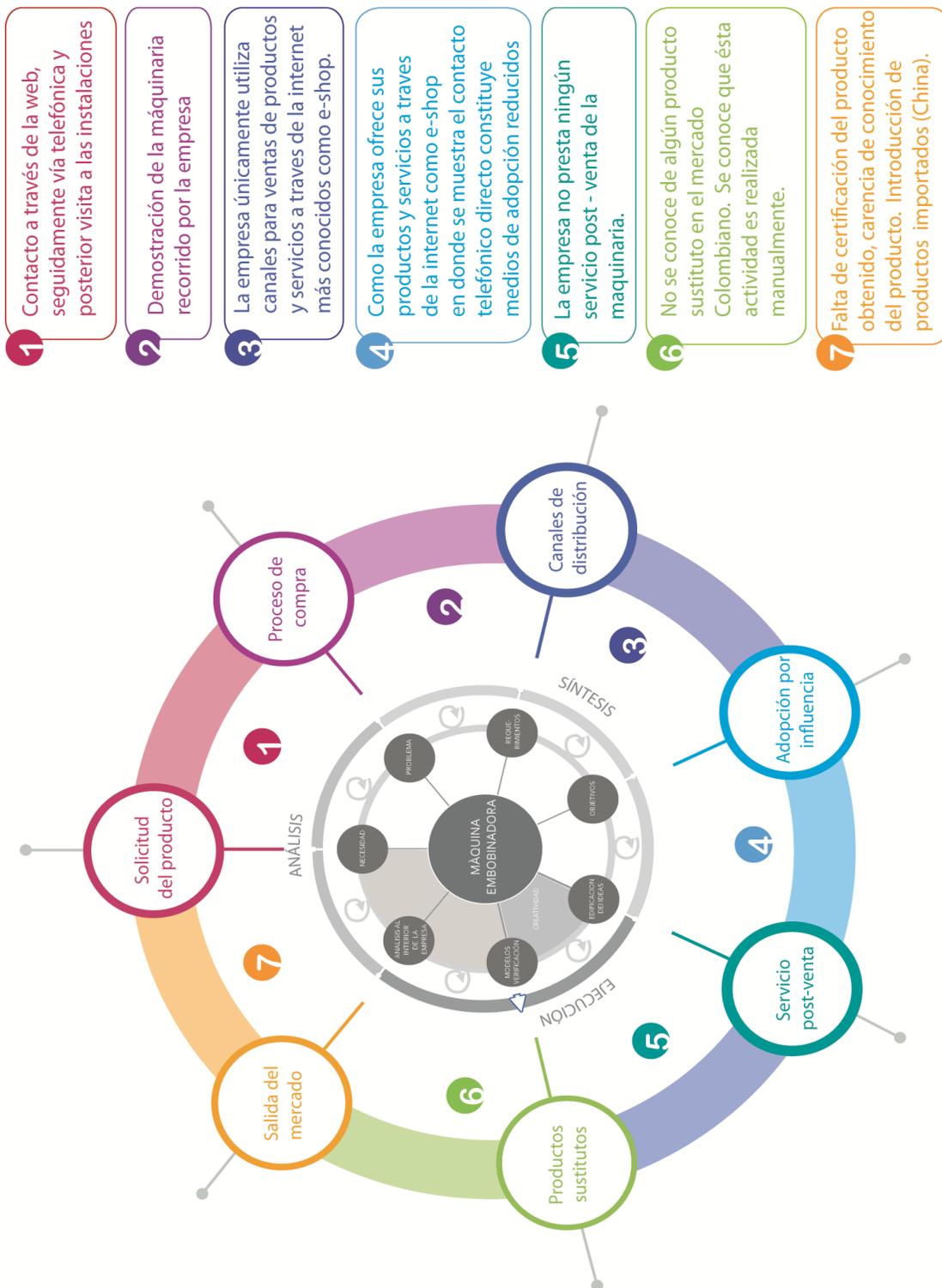
segundo lugar, aporta mejora significativa en cuanto al proceso, ya que este favorece la ejecución de la actividad y a su vez reduce el tiempo de trabajo, aunque aún es susceptible de cambios, como propone el gerente de la empresa. Uno de esos cambios, por ejemplo, es que tenga control de velocidad, para lo cual se plantea un cambio dónde el motor y se sustituye por una manivela, y así controlar la elongación a la que se somete el hilo caucho al embobinar.

8.8.1 Adopción y difusión

El proceso de difusión de la máquina embobinadora de hilo caucho, se elabora de la misma manera como se referenció la difusión de la máquina termo-formadora textil, ya que la embobinadora hace parte del sistema de maquinaria para la fabricación de tapabocas. Sin embargo, para la embobinadora no se conoce de productos sustitutos puesto que es un proceso desarrollado por los demás fabricantes de manera manual. Por otro lado, los medios de difusión que se usan para comercializar la maquinaria son a través de páginas web, conocidas más comúnmente como e-shop, en donde se le brinda espacio a las empresas para la publicación de anuncios y publicidad empresarial. De esta manera, la empresa fabricante de la maquinaria para fabricación de tapabocas, hace referencia al producto estrella que es dicha máquina, por el contrario, la embobinadora no aparece en los anuncios.

En la Figura 30, se muestra la gráfica de las características de las fases de adopción y difusión del caso nro. 5 del producto innovador “no diseñado”. Este análisis se muestra como una segunda fase después del procesos de ideación y predesarrollo.

Figura 30. Diagrama de la difusión de la maquina embobinadora de hilo caucho para tapabocas termo- formado



Fuente: Elaboración propia

8.9 Discusión y hallazgos

Un hallazgo importante de resaltar en el proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”, consiste en la detección de requerimientos que definen el producto, lo que corresponde a definir el brief de producto por cuenta de quienes desarrollan este tipo de soluciones informales. El brief del producto consolida la información requerida para la construcción y desarrollo de un producto, éste incluye unos aspectos que finalmente satisfacen las necesidades y oportunidades detectadas.

En la Tabla 5, se indican algunos aspectos señalados en el brief de producto según Ramirez (2011) los cuales se han detectado en las actividades desarrolladas por quienes desarrollaron los productos innovadores “no diseñados”. En esta tabla se comparan los aspectos se califican con una figura en color verde cuando se cumple con el requisito, con una figura con fondo color amarillo cuando se ha contemplado el requisito pero de manera superficial y con una figura de fondo color rojo aquellos aspectos que no se consideraron en el proceso de desarrollo de producto innovador “no diseñado” y por último, sin marca los aspectos que no se tomaron en cuenta.

Tabla 5. Brief de producto basado en Ramírez (2011). Comparación con los casos de producto innovador –“no diseñado”

PRODUCTO INNOVADOR "NO DISEÑADO"						
		Adaptación mortajadora	Argollas para cerrajería	Máquina de corte manual de espuma de poliestireno expandible (icopor)	Máquina embobinadora	Máquina termoformadora
ASPECTOS DEL BRIEF DE PRODUCTO	Antecedentes de la empresa	✓		✓	✓	✓
	Nombre del proyecto	✓	✓	✓	✓	✓
	Planteamiento del proyecto	✓		✓		
	Descripción del problema o necesidad	✓	⚠	✓		
	Solicitud clara del producto	✓	✓	✓	✓	✓
	Que se quiere lograr (objetivos)	⚠	✓	⚠		
	Fortalezas y debilidades de la empresa en función del producto	✓		✓	✓	✓
	Sector donde se espera competir	⚠	⚠	⚠	✓	✓
	Competencia	⚠	✗	✗	⚠	⚠
	Fortalezas y debilidades de la competencia	⚠	✗	⚠	✓	✓
	Amenazas o Barreras de entrada	✓	✗	⚠		
	Identificación de oportunidades	⚠	✗	✗	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, para la maquina mortajadora analizada en la microempresa Tatis, los 5 primeros ítems que hacen referencia a los antecedentes, nombre y planteamiento del proyecto, descripción de la necesidad y solicitud clara del proyecto, debido a que esta necesidad fue observada al interior de la microempresa junto con las exigencias del mercado en su momento, le permite al gerente de la microempresa establecer los requerimientos para la llevar a cabo el planteamiento de la adaptación buscada en la maquinaria, todo esto se complementa con la experiencia ganada en la actividad de mecanizado de piezas mecánicas. Igualmente, se presentan variables que desde un comienzo no se tenían claras y que se dan con el transcurso del desarrollo de la adaptación del producto, como lo expresa el mismo en la entrevista realizada. Es decir, que se conoce el objetivo que se desea lograr pero se desconocen los medios tangibles para llegar a realizarlo.

Con respecto al conocimiento de las fortalezas y debilidades de la microempresa, evidentemente se tiene total claridad con respecto a la búsqueda de la transformación estas debilidades en una oportunidad que genere beneficios a la microempresa, en la medida que al realizar la adaptación de la maquinaria le da la oportunidad de atender otras solicitudes de sus clientes. Igualmente la oportunidad de desarrollar la adaptación de la máquina solo se percibe hacia el interior de la empresa, sin embargo no se distingue la posibilidad de generar una unidad de negocio en cuanto a la venta del producto innovador “no diseñado”, ni se tiene conocimiento de la maquinaria con la que se cuenta en las diferentes microempresas que satisfacen las mismas necesidades. La situación se presenta de una forma muy similar en comparación del producto innovador “no diseñado” “máquina para corte de poliestireno expandible con la adaptación de la máquina mortajadora” puesto que, tienen el mismo origen, es decir, una necesidad interna de la microempresa para mejorar los procesos internos y abarcar más mercados.

Igualmente se reporta por parte del gerente de la microempresa Publiarte intensos momentos de frustración y variables que se presentaron en el transcurso de la elaboración del proyecto. Sin embargo, para la microempresa Publiarte representó mayor dificultad ya que el conocimiento y la experiencia adquirida en el manejo de espuma de poliestireno aporta muy pocas herramientas para elaborar el producto requerido. Igualmente es desarrollo de esta máquina de corte fue generada para mejorar los procesos sin que Publiarte le interese fabricarla como unidad de negocio y como una oportunidad de crecimiento de la empresa.

Por otro lado está el producto innovador “no diseñado” denominado Argolla para cerrajería, en éste se desconoce el planteamiento del proyecto, puesto que el desarrollo del producto se da de la mano del usuario, quien es el que se dirige a la microempresa, expone y conoce el problema a profundidad pues constituye una situación que ocurre en su actividad laboral por lo cual, para la microempresa metalmecánica Tatis se hace de forma clara la solicitud del producto sin embargo la finalidad de éste, el objetivo que se espera lograr la competencia con productos que sustituyen el funcionamiento.

En relación con los demás aspectos del *brief* del producto, la microempresa Tatis no se encuentra interesada en la producción de la argolla para cerrajería, sin embargo el gerente informa que le solicitan muchos de esos productos,

Por otro lado, la maquinaria desarrollada para la fabricación de tapabocas, en cuyo caso son la termoformadora textil y la embobinadora de hilocaucho, se toma desde que el producto fue adquirido por los socios de la microempresa Surán. Para la adquisición de esta maquinaria se realizó la respectiva consulta para comparar la oferta y tomar la correcta decisión, por tal razón se verifican los requisitos establecidos en los primeros ítems del brief, ya que Suran tiene claros sus objetivos empresariales, la competencia, igualmente las fortalezas del producto que desarrolla la maquinaria seleccionada como las amenazas principalmente la carencia de certificación bajo la norma NIOSH 42.CFR.84, lo anterior impide la negociación con empresas con certificaciones de productos y servicios.

Con respecto al proceso de diseño y desarrollo del producto innovador “no diseñado” en relación a los factores que influyen sobre él, se estableció una gráfica que reúne etapas en común de varios métodos de diseño, en diferentes épocas se determinan las fases de la siguiente manera:

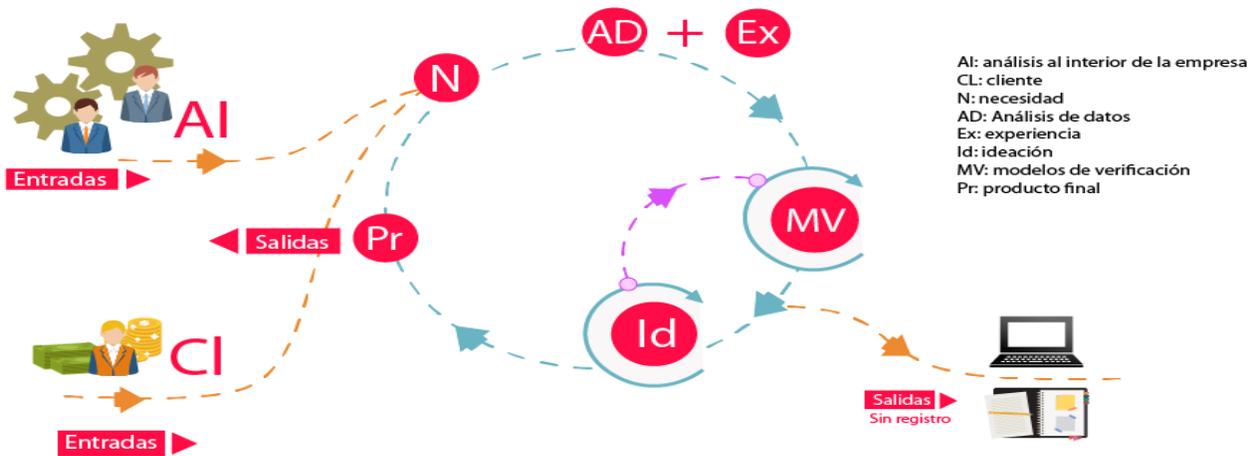
En el proceso de diseño y desarrollo:

- En la etapa de Análisis se encuentran las fases de análisis al interior de la empresa, necesidad y problema;
- En la etapa de Síntesis se encuentran las fases: Requerimientos, objetivos, edificación de ideas;
- En la etapa de Ejecución se encuentran las fases: edificación de ideas, modelos y prototipos para verificación, actúan de manera simultánea con la creatividad.

En la difusión del producto innovador “no diseñado”:

- Solicitud del producto, proceso de compra, canales de distribución, adopción por influencia, servicio postventa, productos sustitutos y la salida del mercado.

De esta manera el proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado” se esboza a continuación en la Figura 31 en donde se describe las etapas del proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”, utilizadas en las microempresas según los casos analizados en el proyecto.

Figura 31. Esbozo del proceso de desarrollo del producto innovador “no diseñado”

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta la información suministrada en las dos entradas, solicitud del cliente y el análisis al interior de la empresa, se inicia la fase N (necesidad), es decir donde las personas delimitan y reconocen la situación real del problema o la oportunidad detectada. Luego se encuentra la fase que agrupa dos actividades, la de análisis de datos y la experiencia. En esta etapa se evalúan las capacidades con las que cuenta la empresa (en términos de recursos) y el personal (en término de conocimiento) con respecto al problema a solucionar.

El producto innovador “no diseñado” va ligado al conocimiento adquirido por la experiencia de quien lo desarrolla, razón por la que la fase Ex (experiencia) se adiciona a la fase AD (análisis de datos). Cuando se requiere de conocimiento nuevo además de la experiencia adquirida, las personas que desarrollan el producto innovador “no diseñado” recurren al método de ensayo error. De la misma manera se refleja en las fases MV (modelos, prototipos verificación) y en Id (ideación) en donde se concentra el mayor esfuerzo y dedicación de las personas a cargo ya que, en estas fases la búsqueda del resultado final se da la respuesta al azar, de acuerdo como lo define Salvat (1990), refiriéndose al método de ensayo error en donde se desperdician recursos y tiempo en este esfuerzo realizado.

En las fases MV (modelos, prototipos verificación) e Id (ideación) se presentan constantes iteraciones en favor de lograr una respuesta asertiva, es decir cuando el producto satisface la necesidad planteada. En esta fase final se hace entrega del producto terminado, y en algunos de los casos analizados, se da la posibilidad al cliente de regresar y realizar modificaciones.

Capítulo 9. Conclusiones y recomendaciones

El acercamiento a la microempresa ha permitido detectar el desarrollo de productos, denominados para el estudio como producto innovador “no diseñado”, los que son elaborados por personas ajenas a la profesión del diseño. Esta situación ha motivado el interés en desarrollar esta investigación, en favor de reconocer este tipo de productos, de manera que tengan un espacio en la documentación académica del diseño y que a su vez, permita que se aborde estudios similares o el impulso de estrategias que fomenten dicho reconocimiento.

En los casos de producto innovador “no diseñado” analizados en la investigación, cuando la necesidad surge al interior de la empresa, el objetivo se concentra en mejorar los procesos internos de la microempresa o en abrirse a nuevos mercados. Lo anterior se da, como lo afirma Troy (s.f.) por la lucha de la población al enfrentar las necesidades económicas, lo cual genera soluciones informales e innovadoras desde la base de la pirámide, esto desarrollado por personas que alejadas del conocimiento académico y en particular con un proceso paralelo a las actividades efectuadas en los métodos convencionales en instituciones tecnológicas y académicas de diseño.

Por otro lado, como se sobrecargan otras etapas se (modelos de comprobación y verificación), el control de las variables del proyecto se tornan más complejas. Esto sucede por su carácter de proceso abierto, poco sistemático y aleatorio, sin embargo el resultado obtenido cumple con los objetivos propuestos. Desde esta óptica se puede formular el siguiente interrogante: *¿De qué manera es posible replicar estas prácticas*

junto con las actividades en el aprendizaje de diseño tanto en el campo profesional como en el tecnológico?

Se detectan dos entradas al proceso de diseño y desarrollo del producto innovador “no diseñado”, estas entradas hacen referencia al cliente o al análisis interno en la empresa. Se detectaron cinco fases: Análisis de datos más experiencia adquirida, Modelos de verificación, ideación con sus respectivas iteraciones y finalmente la configuración del producto final. Es importante resaltar que este proceso tiene una salida de información que refiere a la carencia de evidencias escritas, tales como: bocetos, planos, fotografías entre otros. Lo anterior se describe en el numeral 8.9 Hallazgos importantes.

9.1 Sobre los procesos de aprendizaje

Los procesos de aprendizaje que suceden durante el desarrollo del producto innovador “no diseñado” se hace relacionan en primer lugar al descubrimiento, como lo plantea Barrón (1993). Este aprendizaje por descubrimiento se da como búsqueda de la resolución de un problema en dónde la hipótesis es el eje del conocimiento, en el caso del producto desarrollado de manera informal e innovadora, la hipótesis representa el logro al que se desea llegar, es decir a la materialización de la solución. En consecuencia, las personas que desarrollan estas soluciones informales e innovadoras son capaces de contribuir al proceso tecnológico, como lo asevera Troy (s.f.) de una manera más profunda que un experto.

En segundo lugar, los procesos de aprendizaje ocurren de acuerdo con la propuesta de Zermeño (2012), que clasifica los niveles de prácticas en un proceso de diseño, el nivel ad hoc que se caracteriza por la carencia de registro escrito, sin evidencias, a su vez Zermeño (2012) afirma que éstas evidencias corresponden a las destrezas y capacidades individuales.

El conocimiento pleno de la actividad les otorga a las personas que desarrollan el producto innovador “no diseñado”, la capacidad para desarrollar mejoras significativas en los productos con los cuales interactúa diariamente.

9.2 Sobre los factores que influyen

En la identificación de los factores internos y externos que influyen en los casos analizados sobre producto innovador “no diseñado”, se encontró lo siguiente:

Los vectores de visibilidad son escasos, el producto se ofrece por voz a voz entre quienes hacen uso del producto innovador “no diseñado”, lo cual hace referencia a un factor externo, de esta manera se hace difusión de la innovación en la informalidad, sin recurrir a otros medios de comunicación. Este factor externo se proyecta frente a otros mercados desde a la percepción del consumidor.

Por otro lado, en el caso de la identificación de la oportunidad de mejorar los procesos internos de las microempresas en los casos analizados, los gerentes enfocan sus objetivos al mercado al que se han dedicado convencionalmente, dejando de lado la gran oportunidad de producir estas soluciones informales e innovadoras en favor de generar ingresos adicionales a los que ya obtienen en sus microempresas. Lo anterior supone un factor interno que incide directamente en las decisiones tomadas por los gerentes de las microempresas. Este factor trae consecuencias reflejadas en el reconocimiento y la oportunidad de oferta del producto innovador “no diseñado” siendo esta consecuencia un factor externo. A partir de esta situación surge la posibilidad de formular la siguiente pregunta: *¿Qué estrategias se pueden plantear para que contribuyan al progreso de estas manifestaciones informales e innovadoras de diseño y a su vez generar interés en las personas que los desarrollan?*

En cuanto habilidades de la empresa relacionadas con los recursos, internos como lo plantean Aguilar & Trujillo (2012), las decisiones alrededor del producto innovador “no diseñado” se encuentran fuertemente relacionadas con los recursos con los que cuenta la microempresa, puesto que se requiere invertir muy poco capital y materiales de fabricación, lo que constituye un factor interno. Igualmente, como lo expresa OECD (2005), en las pequeñas y medianas empresas la financiación es un elemento importante debido a que tienen mayores complicaciones en adquirir fondos propios dedicados a la innovación, no obstante, desarrollan actividades innovadoras con los recursos que tengan a su disposición.

Uno de los factores externos que influyen sobre el producto innovador “no diseñado”, más relevantes encontrado en los casos descritos, hace referencia a que los productos innovadores “no diseñados” dependen de los nuevos mercados y de la introducción de productos de otras características, que desplazan el uso del producto innovador “no diseñado”. Por otro lado, estas soluciones principalmente se dan más frecuentemente en una relación directa del análisis al interior de la empresa y de la detección de la necesidad, ya que quienes desarrollan estas soluciones están inmersos en los procesos productivos.

9.3 Sobre la perspectiva de la investigación

Desde la perspectiva de la investigación, la metodología aplicada en el proyecto logra que en el acercamiento a la microempresa se observe la búsqueda de reconocimiento por la labor realizada por años por los actores principales, independientemente, el acceso a la información de la empresa se da de manera positiva o negativa. En algunos casos en donde no ha fue posible la entrada a la empresa y el acceso a su información, se ha expresado por parte del gerente el inconformismo por el desconocimiento del producto innovador “no diseñado” y su aporte al sector manufacturero.

También se encontraron otras barreras de entrada en la metodología aplicada en el desarrollo del proyecto, tales como, la dificultad de encontrar a los fabricantes del producto como en el producto innovador “no diseñado” que se muestra en la figura a continuación, pues de este producto únicamente se conoce que el fabricante es un desplazado por la violencia en Colombia y que estuvo ofertando su producto en las calles de Medellín, de la misma forma se desconoce el sitio donde tiene ubicada el punto de fabricación, sin embargo, el producto innovador “no diseñado” cuenta con empaque e información del producto en él aunque no se incluyen los datos del fabricante.

9.4 Sobre la innovación

Los casos analizados en la investigación representan principalmente innovación para la empresa, es decir, una mejora significativa principalmente dentro de sus actividades y

procesos internos, por lo que se reconoce la innovación como: nuevo para la empresa. Según OECD, (2005), una actividad innovadora puede haber sido aplicada por otras empresas, sin embargo si son nuevos para la empresa en cuestión, ya sea productos y procesos mejorados significativamente se considera como innovación para la empresa.

La mejora significativa de los casos analizados se define así:

Adaptación de maquina mortajadora: Clasificada como Innovación de proceso, debido a que permite el mecanizado interno de piezas, utilizando dos mecanismo de otra maquinaria, lo cual permite a la microempresa Tatis la expansión a otros mercados, a su vez le facilita las operaciones internas de la empresa, en consecuencia es una innovación para la empresa.

Argolla para cerrajería: Clasificada como innovación de producto, puesto que esta herramienta elimina los daños que las herramientas convencionales hacen sobre las superficies de las puertas, lo que hace que el servicio prestado por el técnico en cerrajería sea de mayor calidad sin tener quejas de sus clientes. Además el ajuste de la herramienta es exacto a la base del pomo de la cerradura, lo cual facilita la actividad del técnico en cerrajería.

Termoformadora textil: Se clasifica como innovación de producto y proceso. Es innovación de proceso en cuanto al beneficio en los procesos de termoformado para la elaboración del tapabocas ya que la máquina es mucho más práctica y sencilla en sus componentes y mecanismos de funcionamiento en comparación con la maquinaria importada. Es innovación de producto en cuanto a que este tipo de maquinaria es nueva en el mercado colombiano, la oferta se concentra en maquinaria importada.

Embobinadora de hilo caucho: Innovación de producto y proceso. Innovación de proceso en cuanto a que permite la ejecución de la actividad de medición y corte de hilo caucho para los tapabocas cosidos de forma mecánica y en menor tiempo, ya que el proceso generalmente es realizado en un proceso manual. Es innovación de

producto debido a que en el mercado de la maquinaria para la fabricación de tapabocas cosidos no se encuentra ningún producto sustituto.

9.5 Sobre los factores comunes que motivan la emergencia

Con respecto a los factores comunes que generan la emergencia de estos productos innovadores “no diseñados”, constituye un reto personal, ya que la microempresa es una fuente de ingresos personales de cada gerente, por consiguiente la responsabilidad de satisfacer sus necesidades económicas básicas contribuye a que los esfuerzos realizados sean asertivos.

Las personas que aunque ajenas a la profesión del diseño, desarrollan este tipo de soluciones innovadoras indagan y se cuestionan sobre ellas mismas y sus capacidades en la medida que actúan sin miedo siempre en busca de superarse.

La facilidad de disponer de los recursos propios y la premura de solucionar circunstancias al interior de la empresa favorecen el desarrollo de estas soluciones de producto innovador “no diseñado”.

9.6 Sobre las reflexiones personales

Por otro lado, es importante profundizar en la relación academia- estudiante; tecnólogo –aprendiz, comparadas con las actividades desarrolladas en el proceso de diseño y desarrollo del producto innovador “no diseñado”, en favor de mejorar practicas académicas, en busca de reforzar tanto actividades en las etapas de ejecución, como en los comportamientos frente al abordaje del problema y el empeño en lograr la solución con persistencia y seguridad.

Otro factor importante en el desarrollo de la investigación, hace referencia a la desmotivación expresada por los gerentes de las microempresas en el primer acercamiento; expresaban su descontento con respecto al gobierno del país, a las pocas oportunidades que se les presentan, a la introducción de mercado importado

que hace que sus productos sean sustituidos, a la baja en otros sectores económicos que se reflejan en la elaboración de sus productos. Lo anterior abre la posibilidad de generar canales de comunicación asertiva de manera que se le motive al empresario a crecer como empresa e igualmente a sentir aprecio por su actividad además de la capacidad de reconocer que desarrollan actividades de innovación en sus procesos lo cual representa otra oportunidad de negocio que para los gerentes de las microempresas visitadas, es desapercibida.

Los medios de protección a la propiedad industrial que ofrece el país permiten el acceso a todas las personas que desarrollen nuevas creaciones, no obstante, se carece de puente de comunicación entre quien desarrolla el producto innovador “no diseñado” y las plataformas ofrecidas por las entidades a cargo. Se considera que es importante indagar sobre la posibilidad y la facilidad de acceso a estos procesos, ya sea a través de entidades como el SENA, Servicio Nacional de Aprendizaje, las mesas sectoriales o de estrategias del gobierno que contribuyan al acercamiento de las microempresas en favor de reconocer sus actividades de innovación y los desarrollos a soluciones puntuales, que posiblemente sea replicables en otros contextos. Este hallazgo resulta importante para el trabajo de investigación, sin embargo este no fue considerado dentro de los criterios de análisis, pues las acciones para la protección a la propiedad industrial no se consideran como una fase en los métodos de diseño y desarrollo analizados.

9.7 Recomendaciones futuras

Se recomienda continuar con la documentación, en la medida que sea posible recopilar más casos de producto innovador “no diseñado”, para abordarlo ya sea desde esta misma perspectiva como de otras perspectivas de diseño, igualmente se presenta la oportunidad de generar estrategias que promuevan y reconozcan estos desarrollos, en la que se elaboren proyectos de carácter político o social para impulsar a las microempresas, con la finalidad de brindar mayores oportunidades y facilidades económicas, además de reconocimiento de las propiedades de estas soluciones informales e innovadoras, a su vez facilitar el

procedimiento de documentos legales y normalización de dichas soluciones, en favor de su progreso.

Anexos

A. Entrevista dirigida a los gerentes de las microempresas seleccionadas

- Formato de consentimiento

En primer lugar, Gracias por acceder a realizar este test para el proyecto de investigación: EL PROCESO DE DESARROLLO DEL PRODUCTO INNOVADOR “NO DISEÑADO”: ESTUDIO DE CASOS EN LA MICROEMPRESAS DEL SECTOR MANUFACTURERO. Le recuerdo que la participación en este test es voluntaria, que su identidad y la de su empresa estará protegida, ya que el estudio es con fines únicamente académicos.

En segundo lugar, se le informa que no se hará relación a ningún nombre propio sin consentimiento. En tercer lugar, se aclara que se está testeando el producto, y su proceso de elaboración no sus habilidades.

Agradezco de antemano la colaboración brindada para el proyecto.

- Instrumento de recolección de información: entrevista focalizada dirigida a gerentes de microempresas del sector manufacturero.

Nombre de la Mi Pyme: _____

Nombre del gerente: _____

Nivel académico y conocimientos adicionales: _____

1era PARTE**Producto:** _____

1. ¿Cómo surgió la idea de crear este producto?
2. ¿Cuándo desarrolla un nuevo producto (o el producto), cómo desarrolla el proceso?
3. ¿Quién le ayuda?
4. ¿Cómo busca los recursos?
5. ¿Cómo sabe si otros no han hecho otros productos iguales?
6. ¿Quiénes tuvieron que ver en la decisión de hacer el producto?
7. ¿Cómo escogieron los puntos importantes para tomar la decisión?
8. ¿Había otras opciones de hacer el producto?
9. ¿Cómo solucionan los problemas que le muestra el equipo de trabajo?
10. ¿Quién y cómo toman decisiones en la empresa?
11. ¿Cómo define la forma de su producto?
12. ¿Qué tipo de registro realiza, bocetos, planos, dibujos, fotografías etc.?
13. ¿Usted hace, maquetas de prueba al elaborar un producto nuevo?
14. ¿Usted manda a hacer procesos a otras empresas?
15. ¿Usted hace pruebas al producto con sus clientes?
16. ¿Cómo selecciona las personas que trabajan en cada proyecto nuevo?
17. ¿Realiza control en cada proceso? ¿Cuál?
18. ¿Qué aprovechó de lo que usted ya sabe hacer?
19. ¿De qué manera aprovecha sus recursos para elaborar un producto?
20. ¿Qué pruebas hizo para saber que si funciona el producto?

2da PARTE

21. ¿A quién, o para quien desarrolló el producto?
22. ¿Cómo comenzó a vender el producto?
23. ¿Utiliza algún medio publicitario? Cuál?
24. ¿Sabe si ha sido recomendado por sus clientes?
25. ¿Desarrolla pruebas de sobre los fallos del producto después de venderlo?
26. ¿Realiza consulta a los clientes sobre cómo ha funcionado el producto?

3ra PARTE

27. ¿Ha hecho pruebas al producto estando en uso?
28. ¿Cuáles? ¿Qué resultados ha obtenido?
29. ¿Ha hecho modificaciones al producto a partir de alguna queja o reclamo?
30. ¿Qué estrategias utiliza para atraer clientes a través de sus clientes principales?
31. ¿Cómo atrae y mantiene a sus clientes?
32. ¿Ofrece beneficios a sus clientes?
33. ¿Qué productos le han traído más clientes?
34. ¿Tiene registro de sus clientes?
35. ¿Ha sido recomendado por sus clientes para desarrollar sus productos o para solicitarle otro servicio?
36. ¿Tiene contacto con el cliente o con un intermediario?
37. ¿Cuántos vendió en el primer mes después de la fabricación?
38. ¿En cuánto aumentó las ventas el nuevo producto desarrollado?
- 39.

4ª PARTE

40. ¿Ha recibido alguna, petición, queja o reclamo por alguno de sus productos?
41. ¿Cómo solucionó a esta queja?
42. ¿Ha disminuido la venta de su producto?
43. ¿Ha perdido clientes?

44. ¿Ha indagado con sus clientes porque dejaron de solicitar el producto?
45. ¿Conoce productos desarrollados por otros que cumplan la misma función de su producto?

B. Estructura para la construcción del cuestionario

Tabla 1 Consolidado de información requerida para la construcción del cuestionario dirigido a los gerentes de las micro empresas

Etapas	subetapa	Dimensión ¿qué va a medir en la variable (cuantitativa o cualitativa/)	Indicador (cómo va a medirlo cualitativa o cuantitativamente)	Preguntas
1era Etapa pre desarrollo - desarrollo Fase divergente	Observación Es el reconocimiento de la oportunidad de creación de un producto nuevo, de forma inicial, es decir, recién percibida. (Ulrich & Eppinger, 2015).	Procesos para poder identificar la oportunidad	factores que llevaron a identificar la oportunidad	¿Cómo identificó esa oportunidad? ¿Cómo se da cuenta que puede haber una oportunidad en el entorno?
		Procesos para poder identificar la necesidad	factores que llevaron a reconocer la necesidad	¿Qué fue lo que observó para saber que usted podía responder a esa necesidad?
	Exploración Se refiere al inicio, indagación en el espacio del problema definido. (Cross, 2008)	Delimitación del problema de diseño	Prácticas para delimitar un problema	¿Qué prácticas utiliza para poder delimitar correctamente un problema de diseño?
		Criterios que definen la pertinencia del diseño a elaborar	Pautas para la clasificación de los criterios que definen la pertinencia del diseño a elaborar	¿Con qué criterios logra definir la pertinencia del producto a elaborar con relación a su empresa?
	Análisis Se definen los valores de diseño por medio de diagnóstico del escenario Actual, Ideal y Futuro desde actividades	Capacidades de innovación en nuevos productos y mejorar en procesos de producción. De Jong & Vermeulen,	Esfuerzos para crear nuevos productos y mejorar los procesos de producción. (De Jong & Vermeulen, 2006) citado por	¿Qué esfuerzos realiza con la empresa para mejorar procesos y crear productos nuevos?

	relacionadas con los productos que realiza la empresa. (Aguilar & Trujillo, 2012).	(2006) citado por Fernández-Jardón, C. M. (2012)	Fernández-Jardón, C. M. (2012)	
		Capacidad innovadora de sus trabajadores y capacidades de aprendizaje De Jong & Vermeulen, (2006) citado por Fernández-Jardón, C. M. (2012)	Esfuerzos para generar capacidad innovadora con relación a los trabajadores y el aprendizaje De Jong & Vermeulen, (2006) citado por Fernández-Jardón, C. M. (2012)	¿Qué esfuerzos realiza con la empresa para generar capacidades de aprendizaje con sus trabajadores?
		Evaluación del escenario actual con respecto al mercado y la competencia. (Aguilar & Trujillo, 2012)	Estrategias internas para la evaluación del escenario actual con respecto al mercado y la competencia	¿Cuáles estrategias desarrolla para reconocer la competencia con respecto a quienes desarrollan productos equivalentes a su empresa?
		Oportunidades de diseño para una proyección de mercado (Aguilar & Trujillo, 2012).	Detección de oportunidades de diseño para una proyección de mercado. (Aguilar & Trujillo, 2012).	¿Cómo evalúa el mercado para realizar proyección al futuro de la empresa?
	Síntesis Se refiere al problema y genera soluciones generales en forma de esquemas. (Cross, 2008).	Selección de la información para la toma de decisiones	Estrategias usadas por la empresa para aclarar el problema a solucionar a través del producto	¿Qué criterios tiene en cuenta para definir un problema observado por el equipo de trabajo?
	Toma de decisiones Se refiere a la toma de decisión de crear el producto nuevo y de definirlo por medio de especificaciones, revisar el mercado potencial, las capacidades de la empresa que pueden intervenir en el desarrollo	Criterios toma de decisiones	Estrategias usadas por la empresa para la toma de decisiones sobre creación de un producto	¿Qué criterios toma en cuenta para tomar decisiones sobre la elaboración de un producto?

	del producto. (Riba & Molina, 2006)			
1era Etapa Diseño - Desarrollo Fase convergente	Concepto: Se refiere al problema y genera soluciones generales en forma de esquemas. (Cross, 2008).	Determinación de conceptos formal estéticos	Estrategias usadas para la definición del concepto formal estético	¿Qué actividades desarrolla para definir la forma o apariencia estética de un producto?
		Elaboración de bocetos, esquemas o registros gráficos de los conceptos formales y estéticos	Revisión de registros gráficos y modelos en tres dimensiones	¿Realiza registro de las propuestas del producto? ¿Qué tipo de registro realiza, bocetos, dibujos, fotografías etc.?
	Simulación: Pruebas y pre-serie de evaluación, a fin de evaluar requisitos técnicos y humanos. (García, Langa, Puentes, & Ruiz, 2011)	Desarrollo de prototipos Alpha	Existencia de prototipos alpha	¿Desarrolla prototipos de baja complejidad antes de elaborar el producto?
		Desarrollo de prototipos Beta	Existencia de prototipos Beta	¿Desarrolla prototipos de alta complejidad antes de elaborar el producto?
		Utilización de productos semielaborados o tercerización	Existencia de semielaborados	¿Qué productos semielaborados complementan los productos propios de la empresa? ¿Realiza procesos tercerizados?
		Desarrollo de pruebas empíricas a los productos	Ejecución de pruebas a los productos	¿Realiza una prueba de concepto del producto?
	Definición: Se refiere a tener claridad y estabilidad (Khurana & Rosenthal, 1997) en la solución que se abordará para el problema observado.	Proceso de toma de decisiones finales	Estrategias utilizadas para la toma de decisiones finales sobre el producto	Cómo evalúa el concepto para llegar a la definición del producto antes de iniciar la producción?
		Estrategias para determinar el equipo de trabajo	Criterios para la definición del personal que trabajará un producto determinado	¿Cómo selecciona el personal indicado para la ejecución de un nuevo producto?
	Fabricación: Se refiere la fase del proceso en que se definen las técnicas de fabricación, los	Procesos productivos de la empresa	Cantidad de procesos efectuados para desarrollar producto	¿Cuántas etapas desarrolla para la elaboración de un producto? ¿Realiza control y

	materiales y tecnologías inherentes al producto. (Zermeño et al. 2012)			verificación en los pasos de producción en su empresa? ¿Cómo optimiza los pasos de elaboración de un producto?
		Ejecución de estrategias para realizar control de calidad al producto	Estrategias para realizar control de calidad al producto	¿Cuenta con procesos de control de calidad en la empresa? ¿De qué manera los realiza?
2da Etapa Introducción	Comunicación publicitaria: De masas, de contenido informativo, para apoyar los objetivos generales de la empresa, ya sean de venta de productos o de mejora de la imagen. (Belio, & Sainz. 2007).	Estrategias de distribución publicitaria (Kothler, 2003)	Registro de medios de distribución publicitaria	¿Utiliza algún medio de distribución publicitaria en su empresa? ¿Qué medio?
		Estrategias de promoción y publicidad (Kothler, 2003)	Registro de medios de promoción y publicidad ofrecida por la empresa	¿Utiliza algún medio para la publicidad de su empresa? ¿Qué medio?
	Comunicación promocional: Dirigida a un colectivo determinado y encaminada a incentivar a corto plazo la compra y uso del producto. (Belio, & Sainz. 2007).	Estrategias de distribución, promoción y publicidad información a consumidores potenciales (Kothler, 2003)	Registro de medios de promoción y publicidad ofrecida por la empresa a los clientes potenciales	¿Sabe si ha sido recomendado por sus clientes?
	Prueba: Se permite probar el nuevo producto - durante un tiempo prefijado- para reducir los riesgos económicos y personales y facilitar la decisión de compra al interesado. (Cruz & Martínez, s.f.)	Desarrollo de prueba para verificación de fallos para corrección de errores (Cruz & Martínez, s.f.)	Estrategias para la verificación de fallos en uso del producto.	Desarrolla pruebas de fallos al producto? ¿Consultó a sus clientes sobre la funcionalidad del producto?
3ra Etapa Adopción y difusión	Evaluación: el interesado analiza si el nuevo producto va a satisfacer sus necesidades futuras y sopesa las ventajas y los inconvenientes de la compra. (Cruz & Martínez, s.f.)	Contacto con clientes que han comprado el producto para validar funcionamiento del producto.	Pruebas desarrolladas en el uso de producto, índices de quejas y reclamos	¿Ha desarrollado pruebas al producto estando en uso? Qué resultados ha obtenido? ¿Ha hecho modificaciones al producto a partir de alguna queja o

				reclamo?
	<p>Adopción por influencia: Se refiere a que el usuario decide a comprar el nuevo producto (Cruz & Martínez, s.f.) Describe el efecto que una declaración de una persona puede hacer sobre la actitud o probabilidad de compra de otra. (Kotler, 2003)</p>	Medio de conocimiento del producto y comunicación a otros clientes	Registro sobre estrategias de comunicación del producto a los clientes	¿Qué estrategias utiliza para atraer clientes a través de sus clientes fidelizados?
		Conocimiento sobre fidelización clientes por voz a voz	Registro sobre nuevos clientes que ha adquirido la empresa	¿Cómo capta nuevos clientes? ¿Ofrece beneficios a sus clientes? Este o los productos propios le ha traído más clientes?
	<p>Características del usuario adoptador: Los individuos que adoptan el nuevo producto lo hacen de forma progresiva. Es posible diferenciar a las personas en función del momento en que deciden adquirir la novedad. (Cruz & Martínez, s.f.) cita a (Roggers, 2010)</p>	Registro de información de los clientes	Documentación de la empresa con respecto a clientes	¿Tiene registro de sus clientes? ¿Ha sido recomendado por sus clientes para desarrollar sus productos o para solicitarle otro servicio?
		Características de los nuevos clientes	Documentación de la empresa con respecto a clientes	¿Conoce a sus clientes? ¿Tiene contacto con el cliente, con quien usa el producto o con un intermediario?
<p>Tasa de la adopción, Mide el ritmo con que éste va difundándose en un mercado. (Cruz & Martínez, s.f.)</p>	Índices de aumento en ventas en comparación con años anteriores	Registro de ventas de la empresa	¿Cuántos vendió en el primer mes después de la fabricación? ¿En cuánto aumentó las ventas el nuevo producto desarrollado? ¿Conoce cuántos clientes nuevos?	

4ta Etapa Declive	<p>Salida del mercado: Momento en el que las ventas de la mayoría de los productos y de las marcas disminuyen(...), pueden desplomarse hasta el nivel cero o a un bajo nivel. (Kothler, 2010)</p>	Índices de decrecimiento en ventas en comparación con años anteriores	Registro de ventas de la empresa	<p>¿Ha recibido alguna, petición, queja o reclamo por alguno de sus productos? ¿Cómo le ha dado solución a esta queja? ¿Ha disminuido la venta de su producto? ¿Ha perdido clientes?</p>
	<p>Productos sustitutos: Producto o servicio diferente que proporciona la misma satisfacción (Olamendi, 1999).</p>	Conocimiento y detección de productos sustitutos en el mercado	Registro de análisis de la competencia	<p>¿Conoce otros productores que se dediquen a fabricar el mismo producto? ¿Ha indagado con sus clientes porque dejaron de solicitar el producto? ¿Conoce productos desarrollados por otros medios, o importados, que sustituyan el suyo en cuanto a la función que cumple?</p>

Fuente: Elaboración propia

C. Consolidado de la revisión bibliográfica

Tabla 2 Consolidado de la revisión bibliográfica

Authors	Title	Year	Source title	DOI	Link	EID
Boruah, D., Kakati, V., Das, A.K	Indigenous product development based on contextual innovation and link to market. Proceedings of the 15th International Conference on Engineering and Product Design Education: Design Education - Growing Our Future,	2013	EPDE 2013 ,Conference Paper,		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84891289417&partnerID=40&md5=b5e5c3d469d629ef26873a146e95835c	Scopus
Creech, H., Paas, L., Gabriel, G.H., Voora, V., Hybsier, C., Marquard, H	Small-scale social-environmental enterprises in the green economy: Supporting grassroots innovation	2014	Development in Practice	10.1080/09614524.2014.899561	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84902682370&partnerID=40&md5=a715591ca6b8b064c7d8c4ffd5fffb35	Scopus
Eladhari, M.P., Ollila, E.M.I.	Design for Research Results: Experimental Prototyping and Play Testing	2012	Simulation and Gaming	10.1177/1046878111434255	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84862595834&partnerID=40&md5=ce80cccc365130f2e43d59f9c6182f8a	Scopus
Farrell, R., Hooker, C.	Design, science and wicked problems	2013	Design Studies	7		Scopus

Garde, A.	Citizen Participation, Design Competition and the Product in Urban Design: Insights from the Orange County Great Park	2014	Journal of Urban Design	10.1080/13574809.2013.854697	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84890384127&partnerID=40&md5=cde219dfdc5ba05b2d20988cc54e8383	Article, Scopus
Harrison, C.	Design for culture: A case for the development of alternative creative vocabularies	2011	Design Principles and Practice	2-s2.0-848594914899491489	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84859491489&partnerID=40&md5=e420209b0769fdeec8af62251f6b1184	Scopus
Ho, D.K.L., Lee, Y.C.	The quality of design participation: Intersubjectivity in design practice	2012	International Journal of Design	2	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84860895659&partnerID=40&md5=df9b310de26ec1b4deee71b4fb4a50c1	Scopus
Hollick, M.,	The appropriate technology movement and its literature: A retrospective	1982	Technology in Societ	8,10.1016/0160-791X(82)90019-	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-8744228348&partnerID=40&md5=483b9cb517db775c6f4a94e407de	scopus
Irlwek, M., Menges, A.	The extension of Rittel's methodology in contemporary parametric design	2012	International Journal of Design Sciences and Technology		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84862092243&partnerID=40&md5=18e2e6f2d91c8518ed5eb8e331ff2586	Scopus
Kazman, R., Kruchten, P.	Design approaches for taming complexity	2012	SysCon 2012 - 2012 IEEE International Systems Conference, Proceedings	10.1109/SysCon.2012.6189488	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84861312446&partnerID=40&md5=6b2ac74939f4111258693f53a6d3283b	Scopus
Knowles, B., Coulton, P., Lochrie, M., Whittle, J.	Wicked persuasion: A designerly approach	2014	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence		10.1007/978-3-319-07127-5_12	Scopus

			and Lecture Notes in Bioinformatics)			
Knowles, B., Coulton, P., Lochrie, M., Whittle, J.	Wicked persuasion: A designerly approach	2014	Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)	10.1007/978-3-319-07127-5_12	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84900528770&partnerID=40&md5=8bbe34a4be6149ef477487c5c795eb21	Scopus
Lawson B., Dorst K.	Design expertise	2013	Design Expertise	10.4324/9781315072043	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84917151850&partnerID=40&md5=58c211e0ccb3c51c9d43f4b80ff203ac	Scopus
Le Gall, S.B	Intellectual property, traditional knowledge and cultural property protection: Cultural signifiers in the Caribbean and the Americas	2014		10.4324/9780203797884	" http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84917277211&partnerID=40&md5=0763d39d088b489674144e8677e81b93	Book, Scopus
Lee, K., Yoon, B	The idiosyncrasy of research and development efficiency across types of small- and medium-sized enterprises: Evidence from Korea	2015	R and D Management		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84929291728&partnerID=40&md5=8d122198d785d83ef4088d4a5475f7c0	Article, Scopus
Leinonen, T., Gazulla, E.D.	Design thinking and collaborative learning	2014	Comunicar	10.3916/C42-2014-10	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892750924&partnerID=40&md5=875dea2063e19da2c1e10ff8e4a5b5ba	Scopus

Marback, R.	Embracing wicked problems: The turn to design in composition studies	2009	College Composition and Communication		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77952463994&partnerID=40&md5=95404fb5220c4db413cb8b1f3357ba5a	Scopus
McFall, B., Beacham, C., Burton, K., Phoenix, A.	The learning history: A methodology for design research	2013	International Journal of Design Education		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84888349562&partnerID=40&md5=cc735e03327019afb5c43254c72bf80f	Scopus
Melles, G., Howard, Z., Thompson-Whiteside, S.	Teaching design thinking: Expanding horizons in design education	2012	Procedia - Social and Behavioral Sciences	8	10.1016/j.sbspro.2011.12.035	Scopus
Moghaddam, N., Ajdari, A.	The use of creativity methods for industrial design problem solving	2009	DS 59: Proceedings of E and PDE 2009, the 11th Engineering and Product Design Education Conference - Creating a Better World		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84859240187&partnerID=40&md5=3bcd7e976b9cef11445234e082a2ac67	Scopus
Moghaddam, N., Ajdari, A.	The use of creativity methods for industrial design problem solving	2009	DS 59: Proceedings of E and PDE 2009, the 11th Engineering and Product Design Education Conference - Creating a Better World		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84859240187&partnerID=40&md5=3bcd7e976b9cef11445234e082a2ac67	Scopus
Mohsini, M.	Crafts, Artisans, and the Nation-State in India	2011	A Companion to the Anthropology of India	1, 10, 1002/9781444390599.	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80052845426&partnerID=40&md5=81eabf15eb4c18a7d420874cdd846f90	Book Chapter, Scopus

Nielsen, S.L., Christensen, P.R.	The wicked problem of design management: Perspectives from the field of entrepreneurship	2014	Design Journal	10.2 752/ 1756 3061 4X14 0561 8548 0113	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84939186136&partnerID=40&md5=60634392788458dff4ee8a148285dfb9	Scopus
Protzen, J.-P., Harris, D.J.	The universe of design: Horst Rittel's theories of design and planning	2010	The Universe of Design: Horst Rittel's Theories of Design and Planning	10.4 324/ 9780 2038 5158 6	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84917005617&partnerID=40&md5=b8f21036ea891c46cbf9da5118ebf665	Scopus
Ramos, J.M.	Forging the synergy between anticipation and innovation: The futures action model	2013	Journal of Futures Studies	1	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84885337523&partnerID=40&md5=95c8cf72bd611ffe73bb3781495d8d33	Scopus
Rapoport A.	A framework for studying vernacular design	1999	Journal of Architectural and Planning Research		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-0032792394&partnerID=40&md5=15afeb8b69f4124fb529f673de6adeed	Scopus
Sianipar, C.P.M., Yudoko, G., Dowaki, K., Adhiutama, A.	,Design methodology for appropriate technology: Engineering as if people mattered	2013	Sustainability (Switzerland)	8,10. 3390 /su5 0833 82	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84886295587&partnerID=40&md5=d94ca24f77db5d881872f0ec991049a6	Scopus
Sianipar, C.P.M., Yudoko, G., dowaki, K., Adhiutama, A.	Design and technological appropriateness: The quest for community survivability	2014	Journal of Sustainability Science and Managemen		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84906849576&partnerID=40&md5=f4fcd2f0f5ba03f8df7907c10aef275	Article, Scopus
Vinnakota, T.R., Narayana, M.G.P.L.	Integration of design thinking with strategy and innovation in an enterprise context	2014	ICMIT 2014 - 2014 IEEE International Conference on Management of Innovation and	10.1 109/ CMI T.20 14.6 9424 13	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84912084567&partnerID=40&md5=6542bb5208a04b602fca5ae00415d212	Scopus

			Technology			
Welch, D., Loy, J.	A brave new creativity	2013	Art, Design and Communication in Higher Education	10.1386/adch.12.1.91_1	http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84897902665&partnerID=40&md5=5095bd10f2f088be82a806952fa809f6	Scopus
Whiting, P.G.C.	If designers are problem solvers: What is a "real" problem, a problem for whom?	2011	Design Principles and Practices		http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84859529346&partnerID=40&md5=ba7d01e638ff64f394e76a2542e11b6c	Scopus

Fuente: Elaboración propia

D. Ecuaciones de búsqueda

ALL (undesign) AND PUBYEAR > 2009

TITLE-ABS-KEY (vernacular AND design)

(TITLE-ABS-KEY (vernacular AND design)) AND (vernacular designing)

TITLE-ABS-KEY (design AND expertise)

TITLE-ABS-KEY (empiric design) AND (empiric AND design)

(ABS(vernacular OR informal OR hidden OR grassroots OR silent OR traditional) AND ABS(design OR innovation)) AND ABS(experience) AND ABS(knowledge) AND (LIMIT-TO(DOCTYPE,"ar") OR LIMIT-TO(DOCTYPE,"cp")) AND (EXCLUDE(SUBJAREA,"COMP") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"MEDI") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"MATH") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"PHYS"))

(ABS("vernacular design" OR "hidden innovation" OR "grassroots innovation"OR "silent design" OR "traditional knowledge") AND ABS(product OR design)) AND ABS(experience) AND ABS(knowledge)

(ABS("vernacular design" OR "hidden innovation" OR "grassroots innovation"OR "silent design" OR "traditional knowledge")) AND ABS(product) AND ABS(experience) AND ABS(knowledge)

(ABS("vernacular design" OR "hidden innovation" OR "grassroots innovation"OR "silent design" OR "traditional knowledge")) AND ABS(product) AND (LIMIT-TO(PUBYEAR,2015) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2014) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2013) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2012) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2011) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2010) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2009) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2008) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2007) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2006) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2005) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2004) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2003) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2002) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2001) OR LIMIT-TO(PUBYEAR,2000)) AND (EXCLUDE(SUBJAREA,"BIOC") OR

EXCLUDE(SUBJAREA,"EART") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"COMP")) AND (LIMIT-TO(LANGUAGE,"English") OR LIMIT-TO(LANGUAGE,"Spanish"))
 TITLE-ABS-KEY ("vernacular design" OR "hidden innovation" OR "grassroots" OR "traditional knowledge" AND (product)) AND DOCTYPE (ar) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2008) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2013) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2012) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2011) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2010) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2009) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2007) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2006) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2005) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2004) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2003) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2002) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2001) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2000)) AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "AGRI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MEDI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PHAR") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CENG") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "BIOC") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "EART") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ENER") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CHEM") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MULT") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MATE") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "IMMU") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "VETE") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MATH") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "NURS") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PHYS"))

138 resultados

"vernacular design" AND (product) OR "hidden innovation" OR "traditional knowledge" OR "oral tradition" OR "grassroots innovation"

8 resultados

TITLE-ABS-KEY ("vernacular design" OR (product design) OR "silent design" OR "hidden innovation" OR "traditional knowledge" OR "grassroots innovation") AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "COMP") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MEDI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CENG") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "BIOC") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CHEM") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "AGRI")) AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "PHYS") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ENER") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PHAR")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "ARTS")) AND (LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE , "Design Principles and Practices") OR LIMIT-TO (EXACTSRCTITLE , "Journal of Design History"))

160 resultados

TITLE-ABS-KEY ("vernacular design" OR (product) AND "silent design" OR "hidden innovation" OR "traditional knowledge" OR "grassroots innovation") AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "COMP") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MEDI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CENG") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "BIOC") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CHEM") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "AGRI")) AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "PHYS") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ENER") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PHAR")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENGI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ARTS"))

96 resultados

TITLE-ABS-KEY("vernacular design" OR (product) AND "silent design" OR "hidden innovation" OR "traditional knowledge" OR "grassroots innovation" OR "appropriate technology" OR "grassroots level" OR "local participation") AND (EXCLUDE(SUBJAREA,"AGRI") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"ENVI") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"MEDI") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"PHAR") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"EART") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"BIOC") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"COMP")) AND (EXCLUDE(SUBJAREA,"BUSI") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"ENER") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"ECON") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"CENG") OR EXCLUDE(SUBJAREA,"CHEM"))

250 resultados

TITLE-ABS-KEY ("vernacular design" OR (product) AND "silent design" OR "traditional knowledge" OR "grassroots innovation" OR "appropriate technology" OR "grassroots level" OR "local participation") AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "AGRI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ENVI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MEDI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PHAR") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "EART") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "BIOC") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "COMP")) AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "BUSI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ENER") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ECON") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CENG") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "CHEM"))

251 resultados

TITLE-ABS-KEY ("vernacular design" OR "appropriate technology" OR (product) AND "silent design" OR "hidden innovation" OR "microenterprise" OR "product development" OR "grassroots innovation" AND "vernacular")

2 resultados

"Silent design" OR "vernacular design" OR "grassroots innovation" OR "hidden innovation" AND "product development"

96 resultados

"silent design" OR "vernacular design" OR "grassroots innovation" OR "hidden innovation" AND "product development" AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "ENGI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "COMP") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ECON") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "PSYC") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "ENVI") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MATH")) AND (EXCLUDE (SUBJAREA , "EART") OR EXCLUDE (SUBJAREA , "MEDI")) 32 resultados

Referencias Bibliográficas

- Aguilar, J. & Trujillo, M. (2012). Integración de modelos de gestión de la innovación y el diseño desde una perspectiva de las capacidades organizacionales. Ponencia III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Medellín, 11 y 12 de octubre de 2012
- Akin, Ö. (1990). Necessary conditions for design expertise and creativity. *Design Studies*, 11(2), 107-113.
- Ambrose, G., & Harris, P. (2010). Metodología del diseño. Barcelona: Parramón.
- Becerra, P., & Cervini, A. (2005). En torno al producto: diseño estratégico e innovación PyME en la ciudad de Buenos Aires. Centro Metropolitano de Diseño. Disponible en:
http://www.proyectaryproducir.com.ar/public_html/Seminarios_Posgrado/Material_de_referencia/CMaterial%20-%20En%20torno%20al%20producto.pdf
- Belio, J. L., & Sainz, A. (2007). Claves para gestionar precio, producto y marca. Cómo afrontar una guerra de Precios. Madrid: Especial Directivos.
- Bernal, J. C. (2015). Toma de decisiones en grupos de diseño durante la fase de conceptualización de productos. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Artes, Escuela de Diseño Industrial, Bogotá.
- Bonsiepe, G.(1999). Del objeto a la Interfase: Mutaciones del Diseño. Infinito.
- Boruah, D., Kakati, V., & Das, A. K. (2013). Indigenous product development based on contextual innovation and link to market. En: DS 76: Proceedings of E&PDE 2013, the 15th International Conference on Engineering and Product Design Education, Dublin, Ireland, 05-06.09.
- Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues*, 8(2), 5-21.
- Cadavid, L., & Franco, C. (2012). Modelos de adopción de innovaciones: similitudes, diferencias, limitaciones y futuras investigaciones. In III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Cogestec, Medellín.
- Cross, N. (1999). Métodos de diseño: estrategias para el diseño de productos. Limusa,
- Cross, N. (2008). Engineering design methods: strategies for product design. Londres: John Wiley & Sons.
- Cross, Nigel (2004). Expertise in design: an overview. *Design Studies*, 25(5) pp. 427–441.
- Curl Stevens, J. (2000). A Dictionary of Architecture and Landscape Architecture 2000. Recuperado de: <http://www.encyclopedia.com/doc/1O1-ArtsandCrafts.html>

- De Barrera, J. H. (2008). Cómo formular objetivos de investigación: un acercamiento desde la investigación holística. Sypal.
- De Marketing, D. (1999). Cultural SA.
- Dorst, K. (2008). Design research: a revolution-waiting-to-happen. *Design studies*, 29(1), 4-11.
- Dreyfus, S. E. (2004). The five-stage model of adult skill acquisition. *Bulletin of science, technology & society*, 24(3), 177-181.
- Edumed.net (s.f.) Grandes economistas. Ernst Friedrich Schumacher. Recuperado de: <http://www.edumed.net/coursecon/economistas/schumacher.htm>
- Farias, P. L. (2012). El diseño de tipos vernáculos en Brasil y las tecnologías digitales. *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*
- Ferié, C., & González, Y. H. Procedimiento para el diseño de sistemas servuctivos. Recuperado en: <http://monografias.umcc.cu/monos/2008/Indeco/m08122.pdf>.
- Fernández-Jardón, C. M. (2012). Determinantes de la capacidad de innovación en PYMES regionales. *Revista de Administração da UFSM*, 5, 749-765.
- Ferrarese, J. F. (2007). De académico o vernacular a lo vernacular y lo académico. In *III Jornadas de Investigación en Disciplinas Artísticas y Proyectuales* (La Plata, 2007).
- Forero, M. Galán, C. Trujillo, M (2015). La expansión del territorio del diseño. Documento de trabajo, Escuela de Diseño Industrial, Universidad Nacional de Colombia.
- Frascara, J., & Frascara, J. (1998). Diseño gráfico y comunicación (No. 7.012). Infinito.
- Frias, J. A. (s.f.): Pensando en voz alta: El análisis de protocolos verbales como método para analizar el comportamiento de los usuarios de los sistemas de información. Universidad de Salamanca.
- García Urrea, S. (2008). Difusión de las innovaciones.
- García, G., Lange, K., Puentes, D., & Ruiz, M. (2011). Addressing human factors and ergonomics in design process, product life cycle, and innovation: trends in consumer product design. *Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design: Methods and Techniques*, 133-154.
- Gonçalves-Coelho, A., Neştian, G., Cavique, M., & Mourão, A. (2014, February). Some Peculiarities of the Redundant Design Solutions. En: *Advanced Materials Research*. 837 (49, 54).
- González Ruiz, G. (1994). Estudio de diseño. Buenos Aires: Emecé.
- Gorb, P., & Dumas, A. (1987). Silent design. *Design studies*, 8(3), 150-156.
- Harteis, C., & Billett, S. (2013). Intuitive expertise: Theories and empirical evidence. *Educational Research Review*, 9, 145-157.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Hilmi, M. F. (2012). Grassroots Innovation from the Bottom of the Pyramid. *Current Opinion in Creativity, Innovation and Entrepreneurship*, 1(2).
<http://www.ing.unlp.edu.ar/sispot/Libros%202007/libros/et/et-06/et-060.htm>

- Huang, Y., & Li, J. (2015). Comparing personal characteristic factors of imagination between expert and novice designers within different product design stages. *International Journal of Technology and Design Education*, 25(2), 261-292.
- Jones, J. H. C. (1978). *Métodos de diseño*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- Kotler, P., & Solis, E. R. (1996). *Dirección de Marketing* (Vol. 1). New York: Prentice Hall.
- Le Gall, S. B. (2014). *Intellectual Property, Traditional Knowledge and Cultural Property Protection: Cultural Signifiers in the Caribbean and the Americas*. Routledge.
- Lee, K., & Yoon, B. (2015). The idiosyncrasy of research and development efficiency across types of small-and medium-sized enterprises: evidence from Korea. *R&D Management*, 45(3), 250-266.
- León (México): Universidad de León, Universitat de Vic, 2012 1 recurs electrònic (p.): il.-
Aprendizaje21; 1)
- Leyensetter, A. (1987). *Tecnología de los oficios metalúrgicos*. Barcelona: Reverte.
- Löbach, B., & i Pascual, J. U. (1981). *Diseño industrial*. Editorial Gustavo Gili.
- Logan, B. (1995). Entender la estructura de problemas como formación heurística en diseño. Recuperado en <http://www.raco.cat/index.php/Temes/article/viewFile/29481/51464>.
- López Aboy, M. (2011). Reinterpretación de la arquitectura vernácula habitacional: Hassan Fathy y Charles Correa. Escola Superior Gallaecia. Disertación de maestría. Maestría en Arquitectura y Urbanismo. Recuperado en:
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiUrM652onXAhWBNSYKHd_5C8sQFgglMAA&url=https%3A%2F%2Fcomum.rcaap.pt%2Fbitstream%2F10400.26%2F8678%2F1%2FMateo_lopez_boy_dissertacao.pdf&usg=AOvVaw3UnVgRLizGiDyG92r7qCMB
- Macedo, B. (2005). *Concepto de sostenibilidad*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile: UNESCO.
- McRobie, G. (2014). Tecnología intermedia. *Boletín CF+ S*, (20).
- Méndez, S. Z., Contreras, R. S. R. S., Treviño, O. N. C., Izquierdo, J. E., Gómez, J. L. E., Medina, I. G., & Bussracumpakorn, C. (2012). *El Diseño: 7 visiones transversales*. Universidad de León. Metropolitano de Diseño (CMD), Instituto Metropolitano de Diseño e Innovación (IMDI), Dirección General de Industrias Culturales y Diseño, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Moles, A. A. (1975). *Teoría de los objetos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Morales, L. R. (2006). *Diseño: estrategia y táctica de Luis Rodríguez Morales*. México, Siglo XXI.
- Munari, B., & Rodríguez, C. A. (1983). *¿Cómo nacen los objetos?*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- OECD (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Luxembourg: OECD.

- Olamendi, G. (1999). Diccionario de Marketing. Cultural SA. Recuperado en: [http://isabelgonzalezagcp.wikispaces.com/file/view/Diccionario+ de+ Marketing. pdf](http://isabelgonzalezagcp.wikispaces.com/file/view/Diccionario+de+Marketing.pdf).(Consultado el 18/6/12).
- Pattnaik, B. K., & Dhal, D. (2015). Mobilizing from appropriate technologies to sustainable technologies based on grassroots innovations. *Technology in Society*, 40, 93-110.
- Perez, R. S., Johnson, J. F., & Emery, C. D. (1995). Instructional design expertise: A cognitive model of design. *Instructional Science*, 23(5-6), 321-349.
- Plazas, M & Leal, I. (s.f.) Apuntes Metodologías proyectuales.
- Pope, W., & Archer, L. B. (1972). Overview: L. Bruce Archer's Systematic Method for Designers. Kent State University School of Architecture and Environmental Design.
- Raiberti, Mónica. (2008). Lo intuitivo en el diseño, Foroalfa. Recuperado de: <http://foroalfa.org/articulos/lo-intuitivo-en-el-diseno>
- Ramírez León, C. (2013). La importancia de la estrategia corporativa en el desarrollo del producto: una propuesta. *Pensamiento & Gestión*, (35), 182-205.
- Ramírez, C. (2011). Propuesta metodológica para el desarrollo de productos. *Revista Pensamiento y Gestión*, 30.
- Reitan, J. B. (2006). Inuit vernacular design as a community of practice for learning. *CoDesign*, 2(02), 71-80.
- Rodríguez, G. (1988). Manual de diseño industrial: curso básico. Barcelona: Gustavo Gili.
- Rogers, E. M. (2010). Diffusion of innovations. Simon and Schuster.
- Rybczynski, W. (1978). Más allá de la Tecnología Adecuada. *Comercio Exterior*, 28(12).
- Sanchez Narvaez, J. (2011). Manual de referencia sobre tecnologías apropiadas (No. E14 S35-R). Instituto de Transferencia de Tecnología Apropriadas para Sectores Marginales, Lima (Peru).
- Sarsfield, E. (2014). Differences Between Novices' and Experts' Solving Ill-Structured Problems. *Public Health Nursing*, 31(5), 444-453.
- Scott, G. G. (1857). Remarks on Secular & Domestic Architecture: Present & Futures. J. Murray.
- Sianipar, C. P., Yudoko, G., Dowaki, K., & Adhiutama, A. (2013). Design methodology for appropriate technology: Engineering as if people mattered. *Sustainability*, 5(8), 3382-3425.
- Simon, H. A. (1995). Problem forming, problem finding and problem solving in design. *Design & Systems*, 245-257.
- Simsiri, S., & Sahachaisaeree, N. (2012). Product Information and Purchasers' Cognitive Response: A Case of Thai Vernacular Artefacts Design. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 42, 383-390.
- Smith, A., Fressoli, M., & Thomas, H. (2014). Grassroots innovation movements: challenges and contributions. *Journal of Cleaner Production*, 63, 114-124.
- Sosa Compeán, L. B. (2010). Métodos y técnicas de diseño. *Contexto*, 4(4), 50-54.
- Starr, C. G. (1942). Verna. *Classical Philology*, 314-317. Vol. 37, No. 3

- Stewart, F. (1981). Arguments for the generation of technology by less-developed countries. *The Annals of the American Academy of political and social science*, 458(1), 97-109, pp 105.
- Tesis Muñoz, c. p. m., Madrid, I. v., Ospina, g. a. v., Ramírez, c. m. a., Villegas, g. i. a., & Ceipa, i. u. (2004) Proyecto de empresa nueva panela de exportación colombiana. Institución Universitaria Ceipa, Facultad de administración, Medellín.
- Thomas, H. (2009). De las tecnologías apropiadas a las tecnologías sociales. Conceptos/estrategias/diseños/acciones. Ponencia presentada en la 1ra Jornada sobre Tecnologías Sociales, Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Buenos Aires.
- Troy, Steve GDRC s.f. Programme on Technology Management Recuperado de: <http://www.gdrc.org/techtran/appro-tech.html>
- Trujillo, J. C. B. La Profesionalización Académica del Diseño Industrial en Colombia; Reflexiones en Función de la Construcción del Objeto de Estudio.
- Trujillo, M.; Galán, C., & Forero, M. (2015). La expansión del territorio del diseño. Documento de trabajo, Escuela de Diseño Industrial. Universidad Nacional de Colombia.
- Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2015). *Diseño y desarrollo de productos*. México: McGraw-Hill.
- Velásquez, J. R. (2013). *Introducción a la gestión tecnológica*. Facultad de Minas. Medellín: Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.
- World Bank (2001) All rights reserved. Publicación en página web. Recuperado de: <http://web.mit.edu/urbanupgrading/upgrading/resources/organizations/IT.html>.
- Zermeño, S., Contreras, R. S., Cabrera, O. N., Egea Izquierdo, J., Eguía, J. L., García Medina, I.,... & Bussracumpakorn, C. (2012). *El Diseño: 7 visiones transversales*.