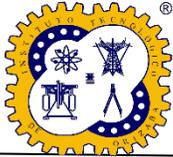


S.E.P

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
ORIZABA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
MAESTRIA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

**“DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE PERSONALIZACIÓN
DE UN PRODUCTO BASADAS EN INTEGRACIÓN DE LA
PROGRAMACIÓN POR RESTRICCIONES Y LA INNOVACIÓN
ASISTIDA POR COMPUTADORA”**

PRESENTA:

ING. DAMNA REYES HERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. GUILLERMO CORTÉS ROBLES

ORIZABA, VERACRUZ

DICIEMBRE 2018

Dedicado a:

A Dios por darme la vida y llenar mi corazón de pasión para hacer realidad mis sueños.

A mis padres y hermanos por su amor, bendición y confianza.

A mis perros, por haber hecho las noches de desvelo más divertidas.

A todo aquél que tenga pasión por el desarrollo y diseño de productos.

Agradecimientos

A Dios, por su eterno amor.

Al Dr. Guillermo Cortés Robles, por guiar el trabajo de tesis, tener la habilidad de ver áreas de oportunidad en los problemas, por el apoyo técnico y moral, pero sobretodo por guiar mi camino en dirección de la innovación.

Al M.C. Marcos Salazar Medina por sus consejos y tutoría académica.

Al Dr. Roldán por transferir su conocimiento en problemas de satisfacción por restricciones.

A la M.C. Maricela Gallardo Córdova por sus consejos y buena disposición de ayudar en mi crecimiento académico y profesional.

Al Consejo de la Maestría en Ingeniería Administrativa por haberme dado la oportunidad de realizar mi maestría.

Al Dr. Emilio Jiménez Macías de la Universidad de la Rioja, España por recibirme en su institución para fortalecer el trabajo y orientarme hacia nuevas tendencias en la Industria 4.0.

Al Dr. Fernando Aguirre y Hernández por retornos a implementar SIGMIL en la nube.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Tecnológico Nacional de México específicamente al Instituto Tecnológico de Orizaba por la oportunidad de brindarme una maestría validada por el PNPC y el apoyo a los programas de becas estudiantiles.

A mis amigos de generación por haber hecho el proceso de maestría un tiempo de experiencias inigualables.

A Amalia Santiago Marcos y Susan Barradas Serna por ser el equipo más amigable y apasionado del emprendimiento educacional.

A mi mejor amigo y compañero de vida Arq. Hugo Antonio Tress Romero, por su amor y apoyo incondicional en cada momento. Por inspirarme a crear nuevas realidades juntos.

A todos... ¡Muchas gracias!

Contenido

Palabras clave	x
Abstract	x
Introducción	1
Capítulo 1 Contexto de la investigación	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
1.3 Justificación	5
1.4 Estado del arte	6
1.5 Solución a priori	11
Capítulo 2 Marco teórico	12
2.1 Marco teórico	12
Capítulo 3 Metodología	31
Capítulo 4 Resultados	77
Capítulo 5 Recomendaciones y conclusiones	95
5.1 Recomendaciones	95
5.2 Trabajo a futuro	95
5.3 Conclusiones	96
Anexos	98
Otros	¡Error! Marcador no definido.
Referencias	115

Índice de figuras

Figura 1. El cuarto fundamento del Lean Startup (Ries, 2012).....	13
Figura 2 Problema de satisfacción de restricciones, ejemplo para colorear un mapa, tomado de (Barber & Salido, 2003).....	22
Figura 3 Fases de resolución de problemas combinatorios usando CSP, tomado de (Salido & Giret, 2008).....	23
Figura 4 Entorno de CSP Applet, tomado de (Alspace, 2017)	26
Figura 5 Entorno de IBM ILOG CPLEX.....	28
Figura 6. Fases de la metodología.....	32
Figura 7. Búsqueda de patentes con Matheo Patent, versión prueba.	33
Figura 8. Propiedades de la búsqueda en Matheo Patent.....	33
Figura 9. Patentes seleccionadas como relevantes.....	33
Figura 10. Fase II: Elaboración.	37
Figura 11. Nono juguete interactivo, caso de estudio.	38
Figura 12. Encuesta a los 20 expertos siguiendo la técnica de AHP.....	40
Figura 13. Gráfica de pastel de personas que participaron en las encuestas de las demandas de diseño.	40
Figura 14. Interfaz de la encuesta en Google Forms.	41
Figura 15. Diagrama de Pareto de las demandas primarias.....	44
Figura 16. Diagrama de Pareto de demanda primaria estética.	46
Figura 17. Diagrama de Pareto de demanda primaria funcionalidad.....	48
Figura 18. Diagrama de Pareto de demanda primaria mercadeo y presentación	49
Figura 19. Diagrama de Pareto de demanda primaria seguridad e higiene.	51
Figura 20. Diagrama de Pareto de demanda primaria confort.....	53
Figura 21. Diagrama de funciones de Nono.	54
Figura 22. Esquema de combinaciones para contradicciones.....	60
Figura 23. Combinaciones para accesorios.....	61
Figura 24. Fuente: elaboración propia basada en (Kaneko, Kishita, & Umeda, 2018) con metodología que combina CAI y CSP para el proceso de personalización.....	62
Figura 25. Demandas primarias y secundarias.....	65
Figura 26. Resultados de la encuesta.....	65
Figura 27. Resumen de demandas primarias y secundarias.....	67
Figura 28. Diagrama de funciones de una carpeta.	68

Figura 29. Resultado de combinación CSP Applet.	71
Figura 30. Propuesta de diseño conceptual.....	72
Figura 31. Modelo de diseño conceptual.	72
Figura 32. Prototipo.....	73
Figura 33. Diseño de una de las combinaciones.	76
Figura 34. Integración CAI y CSP.	77
Figura 35. Integración de CAI y CSP.	78
Figura 36. Bosquejo de la historia.....	79
Figura 37. Entorno de diseño para la creación de pantallas.	79
Figura 38. Imágenes de la historia.	80
Figura 39. Espacio de almacenamiento a través de Google.	81
Figura 40. Entorno Draw.io de Google para la manipulación de las pantallas en línea.....	82
Figura 41. Publicación de la historia en Draw.io	82
Figura 42. Configuración de personalización seleccionada en el URL.....	83
Figura 43. Elementos para la creación del sitio Web.....	83
Figura 44. Bosquejos de sitio web.	84
Figura 45. Bosquejo final del sitio web.....	84
Figura 46. Pantalla del entorno de programación para páginas HTML	85
Figura 47. Interfaz del hosting en Firebase.....	85
Figura 48. Sitio web.	86
Figura 49. Diagrama del prototipo.....	86
Figura 50. Configuración seleccionada.....	87
Figura 51. Modelo 3D del prototipo.	87
Figura 52. Primer prototipo de cabeza 3D.	88
Figura 53. Diseño 3D de la cabeza.....	88
Figura 54. Cabeza del prototipo.....	89
Figura 55. Encuesta sobre la estrategia de personalización	90
Figura 56. Respuesta pregunta 1.....	91
Figura 57. Respuesta pregunta 2.....	91
Figura 58. Respuesta pregunta 3.....	92
Figura 59. Respuesta pregunta 4.....	92
Figura 60. Respuesta pregunta 5.....	93
Figura 61. Terminología sugerida por el software utilizado en el proyecto.....	101
Figura 62. Tendencias en la generación de patentes clasificadas por código.....	103

Figura 63. Proporción en la generación de patentes clasificada por códigos.....	104
Figura 64. Producción de patentes clasificadas por años.....	104
Figura 65. Principales desarrolladores de tecnología clasificados por su frecuencia de generación de patentes.....	106
Figura 66. Dominios relacionados con el proyecto.	109
Figura 67. Reconocimiento del XIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática.	110
Figura 68. Fragmento de la publicación en el Coloquio de Investigación Multidisciplinario.	111
Figura 69. Reconocimiento del Premio Arturo Díaz Alonso 9a edición.	112
Figura 70. Carta de liberación de estancia en la Univesidad de La Rioja, España.	113
Figura 71. Cronograma de actividades.	114

Índice de Tablas

Tabla 1.Comparación de las investigaciones para la configuración de personalización de productos y herramientas CAI / CSP.	10
Tabla 2. Resultados de la Vigilancia Tecnológica.....	35
Tabla 3. Resultados finales de las demandas primarias de los clientes.	43
Tabla 4. Priorización de demandas para el proceso de personalización de productos.	43
Tabla 5. Demandas primarias con comparación de criterio de importancia.	44
Tabla 6. Demandas primarias con impacto.....	44
Tabla 7. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria.	45
Tabla 8. Priorización de demandas secundarias para la demanda estética.	45
Tabla 9. Demandas secundarias de Estética con comparación al criterio de importancia.	45
Tabla 10. Demandas secundarias de estética con impacto.....	46
Tabla 11. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Estética.	46
Tabla 12. Priorización de demandas secundarias para la demanda funcionalidad.	47
Tabla 13. Demandas secundarias de Funcionalidad con comparación al criterio de importancia.....	47
Tabla 14. Demandas secundarias de funcionalidad con impacto.	47
Tabla 15. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Funcionalidad.	48
Tabla 16. Priorización de demandas secundarias para la demanda mercadeo y presentación.....	48
Tabla 17. Demandas secundarias de mercadeo y presentación con comparación al criterio de importancia.....	49
Tabla 18. Demandas secundarias de mercadeo y presentación con impacto.....	49

Tabla 19. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Mercadeo y presentación.	50
Tabla 20. Priorización de demandas secundarias para la demanda Seguridad e higiene.	50
Tabla 21. Demandas secundarias de seguridad e higiene con comparación al criterio de importancia.	50
Tabla 22. Demandas secundarias de seguridad e higiene con impacto.	51
Tabla 23. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Seguridad e higiene.	51
Tabla 24. Priorización de demandas secundarias para la demanda confort.	52
Tabla 25. Demandas secundarias de confort con comparación al criterio de importancia.	52
Tabla 26. Demandas secundarias de confort con impacto.	52
Tabla 27. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Confort.	53
Tabla 28. Resumen de las demandas secundarias.	56
Tabla 29. Demandas secundarias para la personalización de productos.	57
Tabla 30. Escala de importancia.	66
Tabla 31. Relación de consistencia.	66
Tabla 32. Matriz AHP.	66
Tabla 33. Componentes de la carpeta.	68
Tabla 34. Variables, dominios y restricciones para CSP.	70
Tabla 35. Esquema de restricciones en CSP Applet, (creación propia).	71
Tabla 36. Validación prototipo.	74
Tabla 37. Validación del prototipo.	90
Tabla 38. Comentarios de la personalización.	93
Tabla 39. Terminología sugerida para aplicar filtros en las patentes seleccionadas.	102
Tabla 40. Listado de patentes por país.	105
Tabla 41. Tabla de etiquetas.	106
Tabla 42. Análisis de patentes relevantes.	108

Resumen

El desarrollo de productos personalizados, es una forma de entregar productos congruentes con las necesidades de los clientes, de crear ofertas atractivas al mercado y de facilitar, el desarrollo de productos centrados en el cliente de una manera rentable. Sin embargo, las configuraciones de productos personalizados son complejas. Un producto personalizado implica que existe un proceso para adaptar un sistema de producción a los requerimientos de un cliente, consecuentemente, que existe una elevada flexibilidad y un tiempo de respuesta corto. Adicionalmente, cuando un producto tiene muchas alternativas de configuración, se crea una arborescencia que incrementa la complejidad del proceso de diseño centrado en el usuario. Es decir, el proceso de la configuración no puede satisfacer siempre la elección de la mejor opción de personalización, esto se debe a que los clientes tienen que elegir entre el número de opciones del espacio de soluciones. Para resolver esta problemática, se propone una plataforma de productos personalizados mediante la integración de la programación por restricciones y la innovación asistida por computadora. El presente trabajo propone el desarrollo de productos personalizados para asegurar la adaptabilidad y escalabilidad de la variedad de productos de una empresa de base tecnológica para validar la propuesta.

Palabras clave

Familia de productos, personalización de productos, innovación asistida por computadora, problema de satisfacción de restricciones, configuración del producto.

Abstract

The development of customized products is a way to deliver products according to the needs of customers with attractive offers to the market. Customization also allows the development of cost-effective customer-centered products. However, custom product configurations are difficult to offer. A customized product implies that there is a process to adapt a production system to the requirements of a customer, consequently, that there is a high flexibility and a short response time. Additionally, when a product has many configuration alternatives, it creates an arborescence that increases the complexity of the design process centered on the user. The setup process can not always satisfy the choice of the best customization option; then customers have to choose from different potential

solutions without any help. It is necessary to solve this problem and propose a customization platform able to suggest the configuration of a product with high flexibility. The hypothesis in this thesis project explains that the integration of the Constraint Satisfaction Problem with the Computer Aided Innovation approaches can deal with the customization problem. A case-study in a *startup* will enlighten the proposal.

Keywords

Product family, product customization, computer-aided innovation, constraint satisfaction problem, product configuration.

Introducción

En la actualidad la innovación es precursora de una revolución que transforma el mundo de los negocios con el impulso de la tecnología. Las ideas de negocio y los mercados emergentes son una oportunidad para las empresas, especialmente al exigir el mercado ciclos de desarrollo de nuevos productos cada vez más cortos.

Este fenómeno se observa también en las alternativas para generar soluciones, en las herramientas empleadas y desde luego, en cómo los servicios han sido transformados por los cambios que acontecen en estos tiempos.

En consecuencia, la innovación es la estrategia que impulsa a las empresas, abre oportunidades y rediseña las actividades de la vida cotidiana. Esto implica que la gestión de la innovación debe ser una capacidad implícita en las empresas, en este sentido, también el entorno emprendedor que está orientado al desarrollo tecnológico (*Startup*) en sus etapas iniciales de desarrollo (Domínguez, 2014), (Midtgaard, 2015) y (Adams, Alexander, & Öberg, 2014). Una *Startup* es un negocio con soluciones creativas, que sobresalen en el mercado por tener una fuerte relación con las nuevas tecnologías, y por estar orientada completamente al cliente. Esta estructura permite operar con costos mínimos, que obtienen ganancias según el éxito de la orientación a la masificación de ventas.

El trasfondo de la consolidación de las empresas tradicionales, están llenas de experiencias que propician a la evolución de la organización, sin embargo, en el contexto de las *Startups*, su historia carece de enfoque en las etapas de inicio. Una vez establecida la *Startup* como empresa, y con la primera versión del producto (mínimo producto viable) llevada a los clientes para recabar información y aprendizaje, la empresa debe buscar una estrategia que le permita una versión orientada a lo que pide el cliente, a través del proceso de innovación.

De esta forma, la personalización brinda al usuario la oportunidad de obtener un producto con características adaptadas a sus requerimientos y necesidades. En el proceso de personalización de un producto se identifican atributos determinados por las necesidades de los clientes. Posteriormente, estos atributos son combinados y generan una gran cantidad de variantes en el producto personalizable. La complejidad de comprender tantas posibles combinaciones provoca efectos nefastos en los procesos de producción, en la funcionalidad del producto e incluso en los aspectos estéticos.

Con el objetivo de identificar atributos personalizables, adaptados a los requerimientos del cliente en la fase de diseño conceptual de un producto, y con ello, evitar formular

combinaciones contradictorias en su desarrollo, se siguió una metodología de cinco etapas: 1) Escuchar la voz del cliente, 2) transformar la voz del cliente en demandas, 3) transformar demandas en especificaciones, 4) diseño conceptual de producto personalizado, 5) producción y realización, haciendo uso de la innovación asistida por computadora (CAI) y el enfoque de problemas de satisfacción por restricciones (CSP).

Es así como se ha optado por el caso de la empresa YAHDA Company S.A. de C.V., ubicada en Xalapa, Veracruz, es una empresa que se constituyó en el mes de Julio del 2015, y se orienta a la generación de tecnología de alto impacto. El objetivo de la empresa es consolidarse como una empresa capaz de generar innovación disruptiva en el país, que desarrolla dispositivos inventivos y tecnológicos, para resolver problemáticas de carácter social, creando oportunidades de empleo, y posteriormente ingresar al mercado internacional.

El caso de negocio que se analiza en este proyecto en YAHDA Company se denomina Nono, que es un asistente para la estimulación temprana del lenguaje en un solo juguete. Nono, a través de un sistema interactivo, busca ofrecer un soporte para el aprendizaje de los niños y complementar el desarrollo de la comunicación (habla, psicomotricidad, sentidos sensoriales todos estos necesarios para que el proceso de la comunicación se pueda realizar).

Capítulo 1 Contexto de la investigación

1.1 Planteamiento del problema

Las empresas se encuentran constantemente sujetas a cambios en la economía, la política, la sociedad y la tecnología por lo que se enfrentan a la necesidad de buscar nuevas formas de ofrecer sus productos o servicios. Esta presión del mercado las ha llevado a buscar y hacer negocios de una manera más radical. Las condiciones actuales del mercado, obligan a que las empresas creen nuevas vertientes para que los productos se transforme en innovación. Sin embargo, el logro de este objetivo, se encuentra ligado al desarrollo de las nuevas tecnologías, a las necesidades del mercado y al tiempo. En consecuencia, es un conjunto de factores los que determinan los procesos y capacidades de innovación en las empresas.

De acuerdo con los autores (Lopez Flores, Belaud, Negny, & Le Lann, 2015) argumentan que las empresas que se encuentran en el proceso de innovación, deben aplicar estrategias y métodos que permitan la apertura al conocimiento y elementos que van más allá de la empresa, para gestionar el proceso de la innovación.

Una de las necesidades primordiales de las empresas y posiblemente la más importante para tener presencia, es la innovación, por la tanto la empresa que no invierte en reinventar su industria con nuevos y atractivos productos, nuevos servicios, nuevas ofertas o nuevas formas de comunicar sus productos o servicios, está destinada a desvanecerse bajo un entorno competitivo, hostil, cambiante y globalizado.

(Hermosa & Fuente, 2006), expresan que es necesario incorporar la innovación tecnológica, aquella que permita resultados más allá de la investigación y el desarrollo, a través de fundamentos científicos, técnicos, mercantiles y económicos para el éxito del desarrollo de nuevos productos o servicios.

Al respecto, el Manual de Oslo afirma que implementar y combinar nuevas tecnologías y procesos de i+D, es considerado como innovación en el área desarrollo de productos y servicios (OECD & Communities, 2007). No obstante, el panorama en América Latina tiene un escenario con dificultades, pues se ha caracterizado por ser una de las regiones en las que se ha optado por emprender sin innovación. Este contexto se mantiene en desventaja de acuerdo al volumen de la creación de nuevos productos, patentes e

inversión en investigación y desarrollo, por empresas del ámbito global (Lederman, Messina, Pienknagura, & Rigolini, 2014).

El panorama de las Startups tiene ligeras variantes, porque cuando la *Startup* tiene un mínimo producto viable, inicialmente se encuentra rezagada en el rendimiento de actividades para la consolidación del negocio con un trayecto potencialmente comercial.

Diferentes pueden ser los motivos de crecimiento y desarrollo de una empresa, pero al final el reto de YAHDA Company S.A. de C.V. desde el inicio, es permanecer y encontrar estrategias de escalabilidad para que la Startup tenga éxito. Uno de los objetivos que persigue la empresa es el de llevar su diseño e ideas al mundo a través de la gestión de la innovación para incrementar la satisfacción de las necesidades del mercado.

En relación a lo anterior, ¿qué tipo de herramientas se requieren para generar crecimiento en la innovación y satisfacción al cliente cuándo la empresa tiene un solo producto? ¿Qué modificaciones se le puede hacer al producto sin afectar su funcionalidad?

1.2 Objetivo general

Combinar la programación por restricciones y la innovación asistida por computadora para implementar un proceso de personalización de productos eficiente y reutilizable.

Objetivos específicos

- Realizar una vigilancia tecnológica sobre los antecedentes históricos de productos personalizados para identificar ventajas y limitaciones.
- Identificar los requerimientos y restricciones que deben cumplir los productos personalizados, para la implementación de la programación por restricciones.
- Proponer una estrategia para combinar la programación por restricciones (CSP) y la innovación asistida por computadora (CAI) para facilitar el proceso de personalización de un producto en la fase de diseño conceptual.
- Implementar la combinación CSP y CAI para obtener un retorno de experiencias mediante un caso de estudio para identificar las ventajas y limitaciones del enfoque propuesto.

1.3 Justificación

Una de las causas para que la empresa desee involucrar estrategias en sus productos, mercados, calidad o procesos, es la identificación de los requerimientos del cliente.

Actualmente, un cliente es más selectivo y valora la diferenciación. Estos aspectos influyen en las decisiones de compra y han ocasionado que empresas busquen estrategias que permitan ofrecer productos que satisfagan sus requerimientos reales. Estas estrategias, deberían conjuntar metodologías, herramientas y procedimientos que tomen en cuenta, entre distintos aspectos, las variaciones del mercado (Alarcón, Parra, Alemany, & Lario, 2010).

Desde el año 2015 la empresa YAHDA Company trabaja en la obtención de early adopters, es decir, los primeros clientes que se han identificado con la problemática del desarrollo del habla en los niños a través de redes sociales, actividades empresariales como sesiones de networking, ferias, concursos, congresos y actividades de difusión como entrevistas.

La empresa YAHDA Company, comprobó que el prototipo ofrecido tiene clientes que se identifican con los beneficios del producto y están interesados en la compra del producto en las condiciones actuales. En consecuencia, el momento es adecuado para disponer de estrategias de innovación para desarrollar y lanzar el negocio adelante a través de la escalabilidad del producto.

Una de las ventajas del producto de YAHDA Company denominado Nono, es que, al ser un acompañante de aprendizaje del habla, su configuración en el diseño debe estar centralizada en el mercado. Por lo tanto, es indispensable tomar en consideración los requerimientos y las necesidades del cliente. Por estas razones, la personalización brinda al usuario la oportunidad de obtener productos hechos a su medida.

Para personalizar un producto, es posible intervenir en las fases de diseño conceptual del mismo, y propiciar un ambiente en donde sea posible integrar elementos que permitan la creación de nuevas funciones y beneficios. Con ello, satisfacer los requerimientos del usuario en el producto final (Vásquez, Ortuño, & Triana, 2013). El proceso de intervención en esta fase de diseño conceptual, está formado por un conjunto de posibles configuraciones que pueden diferir o compartir aspectos. Por lo tanto, es posible seleccionar las características del producto que cumplan con los requisitos y las restricciones de personalización (Pereira, Matuszyk, Krieter, Spiliopoulou, & Saake, 2018).

Se pretende que el impacto de la personalización de productos abarque las siguientes áreas:

- Ambiental, puede darse el caso de reutilización de productos, para la posible creación de una línea con enfoque verde.
- Económico, en 2016 el sector de los juguetes obtuvo ganancias promedio en ventas de 136 mil 851 millones de pesos de enero a octubre, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Garibay, 2016). De acuerdo a Grupo Milenio la venta de juguetes aumentó 29.2 % en enero del 2017 respecto al mismo mes de 2016, esto como consecuencia de nuevas tendencias, lanzamientos de nuevas líneas de productos (Ramírez, 2017).

Sin embargo, un sistema de personalización de productos tradicional, crea múltiples variaciones de un solo producto. Esto ha ocasionado confusión mientras el usuario configura su producto, por lo tanto, es recomendable limitar las opciones de personalización (Lin et al., 2017). Esto indica que un exceso de combinaciones de atributos personalizables genera sistemas más complejos, que pueden provocar efectos nefastos en las configuraciones, funciones y formas del producto. Por lo tanto, identificar los principales atributos a personalizar desde las fases de diseño, evita que se generen combinaciones contradictorias.

Para superar los desafíos descritos, se plantea una propuesta que integra dos enfoques en el diseño conceptual:

- Problemas de satisfacción por restricciones (CSP), un método que entrega las distintas combinaciones de configuraciones (Lin et al., 2017).
- Innovación asistida por computadora (CAI), un método para resolver problemas inventivos involucrados en el proceso de innovación (Leon, 2009).

Ambos, como un nuevo enfoque para contribuir en el desarrollo de productos mediante la personalización.

1.4 Estado del arte

Los siguientes ejemplos de proyectos han utilizado estrategias del desarrollo de innovación asistida por computadora y casos de estudios de satisfacción por restricciones en el medio internacional con problemáticas similares, para desarrollar o impulsar su proyecto de innovación con el objetivo de satisfacer al mercado.

De acuerdo con (Dereli & Altun, 2013), encontrar una nueva forma de hacer las cosas es primordial para el proceso de la innovación, ésta comienza con la comercialización de nuevos productos o servicios y termina cuando en el mercado se ve afectada la competitividad de la empresa. Los autores de esta investigación han trabajado para ejecutar un proceso que evalúe y priorice aquellas herramientas tecnológicas que implementan innovación.

La evaluación de las tecnologías y las distintas expresiones de la innovación, deben ser consideradas para generar los máximos beneficios en favor de las empresas para proporcionar impacto en el mercado. El potencial de la innovación en los productos debe evaluarse considerando la capacidad de comercialización y la estrategia de mantener renovándose en sus procesos para evitar la imitación.

(López Flores et al., 2015) señalan que tanto la innovación como las tecnologías de la información han tenido avances a través de un ambiente estructurado de conocimiento en donde se ven involucrados personajes tales como inventores, diseñadores e ingenieros, esto ha dado como resultado la creación de herramientas de Innovación asistida por computadora (CAI), con el propósito de ayudar a encontrar el diseño efectivo en la implementación de un proceso de innovación.

Los autores crearon un marco metodológico que funciona a través de inteligencia colectiva con el objetivo de la búsqueda de posibles soluciones a los problemas inventivos, implementando como base la teoría TRIZ y el razonamiento basado caso.

Sistema de soporte de decisiones para el diseño de una familia de productos (Liu, Hsiao, & Hsiao, 2014)

Para atender los requisitos del mercado, las empresas se ven obligadas a equilibrar la satisfacción del cliente con el diseño de una familia de productos, por lo tanto, esto permite que se genere el desarrollo de un algoritmo de decisión para ayudar a los diseñadores en el desarrollo de una familia de productos, sin embargo, es una tarea que presenta complejidad.

(Liu, Hsiao, & Hsiao, 2014) desarrollaron una familia de productos para nichos especializados, a través de técnicas de decisión. En su trabajo obtuvieron la reducción de costos del proceso, además de ampliar la cartera de productos a través del Proceso de Análisis de Red conocida (ANP, cuyo propósito es el uso de la jerarquización para encontrar como resultado la solución óptima.

Inteligencia Artificial basada en la metodología de integración afectiva, la ingeniería y la comercialización para la definición de las especificaciones de diseño de nuevos productos (Kwong, Jiang, & Luo, 2016)

Los diseñadores de productos necesitan considerar a la ingeniería, la empatía y la comercialización en etapas temprana del desarrollo de nuevos productos. (Kwong, Jiang, & Luo, 2016) incorporaron la inteligencia artificial para el diseño de nuevos productos. La metodología consiste en la definición de las especificaciones de los nuevos productos, con diseño emocional, ingeniería y comercialización. El trabajo también abarca la satisfacción del cliente a través de modelos de costos y la utilidad del producto.

Marco de configuración de producto personalizado en una plataforma de productos de arquitectura abierta adaptable (Zheng et al., 2017)

La personalización de productos ayuda a la empresa para crear productos que cumplan con los requerimientos de los clientes. (Zheng, Xu, Yu, & Liu, 2017) generaron un sistema de configuración del producto con el objetivo de reducir la brecha entre los requerimientos del mercado y lo que ofrece el producto actual. Consiste en definir cuidadosamente los módulos de personalización, con la aprobación del diseño del producto en el mercado. Tiene el objetivo de hacer el diseño escalable y satisfacer a los diferentes nichos de mercado. La investigación se centra en la personalización de una bicicleta, cuyo resultado fue proponer un sistema de configuración de productos con una plataforma abierta (OAPP). Las ventajas encontradas fueron la optimización del proceso de configuración de manera personalizada.

Algoritmo equivariante para problemas de satisfacción de restricciones sobre las plantillas coset (Lasota, 2017)

(Lasota, 2017) toma el problema de la satisfacción de restricciones (CSP) para su aplicación en plantillas. La investigación determina un algoritmo denominado equivariante. Esto apoya a que los algoritmos de CSP aportan soluciones óptimas a distintos problemas computacionales.

Metodología y Software para la ideación del nuevo producto (Carvalho, Grillo, & Tessari, 2015)

El desarrollo de nuevos productos es una fuente de crecimiento y sostenibilidad para las empresas. (Carvalho, Grillo, & Tessari, 2015) se enfocaron en la generación de ideas nuevas y valiosas para los clientes de una empresa. El trabajo consiste en una metodología que aplica CAI para la creación de nuevos productos (IDEATRIZ). Sus bases se encuentran en la teoría TRIZ, análisis de valor, innovación disruptiva y la Teoría General de Innovación.

En busca del diseño de personalización (Kaneko & Kishita, 2017)

Este trabajo usa la personalización de productos con la finalidad de encontrar oportunidades que prolonguen la vida útil y valor de un producto. De este modo, (Kaneko & Kishita, 2017) permitieron a los clientes personalizar productos que satisfagan las necesidades de mercados diversificados.

Las investigaciones de estos autores demuestran que la generación de nuevos productos debe estar soportada por herramientas de Innovación asistidas por computadora porque facilita la toma de decisiones para la generación de ideas manteniendo la innovación que es lo que se busca finalmente en el caso de estudio de YAHDA Company.

A continuación, en la tabla 1, se muestra la tabla comparativa de las investigaciones con respecto a configuración de personalización de productos, con el fin de saber qué es lo que estudios se están haciendo en el tópico de manera mundial.

Autor	Campo de aplicación	Técnica empleada	Problema resuelto	Relación con el proyecto
(Zheng, Xu, Yu, & Liu, 2017)	Configuración del producto personalizado en una bicicleta	Configuración en un OAPP, que permite la configuración abierta.	Reducir la brecha entre los requerimientos del cliente y ofertas de productos.	Configuración de personalización tomando en cuenta los requerimientos de los clientes.
(Dereli & Altun, 2013)	Modelo de evaluación de las tecnologías candidatas con potencial en la innovación	Búsqueda en patentes, publicaciones científicas e informes de investigación con la evaluación de factores de comercialización.	Evaluar las tecnologías para la innovación.	Evaluación de las herramientas que apoyen al desarrollo de un producto personalizado
(Lopez Flores, Belaud, Negny, & Le Lann, 2015)	Métodos y herramientas en la industria de procesos químicos.	La innovación asistida por computadora para promover innovación en Ingeniería de procesos. CAI abierto 2.0.	Proponer un prototipo de herramienta de software para la próxima evolución del CAI.	El diseño del producto personalizado a través de los requerimientos de los clientes con herramientas CAI.
(Liu, Hsiao, & Hsiao, 2014)	Enfriador de agua.	Un sistema de apoyo a la toma de decisiones para el diseño de la familia de productos, con técnicas ANP y GP.	Desarrollar una familia de productos para nichos especializados	Creación de productos personalizados para un mercado en específico.
(Kwong, Jiang, & Luo, 2016)	Diseño de hierro eléctrico con Inteligencia Artificial.	Clasificación genética algoritmo II (NSGA-II)	Diseñar integración afectiva para las especificaciones de nuevos productos.	Integración de herramientas computacionales para diseñar nuevos productos con las especificaciones del mercado.
(Lasota, 2017)	CSP- Problemas de satisfacción por restricciones..	Metodología que utiliza heurística para la ideación de un producto.	Probar CSP sobre plantillas con una estructura de grupo	Aplicar herramientas computacionales para ejecutar la configuración del producto personalizado.
Carvalho, Grillo, & Tessari, 2015)	Desarrollo de nuevos productos es una fuente de crecimiento sostenible para las empresas.	Software desarrollado IDEATRIZ	Generar ideas que son a la vez nuevas y valiosas para los clientes de una empresa.	CAI para el desarrollo de un producto en fase de diseño conceptual.
(Kaneko & Kishita)	Teoría para el proceso de diseño de personalización en	Se desarrolla el proceso de personalización (diseño, fabricación y suministro) para cada usuario de forma individual.	Encontrar oportunidades que prolonguen la vida útil y valor de un producto, a través de la personalización de productos.	Base teórica del proceso de personalización de productos.

Tabla 1. Comparación de las investigaciones para la configuración de personalización de productos y herramientas CAI / CSP.

Como resultado de las investigaciones consultadas para el estado del arte, se confirma que el rediseño de los productos es una prioridad para satisfacer los requerimientos del mercado. Los autores presentados en la Tabla 1, fortalecen la idea de que deben crearse familias de productos que estén en función de lo que el mercado requiera, por lo que a partir de esta información se busca sostener la idea principal de hacer uso del desarrollo de la informática para emplear técnicas que apoyen a la creación de productos personalizables. Con el análisis de estas investigaciones, se concluye que el diseño de un producto en fases de desarrollo debe enfocarse en la satisfacción de los requerimientos del cliente involucrándolo en el proceso. Los autores establecen que la ventaja de un producto personalizado, radica en las experiencias del usuario en los procesos de configuración, sin embargo, entender todas las configuraciones y las contradicciones de sus atributos, resulta una tarea compleja. En consecuencia, se requiere usar herramientas informáticas que faciliten este proceso. Por lo tanto, la originalidad de la ponencia destaca la integración de los enfoques de CAI y CSP, con el objetivo de facilitar el proceso de personalización.

1.5 Solución a priori

Mediante la combinación de la programación por restricciones y la innovación asistida por computadora se obtendrá la implementación de estrategias de personalización de productos.

Capítulo 2 Marco teórico

2.1 Marco teórico

Las necesidades de las personas están cambiando la forma de hacer negocios. Los cambios en los estilos de vida, el crecimiento poblacional y los avances científicos y tecnológicos, demuestran que se exige un mayor uso de recursos, además de la implementación de la innovación para poder obtener modelos de negocio sostenibles y escalables.

Estrategias como la de la personalización de productos, proporcionan valor a la individualidad de los clientes y oportunidades para que las empresas, particularmente para una empresa de reciente creación y de base tecnológica.

En las Startups se deben de buscar estrategias que permitan crear un ciclo continuo de innovación. Por lo tanto, para mantener la innovación, el proceso de diseño debe de estar implícito, a través de un continuo trabajo entre la creatividad, emprendimiento, empatía, y habilidades para identificar las necesidades del usuario y convertirlas en diseño.

En el presente marco teórico, se describen los principios teóricos de la escalabilidad de las Startups, familia de productos, características de un producto con base tecnológica, problema de satisfacción de restricciones y de innovación asistida por computadora, que van implícitas en el desarrollo para la escalabilidad de la empresa.

2.1.1 Escalabilidad en las Startups

Las Startups tienen bases en el Lean Manufacturing de la década de los ochentas, enfocado en utilizar estratégicamente pequeñas cantidades de inventario y proveer a los trabajadores del suficiente insumo a medida que lo necesitan para reducir el desperdicio, a su vez implementando controles de calidad se puede identificar errores en el proceso de desarrollo de productos (Rajadell & Luis, 2010).

A través de ello, en 2008 Eric Ries desarrolló el pensamiento Lean Start Up, conjuntando sus experiencias personales al mundo de la alta tecnología; donde la innovación está implícita encaminada a nuevos descubrimientos científicos para mantener el éxito de la empresa, reinventando la tecnología para fines nuevos, idear un nuevo modelo de

negocios que mantenga el valor hacia los clientes, o incluso llevar un servicio o producto a un nuevo lugar o mercado. Citando al autor una Startup: “Es una institución humana diseñada para crear productos y servicios innovadores en condiciones de extrema incertidumbre” (Ries, 2012).

Eric Ries explica algunos conceptos básicos que ayudarán a entender el Lean Startup:

1. Los emprendedores están por todos lados: No es indispensable comenzar un proyecto en un garaje, puede estar desde una empresa pequeña, grande o administraciones públicas.
2. El espíritu emprendedor es management: La Startup es una institución, por lo tanto, requiere una correcta gestión enfocada a proyectos que se desarrollan en incertidumbre.
3. Aprendizaje validado: Las Startups existen para crear negocios sostenibles, para ello se realizan experimentos que consigan comprobar cada elemento de la idea de negocio.
4. Crear-Medir-Aprender: Las Startups convierten ideas en negocios, medir la aceptación de los clientes y aprender de la retroalimentación, a continuación, en la figura 1 se representa, el cuarto fundamento de las Startups.

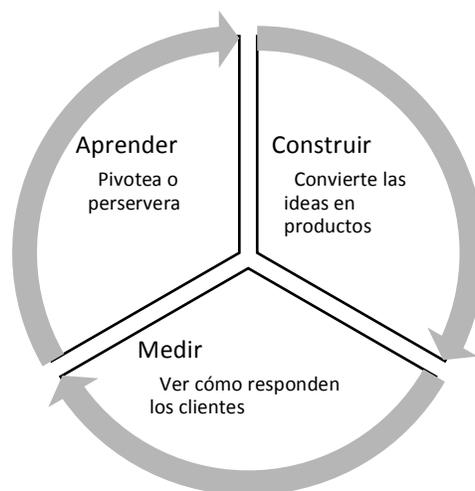


Figura 1. El cuarto fundamento del Lean Startup (Ries, 2012)

Una vez conociendo los principios de Lean Startup, buscar la escalabilidad en las Startups y en los negocios en general debe de ser uno de los atributos a los que se les debe poner mayor énfasis, en donde se refiere al crecimiento del negocio.

Escalabilidad es la capacidad que tiene una empresa para progresar sin perder la calidad ni el sentido del negocio, incluye la revisión constante del modelo de negocio para empatar las características del mismo con la adaptabilidad al mercado de forma eficiente. (Maestre,2016) es más específico para definir que un negocio escalable es el que ejecuta evolución para crecer y expandirse.

Las empresas deben de buscar la escalabilidad porque no precisamente han sido creadas a partir de una oferta perfecta, una de las opciones es sacar versiones beta, hasta ir mejorando el producto. Una Startup puede estar impulsada para su crecimiento por la comercialización de nuevas tecnologías, nuevos significados para promover productos y servicios.

La innovación de un modelo de negocios con escalabilidad, promueve a la creación de propuestas de valor que involucren al diseño enfocado al cliente, porque enfatiza la creatividad, la experimentación y la retroalimentación de los usuarios para crear oportunidades de negocio rentables.

El punto más relevante en este argumento es capitalizar la experiencia y visión del mercado para proponer nuevos diseños o activar nuevas necesidades. En consecuencia, el objetivo fundamental es hacer escalable el negocio a través de la personalización del lanzamiento de familia de productos para la empresa YAHDA Company. Es necesario señalar que la innovación impulsada por el diseño, es una estrategia que ofrece distintas ofertas que proporcionan nuevos significados en el mercado, frecuentemente con propuestas radicales, que además de tomar en cuenta el entorno en el que viven las personas, también evolucionan al identificar oportunidades reales para la innovación.

2.1.2 Gestión del diseño en la innovación

Como se ha mencionado, es esencial para las empresas mantener una estrategia de innovación a largo plazo para ser competitivas en el mercado. Es por esta razón que el diseño tiene una fuerte relación con la clave para conservar de manera exitosa la innovación, pues se base en la continua comprensión de las necesidades del usuario final.

Mozota (2003) fundamenta que la gestión del diseño implica el desarrollo de nuevas ideas y métodos.

De acuerdo con el autor Finizio (2002), define a la gestión del diseño como la elaboración de un proyecto que involucre la cultura de la empresa con la cultura del producto. En el proceso, particularmente el diseño conceptual utiliza tecnología y herramientas para crear

ventaja competitiva a través de la generación de productos adaptados a los requerimientos de los clientes.

Cuando el diseño forma parte fundamental de la empresa y se encuentra implícita en la misión, entonces el diseño debe estar presente en todos los niveles de la empresa y el esfuerzo organizacional se ve alineados para el cumplimiento de los objetivos. Se considera que la primera tarea de la gestión del diseño es la de analizar los beneficios que el diseño provoca para contribuir con los objetivos de la empresa.

Una de las tareas que caracterizan al equipo de diseño es el de hacer empatía con el usuario final, por lo tanto, los diseñadores son fundamentales para identificar las necesidades del consumidor. Gestionar los recursos de diseño es la parte medular donde constantemente se adapta las nuevas tecnologías del diseño, nuevos materiales, información sobre las necesidades y comportamientos del usuario final, técnicas o herramientas para la mejora de los procesos de diseño y la actualización de la información en el contexto de diseño.

Cada uno de los procesos de diseño varían conforme a la empresa y tipo de producto, sin embargo, existen rasgos que definen el proceso de diseño:

- Es un proceso multidisciplinario.
- Debe tener una estrategia planificada.
- Se ejecuta de manera eficiente.

Lecuona (2002) argumenta que el éxito del diseño está determinado por la búsqueda de objetivos empresariales que le den seguimiento a la ejecución final del diseño, para esto es necesario tener un equipo profesional.

El diseño es fundamental para el proceso de innovación aplicado en un producto o servicio, no debe restringirse al contexto de una Startup. Además, la gestión estratégica para la innovación de las Startups es a través de la innovación impulsada por el diseño y define un modelo para la gestión del diseño a través de tres etapas (Mozota, 2003):

- Escuchar: para obtener información y generar una ventaja competitiva.
- Interpretar: es necesario agrupar la información para que la empresa genere ideas, tecnologías y recursos para el desarrollo de un producto.
- Propagar: las empresas con base en la innovación necesitan estar preparadas para lanzarse al mercado, es decir, debido al grado de innovación en la idea, es necesario que se tome estrategias para que el mercado pueda recibir la innovación.

Por lo tanto, el diseño crea valor al gestionar la innovación, pues mejora la calidad del proceso para la creación de nuevos productos. Otra de las ventajas es que direcciona al equipo de trabajo para enfocarse en el diseño.

En las Startups se deben de buscar estrategias que permitan crear un ciclo continuo de innovación. Por lo tanto, para mantener la innovación, el proceso de diseño debe de estar implícito, a través de un trabajo continuo entre la creatividad, emprendimiento, empatía, y habilidades para identificar las necesidades del usuario y convertirlas en diseño de distintos productos que pertenecen a una misma familia.

2.1.3 Familia de productos y configuración de producto

En la actualidad, las empresas deben tener la capacidad para responder a las necesidades del mercado, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta a la competencia y poner atención a los clientes. Mostrar ser competente con un solo producto o servicio en el mercado parece ser una estrategia poco conveniente, pues las industrias están evolucionando a promover a la personalización. La capacidad para poder responder a las necesidades de los clientes está determinada por las estrategias, tecnología, procesos, sistemas y herramientas, investigación y desarrollo de productos y/o servicios (Ortiz Cantú & Pedroza Zapata, 2006).

Las ventajas de la personalización es que la cartera de productos mejora la utilización de los productores y la amplia gama de los productos o servicios. La familia de productos es un conjunto de productos que comparten una plataforma con el objetivo de satisfacer mercados específicos (Simpson, 2004). Adicionalmente, las familias de productos fortalecen la competitividad en el mercado porque atienden las necesidades de los clientes con el motivo de diseñar productos adaptables para el mercado. Los métodos aplicados en la actualidad para el desarrollo de familia de productos están determinados por (Liao, Yang, & Li, 2015):

- Enfoque de diseño modular: el costo de este enfoque de diseño es mayor para la personalización de una pequeña cantidad de productos personalizados.
- Método de diseño basado en la plataforma de producto: por lo regular lleva un tiempo considerable construir la plataforma que cumpla con los requisitos.
- Método de diseño orientado a la familia de productos: depende del aumento de los componentes individuales de los módulos.

- Método de diseño con TRIZ: expresa las necesidades del usuario y las herramientas de la teoría para resolver los problemas inventivos en el diseño del producto.

(Miller & Morris, 1999) proponen que la innovación se siga desarrollando a través de generar familias de productos, de acuerdo con cuatro etapas:

- Fase I Transformación: Convertir la idea inicial para definir conceptualmente la familia de aplicaciones, que están regidas por tecnología, productos, servicios, plataforma de distribución y la combinación de estas.
- Fase II Definición: Se elige la definición de un diseño validado por las nuevas plataformas para diseños.
- Fase III Desarrollo: Se procede a desarrollar nuevos productos, servicios, familias y métodos.
- Fase IV Puesta en marcha: Ejecutar las actividades en el mercado para desarrollar una familia de producto, especialmente para los nuevos productos, servicios y procesos.

Entonces, si las empresas buscan mejorar su competitividad deben revisar las necesidades de los consumidores para diseñar productos personalizados y que en consecuencia sean adaptables a los requerimientos del mercado. Con la configuración de los productos se reduce la brecha entre los requerimientos de los clientes y la oferta que se espera en el producto. Si desde etapas de diseño conceptual se conoce al cliente, entonces se puede definir de manera cuidadosa los módulos de personalización para obtener un diseño escalable.

2.1.4 Personalización de productos

Con los avances tecnológicos las empresas han apostado por tratar de implementar la personalización de productos, esto se debe a los cambios de las formas de consumo para buscar la adaptación a las necesidades de los usuarios. El diseño es un pilar para las estrategias innovadoras que las empresas deben ejecutar. Escuchar la voz del cliente produce mejores opciones de diseño, ya que es posible conocer y satisfacer las necesidades del cliente (Uribe Becerra, 2013).

La personalización genera sistemas, procesos y procedimientos, para generar una relación entre empresa-cliente, esto se logra a través del conocimiento de mercado para adaptar el diseño del producto a gustos y preferencias. Los resultados son generar una

mayor conexión emocional con los clientes (Alcalde, 2017). En consecuencia, la personalización de los productos agrega valor a la individualidad, generando una diferenciación comercial y produce un resultado del conocimiento del cliente, además en una tendencia en crecimiento, porque afecta de manera directa a los clientes por su participación en el proceso de diseño y creación del producto (uno de los cimientos que diferencian a las Startups).

De acuerdo a los autores revisados, la personalización se divide en dos:

- Personalización en masa: es aquél modelo de producción que tiene por objetivo la satisfacción de las necesidades particulares de los clientes. Se producen en grandes volúmenes a precios bajos, gracias a la flexibilidad de los sistemas de producción y la rapidez de la información con respecto al comportamiento de los consumidores.
- Personalización uno a uno: Es una segmentación minuciosa enfocada solamente a una persona, totalmente individualizada para evitar que el consumidor se adapte a la opción más cercana que la empresa ofrece. Se requiere del conocimiento de los usuarios para poder tener las estrategias en los cambios que se producen en el entorno y tener la capacidad de adaptación según las variaciones.

Cabe mencionar que la personalización uno a uno tiene desventajas, tales como las que argumenta Vilana (2006) “Los productos totalmente personalizados no proporcionan ventaja competitiva para las empresas ni aportan valor añadido a los clientes, ya que al ser elevados los costes de producción, los precios de venta también son altos, y los consumidores no están dispuestos a pagarlos, sino que esperan que el precio de los productos totalmente personalizados sea similar o ligeramente superior al de los productos estandarizados que se fabrican en procesos de producción en masa”.

Por estas razones, es esencial conocer qué elementos son considerados para hacer un producto personalizable.

2.1.4.1 Elementos para la personalización de productos

La entrega de productos personalizados va más allá de ofrecer las características físicas, porque se complementa con la creación del enlace emocional a través de la experiencia de personalización promoviendo la identidad individual del cliente.

“La capacidad de personalización se ocupa de la evaluación de la preparación de toda la organización antes de pasar a la personalización masiva” (Blecker, Friedrich, Kaluza,

Abdelkafi, & Kreutler, 2004). Por lo tanto, se necesita tomar en cuenta los elementos para poder personalizar productos de forma masiva:

- La cadena de valor preparación.
- Flexibilidad de proceso.
- Personalización de productos.
- Capacidad para obtener los requisitos de los clientes.

Para éste documento, el elemento clave a considerar debe estar en la obtención de las necesidades óptimas de los clientes, diseño orientado al cliente, flexibilidad de fabricación, variedad y complejidad en la gestión.

Además de los conceptos definidos anteriormente, es necesario conocer la importancia que ofrecen los productos personalizables.

2.1.4.2 Importancia de la personalización de productos

Con el uso de las tecnologías de la información, los clientes tienen la oportunidad de evaluar si un producto satisface las necesidades del cliente. Sin embargo, existe el factor que hace la diferencia entre un producto normal y uno personalizado es el de la experiencia del cliente, pues es decisión de ellos seleccionar las características de funcionamiento, físicas y de diseño.

Resultados de encuestas hechas por Bain & Company (67% de los encuestados), demuestran que el impacto de la personalización involucra más a los clientes “aquellos clientes que habían personalizado un producto en línea se involucraron más con la compañía. Visitaron su sitio web con más frecuencia, permanecieron en la página por más tiempo y fueron más leales a la marca” (Spaulding & Perry, 2013).

Es una realidad que los clientes están buscando la personalización de sus productos, además la tecnología permite que los procesos de fabricación sean más flexibles y controlados digitalmente en la integración de herramientas de personalización.

2.1.4.3 Proceso de personalización de productos

El proceso de personalización de un producto debe estar fielmente alineado a la información suministrada por el cliente con respecto al producto, es por ello que se necesitan estrategias que permitan tener ese flujo de información (características y requerimientos del producto para satisfacer necesidades) entre el cliente y la empresa para preparar la configuración de la personalización.

La teoría dice que las características que determinan una adecuada configuración comercial son (Forza & Salvador, 2006):

- Integridad correspondiente a todas las características comerciales del producto.
- Congruencia de las características que no estén definidas.

Una vez obtenidos los requerimientos y características íntegra y congruente, es necesario resolver aquellos problemas que pueden representar restricciones que incluye descripciones técnicas.

La siguiente parte del proceso requiere una documentación que incluye a las listas de materiales, ciclos de producción, códigos de inventario, entre otros. Sin embargo, ésta etapa varía de acuerdo con el tipo de producto y compañía que esté ejecutando el proceso de personalización. Incluso, algunas de las especificaciones pueden quedar fuera del espacio del producto predefinido.

Además, es importante considerar los criterios de evaluación de un sistema. Por lo tanto, si ofrece los siguientes factores, entonces es considerado como un sistema que facilita la personalización (Mylchreest, 2016):

- Suele usarse imágenes, logotipos, texto, imágenes prediseñadas, efectos y colores para crear productos.
- Para vender productos personalizados en línea, es fundamental contar con una herramienta de vista previa.
- Los productos pueden ser impresos o producidos.
- La interfaz de usuario debe ser intuitiva y simple.
 - Campos personalizados.
 - Opciones de producto.
 - Complementos de producto.
 - Productos adicionales.
- Un producto personalizable siempre es el que da inicio para crear productos personalizados o bajo demanda.
- También se involucra la envoltura del producto, promociones que agreguen valor al producto o servicio, incluso encontrar la oportunidad de la creación de nuevos productos.

De esta forma, para personalizar un producto primero se deben elegir los requerimientos del cliente y después encontrar todas las posibles combinaciones generadas a partir de las

características seleccionadas. Esto indica que es necesario utilizar herramientas que ayuden a sintetizar la complejidad de todas las configuraciones de personalización.

2.1.5 Problemas de satisfacción por restricciones CSP

La programación de restricciones es un área de los Problemas de satisfacción de restricciones o Constraint Satisfaction Problem (CSP), es una herramienta tecnológica que emplea un software especializado para la descripción y resolución de problemas complejos, especialmente cuando se hacen combinaciones, a través de un modelo que utiliza técnicas de programación de restricciones.

(Barber & Salido, 2003) definen a la programación de restricciones como el área de los sistemas computacionales enfocados en restricciones. El propósito de la programación de restricciones es resolver problemas mediante la declaración de restricciones para encontrar soluciones que satisfagan todas las restricciones. Además, las respuestas deben ser las óptimas.

La resolución de un problema que emplea CSP está dada a partir de las dos etapas que a continuación se presentan:

- Modelar el problema como un problema de satisfacción de restricciones, expresadas a través de variables, dominios y restricciones del CSP.
- Procesar el problema de satisfacción de restricciones resultante, a través de técnicas de consistencia o algoritmos de búsqueda.

Además, un Problema de satisfacción de restricciones se define por:

- Un conjunto de variables, $V = \{V1, V2, \dots, Vn\}$
- Un conjunto de dominios de las variables $D = \{D1, D2, \dots, Dn\}$
- Un conjunto de restricciones entre las variables $C = \{C1, C2, \dots, Cn\}$

Los resultados de los Problemas de satisfacción por restricciones sirven específicamente para:

- Determinar la existencia o no de una solución.
- Encontrar una solución.
- Encontrar todas las soluciones.
- Encontrar una solución óptima (con una función objetivo).

Los Problemas de satisfacción de restricciones ha generado una oportunidad para la resolución de problemas que presentan dificultad al resolverse, uno de los ejemplos más significativos para poder entender la resolución de restricciones es el que se presenta a través de la coloración de un mapa, donde el ejercicio consiste en colorear

cada región del mapa de tal forma que las regiones inmediatas tengan un color distinto, a continuación en la figura 2 se representa el ejemplo de modelización en programación por restricciones.

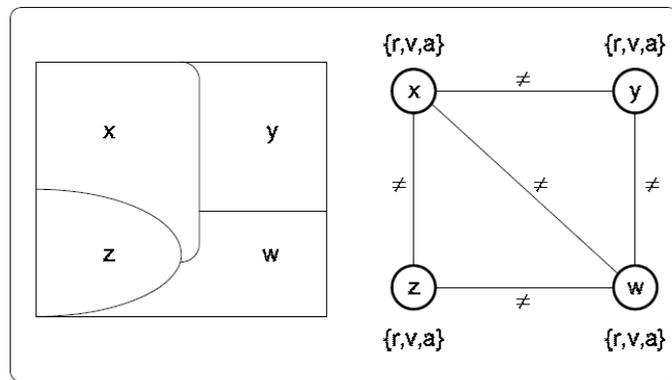


Figura 2 Problema de satisfacción de restricciones, ejemplo para colorear un mapa, tomado de (Barber & Salido, 2003).

Siguiendo las partes que conforman a la programación por restricciones, el problema es definido de acuerdo con:

- Conjunto de variables $\{x,y,z,w\}$.
- Dominios, es decir, los colores para colorear rojo (r), verde (v) y azul (a) $\{r, v, a\}$.
- Restricciones, hay cinco restricciones, porque se encuentran cinco aristas.
- Una solución para éste problema es $(x,r), (y, v), (z, v), (w, a)$.

Cabe mencionar que la instanciación de una variable está definida por un par variable-valor, que sirve para la asignación del valor a la variable, además la instanciación de un conjunto de variables corresponde a una dupla de pares ordenados.

Los autores (Salido & Giret, 2008) definen que la tupla, es internamente consistente si satisface todas las restricciones desarrolladas por variables de la tupla. El dominio de una variable es el conjunto de todos los valores consistentes para la variable, dicho de otro modo, quedarán excluidos aquellos valores que no forman parte de ninguna solución. En términos generales, una solución a un CSP es otorgar valores a todas sus variables, con el propósito de satisfacer todas las restricciones del CSP.

Es decir, las variables están vinculadas a las funciones matemáticas establecidas a través de las restricciones, para que, en conjunto, las variables, dominios y las restricciones tengan por resultado un producto que incluye todas las soluciones de diseño. Los requisitos del diseño de un producto personalizado requieren de una compleja

combinación, es decir, que se tienen que tomar en cuenta la necesidad de establecer una cantidad de variables, sin embargo, a través de la herramienta de programación por restricciones se puede llevar a cabo el diseño usando algoritmos para la búsqueda de aquellas soluciones que cumplen con los requisitos del usuario. A continuación, en la figura 3 se representan las fases que se utilizan para la resolución de problemas combinatorios usando CSP.

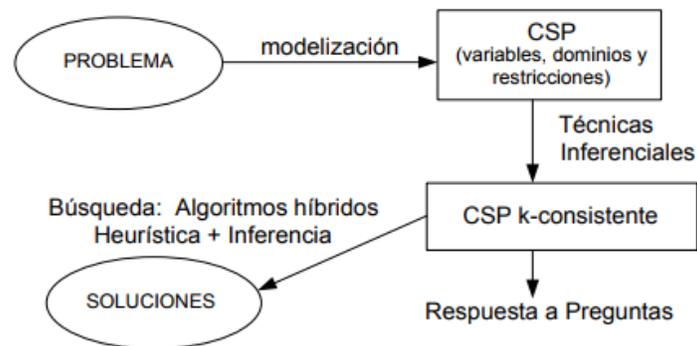


Figura 3 Fases de resolución de problemas combinatorios usando CSP, tomado de (Salido & Giret, 2008).

Existen diferentes procesos para poder hacer la búsqueda de las combinaciones del problema de satisfacción de restricciones, algunos haciendo una exploración completa para entregar una solución y otros considerados como incompletos, porque se centra en la búsqueda de una sola parte.

2.1.6 Técnicas de resolución con CSP

Los motores de resolución aplican algoritmos definidos para resolver restricciones que están permitidas de acuerdo con la teoría de restricciones.

De acuerdo a lo documentado por Sarria, dice que un Sistema de Restricciones es “la teoría que provee un conjunto de condiciones que deben mantenerse, y de relaciones que se emplean en el momento de satisfacer las restricciones” (Sarria, 2008), es decir:

- Árboles.
- Booleanos.
- Conjuntos finitos.
- Dominios finitos.
- Reales.

Las técnicas más empleadas para el método de búsquedas en los problemas de satisfacción por restricciones se clasifican en los siguientes (Salido & Giret, 2008):

- Generar y testear (GT): Se le considera como el método que genera tuplas de instanciación para todas las variables de manera sistemática, a continuación, testea cada instanciación solo si se satisfacen todas las restricciones, por lo tanto, se da como solución a la primera combinación. A cada una de las combinaciones se les denomina como el producto cartesiano de la cardinalidad de los dominios variables. Sin embargo, puede ser una desventaja porque el proceso del GT es el de generar numerosas instancias con errores en los valores de las variables.
- Backtracking cronológico (BT): Es un método que hace una búsqueda que explora profundamente, con instanciación continua en las variables y comprobando cada instanciación. Cuando se genere un conflicto, entonces determina un nuevo valor a la última variable que tuvo instanciación, o en caso contrario regresa a la variable asignada anterior.
- Técnicas de inferencia: Son aquellos procesos que deducen nuevas restricciones, que son específicamente conocidas en el problema, a través de éstas técnicas se obtienen respuestas a las preguntas del problema con respecto a las variables o sobre sus dominios, además reducen el espacio de soluciones porque eliminan aquellos valores que son inconsistentes.

Los niveles de consistencia de un CSP son: consistencia de nodo (1 consistencia), consistencia de arco (2 consistencias), consistencia de caminos (3 consistencias) y k-consistencia (consistencia global).

- Técnicas híbridas: Si las técnicas de inferencia se incluyen en el proceso de búsqueda, entonces pertenecen a los algoritmos híbridos como: algoritmo Look-Backward, algoritmos Look-Ahead, Forward checking, Minimal forward checkig y Full Lok Ahead.

En cuanto a las heurísticas de búsqueda en los problemas de satisfacción por restricciones se hace una búsqueda que consiste en constituir el orden en el que se estudiarán las variables y también el de la instanciación, además de los valores de los dominios y las variables. A continuación, se enlistan las heurísticas más utilizadas en el CSP:

- Minimum Width: Ordena las variables según la ordenación lineal de la red que tenga menor anchura.

- Maximum Degree: Ordena las variables de forma decreciente según el grado en la red de restricciones.
- Minimum Domain Variable: Elige las variables de acuerdo a la menor cardinalidad de su dominio.

Dentro de los programas computacionales que ayudan a resolver los problemas combinatorios existen CSP Applet e IBM ILOG CPLEX. Los siguientes apartados están dedicados a conocer cómo es que desarrollan sus procesos para la resolución de las contradicciones.

2.1.7 CSP Applet

Consiste en una herramienta para la resolución de problemas de satisfacción de restricciones, utilizando la consistencia de arco (2 consistencias), su objetivo está forjado para ofrecer la resolución por programación de satisfacción de restricciones.

CSP Applet fue creada por Ai Space, es una colección de Applets (programa escrito en lenguaje Java que son ejecutados en internet) que están diseñados para ser herramientas de aprendizaje y explorar conceptos de inteligencia artificial. Su fundación fue desde 1999 en el Laboratorio de Inteligencia Computacional en la Universidad Británica de Columbia. Los problemas de satisfacción de restricciones pueden ser resueltas mediante las técnicas de animación de algoritmos en CSP para ayudar a los estudiantes a aprender sobre aquellos principios que tienen complejidad en las combinaciones.

De acuerdo con (Kardan & Conati, 2011) para encontrar la solución en un problema de CSP, es necesario tener un conjunto de variables, dominios y restricciones, las ventajas de CSP Applets son:

- Ilustra el algoritmo consistencia de caminos (3 consistencias).
- Resuelve CSP con la representación de redes de nodos.
- Encuentra soluciones de manera iterativa.

CSP Applet analiza el problema de satisfacción de restricciones para asignar un valor a cada variable, desde su dominio al azar o por el valor más bajo. algunos arcos aparecen en verde y algunos arcos aparecen en rojo. De acuerdo con el sitio web de Ai Space, los indicadores rojos significan que una restricción de variables no cumple con la asignación de valores asignados. Los indicadores verdes significan que la restricción es congruente.

De igual forma, cada que se busca una solución y cambian las asignaciones variables, también lo harán los colores de los indicadores.

A continuación, en la figura 4 se presenta un ejemplo de modelo el entorno de CSP Applet.

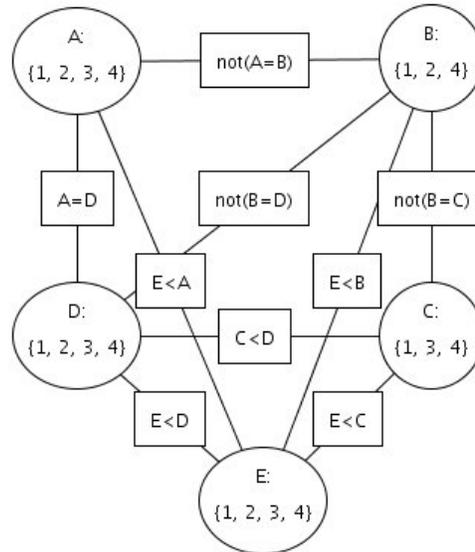


Figura 4 Entorno de CSP Applet, tomado de (AIspace, 2017)

En la siguiente sección se continua con la revisión de otro programa que ayuda a la resolución de los problemas CSP.

2.1.8 IBM ILOG CPLEX

IBM es una de las empresas que han marcado tendencia en la Investigación Operativa, a través de las tecnologías de la optimización pueden resolver problemas complicados. Por ello han creado productos y tecnologías que utilizan programación matemática para la resolución de problemas por restricciones es el creado por IBM.

ILOG CPLEX es una biblioteca C ++ para resolver complejos problemas combinatorios que abarca distintas áreas, tales como la planificación de la producción, la asignación de recursos, la presentación de horarios, la programación del personal, el corte de materiales, la mezcla de mezclas, la asignación de frecuencias de radio y muchas otras” (IBM ILOG, 2017).

Además, IBM ILOG CPLEX ejecuta la resolución de problemas combinatorias en tres fases:

- Fase I: Describir el problema en lenguaje natural.
- Fase II: Usar tecnología para modelar el problema, con variables de decisión (son desconocidas y dependen de la información de cada problema) y restricciones (aquellos límites o restricciones en las combinaciones de los valores para las variables de decisión).
- Fase III: Usar clases de resolución para resolver el problema.

Al final para la solución al problema está determinada por hallar un valor para cada variable de decisión con la satisfacción de las restricciones. Las técnicas que utiliza el software son las estrategias de búsqueda y propagación de restricciones, es decir, busca primero reducir el conjunto de aquellos posibles valores en las variables de decisión, a través de argumentos lógicos, teóricos de gráficos y aritméticos.

La información que ofrece (IBM, 2017) con respecto a las ventajas de ILOG CPLEX son las siguientes:

- Resuelve una amplia gama de problemas con la configuración predeterminada
- Elimina automáticamente las restricciones redundantes
- Reformula el modelo para usar restricciones que se propagan de manera más eficiente
- Identifica restricciones conflictivas
- Encuentra rápidamente soluciones factibles para su uso en arquitecturas multi-modelo tales como la generación de columnas.
- Algoritmos de solución múltiple para diferentes tipos de modelos.

El software está enfocado a aquellos que han tenido bases de programación en C++, sin importar su existen conocimientos avanzados sobre la programación de restricciones, además el conjunto de herramientas que ofrece el software apoya a la decisión analítica y, además, utiliza un modelado rápido para una solución mediante el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE), la Optimización del Lenguaje de Programación (OPL), y modelo de programación basados en restricciones.

La figura 5 presenta el entorno de la herramienta IBM ILOG CPLEX.

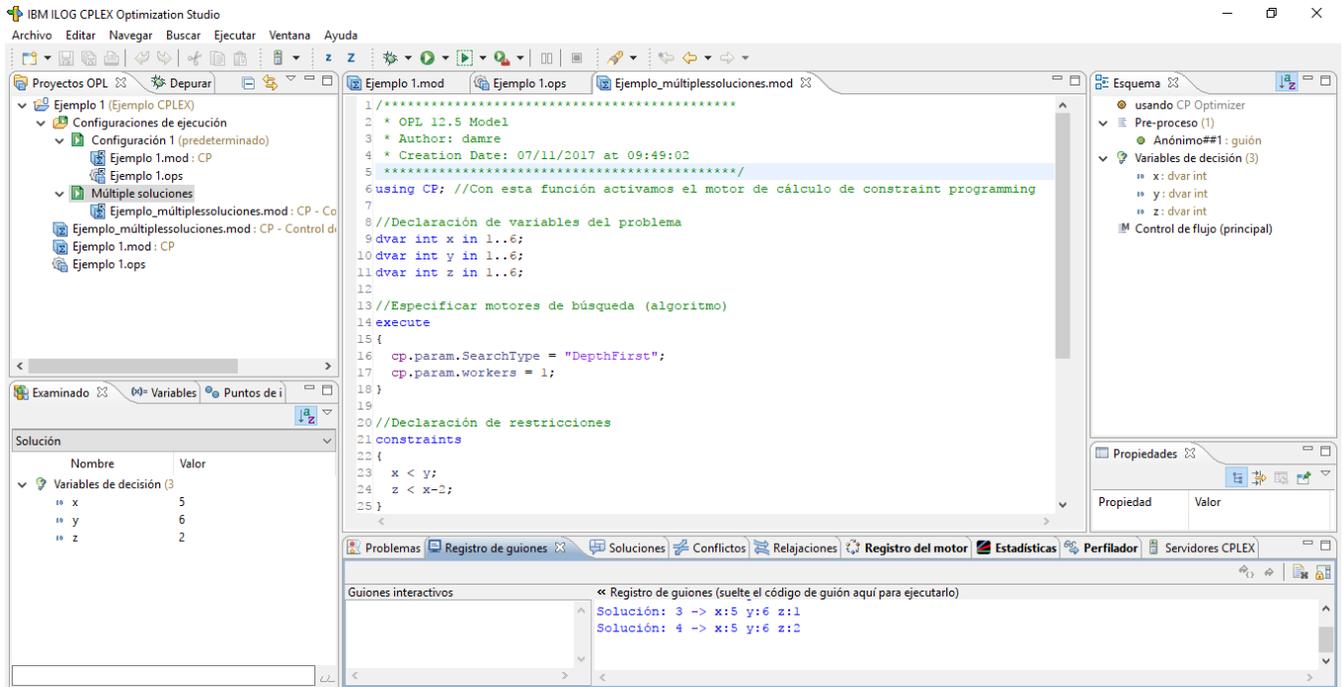


Figura 5 Entorno de IBM ILOG CPLEX.

Con el objetivo de satisfacer cada vez más a los requerimientos del cliente de manera individual, éste trabajo propone integrar herramientas que entreguen configuraciones de personalización para un producto. Se basa en la unión de la programación por restricciones y la integración de innovación asistida por computadora.

2.1.9 Innovación asistida por computadora

Gracias al desarrollo del software ha nacido una nueva categoría de herramientas que apoyan a la innovación, tal como lo dice su nombre Innovación asistida por computadora (CAI por sus siglas en inglés), ha servido para el desarrollo de nuevos productos.

El autor (Leon, 2009) describe que las bases de CAI están en ayudar a los diseñadores de productos en la primera etapa del proceso de diseño. Además, CAI fortalece a la innovación a través de los diseños y de los desarrolladores para responder a las tendencias que tiene el mercado.

CAI está uniendo diferentes enfoques académicos, científicos y de negocios para robustecer las técnicas de los métodos tradicionales de la innovación. A continuación, se enlistan las áreas de investigación de CAI, (Leon, 2009):

- Justificación del papel de las herramientas de innovación asistidas por computadora.
- Apoyo a los esfuerzos de innovación con herramientas y métodos informáticos.
- Soporte en el proceso de creación de productos de extremo a extremo con herramientas para asegurar la viabilidad y éxito de innovaciones en todas las etapas del desarrollo del nuevo producto.
- Aspectos organizativos, tecnológicos y cognitivos al aplicar los métodos y herramientas de CAI.
- Evaluación de la efectividad y eficiencia de los métodos y herramientas de CAI.
- Los fundamentos teóricos de CAI.

Para guiar la innovación, las empresas deben tener las estrategias y herramientas para conseguir información. Los sistemas de vigilancia tecnológica son aquellos que favorece el flujo de información para que pueda usarse de manera inmediata.

2.1.10 Vigilancia tecnológica

Uno de los fundamentos del crecimiento de las empresas es el conocimiento, entonces es necesario conocer el avance tecnológico que ocurre con cambios que generan nueva información.

(Abreu-Lee, Infante-Abreu, Delgado-Fernández, & Delgado-Fernández, 2013) definen que la vigilancia tecnológica es un proceso que permite obtener alertas de amenazas y oportunidades sobre el surgimiento de las nuevas tecnologías y reportes de inteligencia con información relevante para la toma de decisiones relacionadas con las tecnologías de una organización. (Abreu-Lee et al., 2013)

Otra definición de (Zarta 1 et al., 2016) dice que es el proceso de recoger, analizar y difundir información de diversa índole (ámbitos económico, tecnológico, político, social, entre otros) con el objetivo de identificar oportunidades y amenazas para mejorar la formulación y ejecución de las estrategias en las organizaciones (Zarta 1 et al., 2016).

Es un proceso que recopila información y que se realiza a través de diferentes fuentes de consulta, tales como bases de datos de patentes sobre las tecnologías, con el fin de saber qué tendencias existen, quiénes las están promoviendo y cómo convertirla en información para la toma de decisiones y evitar riesgos.

(Back, Kovaleski, & Junior, 2015) indican que la vigilancia tecnológica se puede llevar a cabo a través de patentes, publicaciones científicas, e investigaciones para conocer

estructuras, estrategias y la importancia de las tecnologías específicas, así como el ciclo de vida de una tecnología específica, utilizando herramientas y técnicas específicas. Los resultados deben constituir un instrumento para el desarrollo conocimiento con información útil y actualizada sobre las diferentes tecnologías (deben tomarse en cuenta los cambios en relación productos, normativas, liderazgos, evoluciones de investigación y nuevas patentes).

De este modo, se captura toda aquella información exterior e inferior, que tiene que ser seleccionada, analizada, difundida y comunicada para la obtención del conocimiento para tomar decisiones que tienen que ver con nuevas tecnologías, creación de productos, evaluación del impacto de un hecho o un cambio en el entorno.

A continuación, de acuerdo con la revisión de la literatura se enlistan las ventajas de la vigilancia tecnológica:

- Investigación.
- Toma de decisiones a través de la anticipación a riesgos.
- Proceso informativo documental completo, preparación y presentación de la información.
- Genera inteligencia.
- Forma parte de un sistema para favorecer la innovación.
- Es ético.

Las ventajas que ofrece la vigilancia tecnológica tiene que ver con ser una herramienta para el desarrollo de las empresas en un entorno competitivo. Esto indica que se utiliza la información científica y técnica actualizada para identificar y promover el seguimiento a las tendencias de las tecnologías con el fin de anticiparse a la incertidumbre de los cambios. Su uso favorece la investigación, innovación y desarrollo para proyectos tecnológicos.

Capítulo 3 Metodología

El presente artículo describe el desarrollo del proyecto a través de la metodología y tecnología presentada en el capítulo 1, en la solución a priori y el proceso de personalización propuesto de acuerdo a la integración de CSP y CAI basada en la metodología de (Kaneko, Kishita, & Umeda, 2018) para la personalización de productos. Posteriormente, obtener un retorno de experiencias para identificar las ventajas y limitantes del trabajo propuesto.

3.1 Descripción de las fases

Es importante establecer que la asignación del tiempo en el desarrollo del proyecto tiene como límite doce meses. La administración del plan de proyecto es mediante la plataforma en línea Trello, para el control de los tiempos en el desarrollo del proyecto.

- Fase I (Inicio): Se identifican los antecedentes históricos de los productos personalizados mediante una vigilancia tecnológica, además de las ventajas y desventajas que puede representar un producto personalizado.
- Fase II (Elaboración): Se analizan los requerimientos y restricciones que debe cumplir el producto personalizado y se desarrolla el esquema de la combinación de los elementos del producto, con programación por restricciones.
- Fase III (Construcción): Se propone una estrategia que satisfaga los elementos que están incluidos en la personalización del producto a través de la programación por restricciones (CSP) y la combinación de la innovación asistida por computadora (CAI). Se aplica en un caso didáctico de estudio.
- Fase IV (Implementar): La estrategia para la creación de productos personalizados se implementa con la combinación de CSP y CAI para obtener un retorno de experiencias mediante un caso de estudio, donde se identifican las ventajas y limitaciones del enfoque propuesto.

En la figura 6, se presenta el gráfico de la metodología.

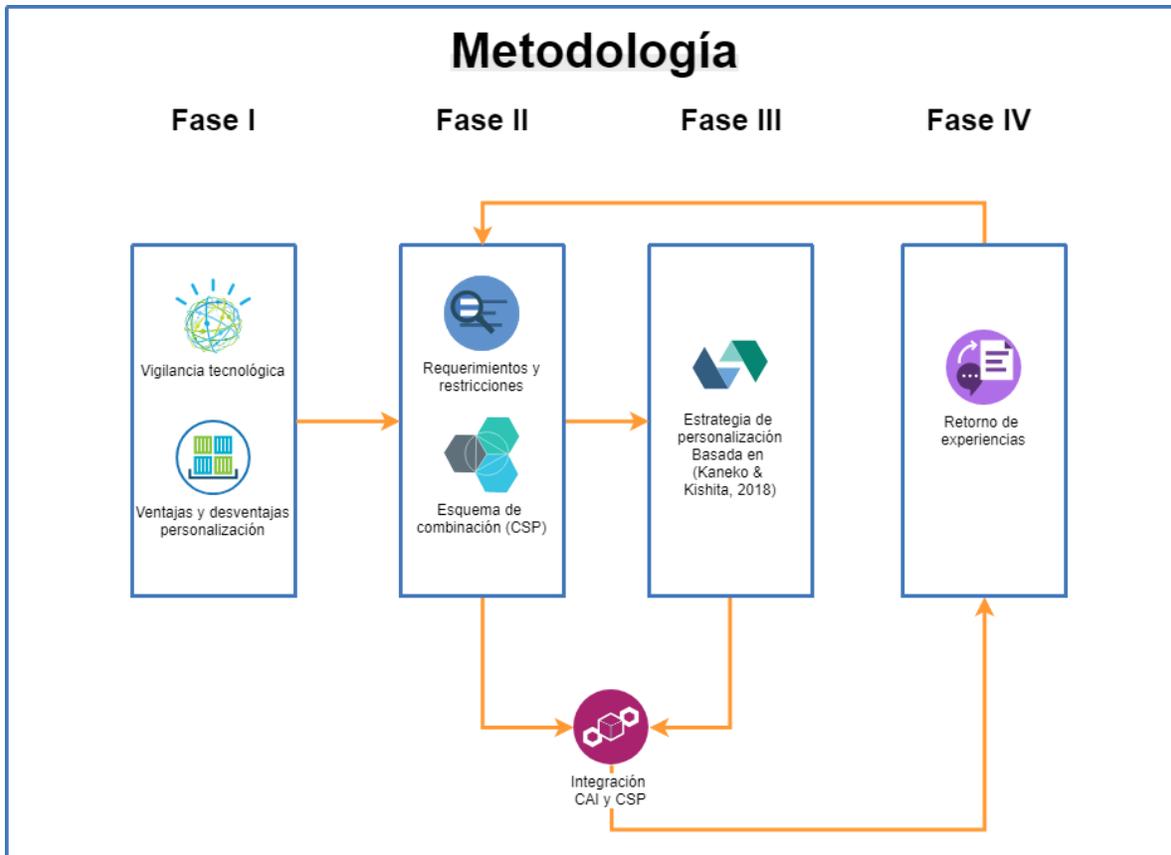


Figura 6. Fases de la metodología

3.2 Caso de estudio

De acuerdo al desarrollo propuesto en la sección 3.1, la Fase de inicio está compuesta por:

- Antecedentes históricos de los productos personalizados.
- Análisis de ventajas y desventajas de antecedentes históricos de los productos personalizados.

3.2.1 Vigilancia tecnológica a través de Software

Está comprobado que el Software facilita la búsqueda de las patentes, sin embargo, los paquetes ofertados en su mayoría son de paga. Por lo tanto, se realizó una búsqueda con Matheo Patent en su versión de prueba, los resultados se muestran en la figura 8, 9 y 10.

Add patents to your project...

Espacenet - Worldwide

137 results found in the Espacenet Worldwide database for:
text:(personalization, product family, toy) AND ti:(personalization) AND (pd:[2011 TO 2011]) using Guided Search.

Download Selection (0) [Download All \(137\)](#)

Patent	Title
<input type="checkbox"/> WO2011163422A2	System and method for distributed media personalization 2011-12-29 NEWBLUE INC [US]
<input type="checkbox"/> WO2011163481A2	Television sign on for personalization in a multi-user environment 2011-12-29 HILLCREST LAB INC [US]
<input type="checkbox"/> WO2011162445A1	System and method for ontology-based personalization service 2011-12-29 KOREA INST SCI & TECH INF [KR]
<input type="checkbox"/> US2011317981A1	System and method for distributed media personalization 2011-12-29 FAY TODOR [US]
<input checked="" type="checkbox"/> US201131199A1	System and method for distributed media personalization 2011-12-22 FAY TODOR [US]
<input type="checkbox"/> US2011314427A1	Personalization using custom gestures 2011-12-22 SUNDARARAJAN VINODH [US]
<input type="checkbox"/> US2011313982A1	File mapping and converting for dynamic disk personalization for multiple platforms 2011-12-22 KRANENDONK NATHANIEL BRENT [US]
<input type="checkbox"/> US2011313994A1	Content personalization based on user information 2011-12-22 VARSHAVSKY ROY [IL]
<input type="checkbox"/> JP2011259438A	Apparatus and methods of distributing content and receiving selected content based on user personalization information 2011-12-22 QUALCOMM INC [-]
<input type="checkbox"/> EP2397937A1	Personalization using custom gestures 2011-12-21 SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR]
<input type="checkbox"/> EP2396774A2	Layered personalization 2011-12-21 GEMVARA INC [US]
<input type="checkbox"/> US8082511B2	Active and passive personalization techniques 2011-12-20 SOBOTKA DAVID C [US]
<input type="checkbox"/> US8070069B2	Device and method for the contactless personalization of chips that are integrated into passports 2011-12-06 BRANDNER WOLFGANG [DE]

Figura 7. Búsqueda de patentes con Matheo Patent, versión prueba.

Project Properties

Project : Prueba
 Path : C:\Users\damre\AppData\Roaming\Matheo\Patent\requests\Prueba
 Search Count : 1
 Title : Hice pruebas
 Comments :
 File version : 11.0

***** Details *****
 Search #1 (DOCDB) - Demonstration
 Family Members : Yes
 Easy Query : text:(family products, INTERACTIVE TOY, language development, personalization, toy for language) AND ti:(personalization) AND (pd:[2011, 2011])
 Title : Download by Cart

Figura 8. Propiedades de la búsqueda en Matheo Patent

Matheo Patent Xe - Search, Analyze and Survey of Patents - [Prueba]

Project Edit Show Graphics Reports Exports Data Cleaning Tools Scoring Alert Windows ?

Search Enter keywords to filter the patents
 Patents: 35 (35) - Families: 4 (4)

S	C	D	Relevance	Number	Title	PR.D	Fami	Citec	Docs	T. Offer
			+	WO2005062155A1	METHOD AND APPARATUS FOR PERSONALIZATION AND IDENTITY MANAGEMENT	12/17/2003	15	4		
			+	US7885998B2	METHODS AND SYSTEMS FOR DEVICE PERSONALIZATION	07/05/2007	2	13 (1)		
			+	WO2007131465A1	MULTIFUNCTIONAL PERSONALIZATION SYSTEM	05/17/2006	10	4		
			+	WO2011163422A2	SYSTEM AND METHOD FOR DISTRIBUTED MEDIA PERSONALIZATION	06/22/2010		8		

Figura 9. Patentes seleccionadas como relevantes.

Los resultados de la búsqueda al utilizar las palabras clave: family products, INTERACTIVE TOY, language development, personalization, toy for language:

- 137 patentes.
- Patentes de interés 4.

Las limitantes de la versión prueba generan búsquedas en patentes del año 2011, además, ninguna presentaba relación con familia de productos, productos personalizados o juguetes. Por lo tanto, se procedió a recurrir a otra herramienta que permita conocer las nuevas tendencias de las patentes, por lo que fue necesario hacer la búsqueda en las bases de datos de las patentes abiertas a todo el mundo con las palabras clave personalization AND toy. El número de resultados varía, desde los 2245 hasta 10.

Para completar la fase, se llevó a cabo la vigilancia tecnológica a través de la búsqueda de patentes en el mundo. Distintas son las formas de llegar a hacer una vigilancia tecnológica, los resultados fueron los siguientes (tabla 2):

Código de patente	Patente	Descripción	Relevancia
Patente de los Estados Unidos: 8121891	(Handel, Day, & Yuen, 1998)	Se divulga un sistema que facilita la creación de una interfaz de usuario basada en web que obtiene información de perfil de usuario de una base de datos, recopila información de uno o más usuarios sobre las características del producto, correlaciona las respuestas del usuario, realiza análisis estadísticos de las respuestas del usuario y presenta la estadística análisis de una manera comprensible para el usuario.	Personaliza el producto a través de una web, donde se crea un perfil y recopila información del usuario.
Patente de Estados Unidos 6.527.617	(Capozzi & Lee, 2002)	Un método de hacer un relleno personalizado de un juguete para un comprador proporcionando un juguete sin relleno y el relleno a través de una abertura.	Personalización del relleno del juguete donde se ofrecen distintas fibras.
Patente de Estados Unidos	(Barad, Corcuera, Vineyard, & Pasterski,	Un juguete personalizado y un método para	Proporciona configuraciones

Unidos 6,206,750	2001)	comercializar un juguete mediante el uso de imágenes de pantalla de computadora. El juguete personalizado se fabrica según lo ordenado por un cliente. Se proporcionan varias configuraciones diferentes de componentes que se pueden ensamblar como parte de un juguete terminado.	diferentes para al menos uno de los componentes del juguete a través de la impresión de imágenes que muestran el modelo personalizado.
CN104268910 (A) - 2015-01-07	(CN104268910 (A), 2015)	Método para personalizar los juguetes según las imágenes proporcionadas por los clientes. El método se caracteriza por la imagen de la persona real; los puntos característicos de la cabeza y la parte inferior del cuerpo.	A través de imágenes se hace la personalización del producto, con una biblioteca de dibujos animados.

Tabla 2. Resultados de la Vigilancia Tecnológica.

3.2.2 Análisis de ventajas y desventajas de los productos personalizados

Por lo tanto, la información que se obtuvo de la Vigilancia Tecnológica sirvió para los siguientes resultados.

Ventajas:

- Confirmar que la personalización del producto puede ser presentada en una plataforma web.
- Ofrecer distintas fibras que cumplan con lo establecido en la información de la propiedad intelectual del producto.
- Personalizar en al menos de uno de los componentes del juguete.
- Demostración de una personalización por imagen.
- Base de datos que sirva como biblioteca para las posibles combinaciones.

Desventajas:

- La personalización ha estado presente en los juguetes desde hace tiempo.
- Es complicado hacer combinaciones cuando hay un número considerable de elementos a personalizar.
- El ensamble de los elementos puede ser más costoso.

Por todo lo anterior, es necesario robustecer la vigilancia tecnológica para identificar características, atributos, áreas de oportunidad, competidores, fuentes de conocimiento y mercados potenciales (anexo). Esta fase es la base para conocer de fondo cómo es que funcionan los productos personalizados desde el enfoque técnico. Por lo tanto, la siguiente fase se orienta en identificar los requerimientos que servirán como información para conocer restricciones y crear el esquema de combinaciones.

3.3 Fase de Elaboración

Para esta fase, se cumple con lo establecido en la sección 3.1, las actividades a cumplir en esta fase son:

- Análisis de los requerimientos del producto personalizado.
- Desarrollo del esquema de la combinación de los elementos del producto con CSP.

En la fase II (figura 10) se identifica el producto que será personalizado, el cual determina el perfil del cliente objetivo. Las herramientas que son utilizadas para definir las características para el producto personalizado son: sistema ideal y la identificación de recursos; conociendo estos elementos, es posible realizar encuestas para que el cliente determine la importancia de los requerimientos del producto personalizado. En su libro (Terninko, 1997) afirma que realizar este cuestionamiento a 20-30 personas, es suficiente para entender la voz del cliente.

Con la información recopilada en la etapa anterior se definen las demandas primarias (D1) del cliente. Las demandas primarias se jerarquizan haciendo uso del proceso de análisis jerárquico, AHP (Pakizehkar, Sadrabadi, Mehrjardi, & Eshaghieh, 2016). Para obtener las especificaciones funcionales para el producto personalizado, se desarrolla un diagrama de funciones (Bytheway, 2007). Con este diagrama es posible visualizar la meta de configuración, a través de un esquema en donde se observa la interacción de los elementos del sistema, así como los conflictos que surgen de modificar las interacciones del mismo.

Durante esta etapa se definen contradicciones (físicas o técnicas) a partir de los requerimientos y especificaciones funcionales. Las contradicciones físicas, son resueltas con los principios de separación; las técnicas, mediante de la matriz de resolución de contradicciones para proponer soluciones. Con las alternativas, es posible plantear

combinaciones que generan nuevas y factibles soluciones para el sistema. Por lo tanto, el esquema de combinaciones se desarrolla través de un software dedicado a la programación de satisfacción por restricciones (CSP) y así, identificar las soluciones factibles (S), que van desde: S1, S2, ...Sn. Para finalizar, se elige una solución propuesta.

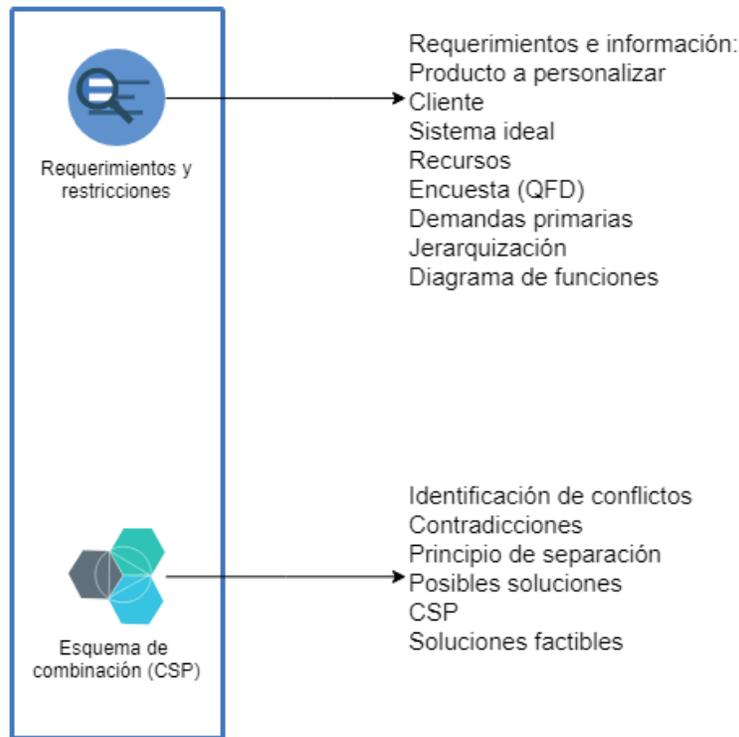


Figura 10. Fase II: Elaboración.

Producto a personalizar:

El negocio está determinado por Nono, un asistente para la estimulación temprana del lenguaje. Funciona a través de un sistema interactivo que apoya el aprendizaje de los niños y complementa el desarrollo de la comunicación. Incluye rasgos del habla, psicomotricidad y sentidos sensoriales (todos estos necesarios para que el proceso de la comunicación se pueda realizar). El juguete interactivo (figura 11) constituye un sistema integral para el mejoramiento de la calidad del habla.

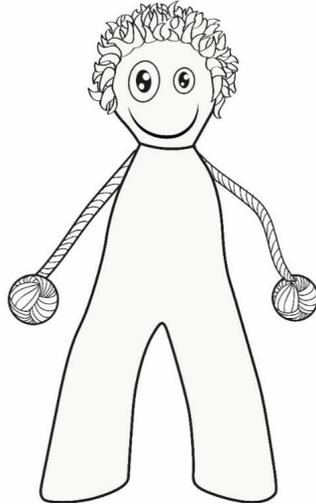


Figura 11. Nono juguete interactivo, caso de estudio.

Cliente:

Criterios de Inclusión

- El primer criterio es la EDAD, ya que para el consumo de estos productos se requiere que el consumidor tenga de 2 a 6 años de edad en adelante y que sus padres sean económicamente activos.
- El segundo criterio es INGRESOS, ya que va dirigido a las personas con un ingreso A/B, C/C+.
- El tercer criterio es la REGIÓN, porque Nono va dirigido por introducción a la República Mexicana.
- El cuarto criterio es la ACTIVIDAD, ya que va dirigida en gran parte a las personas que trabajan y perciben un salario.
- El sexto criterio es la PERSONALIDAD, a los padres con hijos que invierten en la educación de sus hijos, mejorando así la comunicación de ellos.

Criterios de Exclusión

- En el criterio de EDAD, no se tomó en cuenta a los mayores de 6 años porque ellos necesitan de un sistema más específico.
- En el criterio de INGRESOS excluye a las personas de nivel socioeconómico D/E.
- En el criterio de REGIÓN sólo se tomará en cuenta la República Mexicana, por introducción.

- En la ACTIVIDAD, al dirigirse a las personas que tienen ingresos dado que poseen un trabajo.
- En el criterio de PERSONALIDAD, a los padres que no desean invertir en la educación de sus hijos, dejando de lado el mejoramiento de la comunicación de ellos.

Segmentación de mercados

- Geográficas Nacional. Se considera así porque va dirigida a los consumidores de la República mexicana.
- Demográfica Edad. Dirigida a padres con hijos menores de 6 años de edad, que pertenezcan a un nivel socioeconómico A/B, C/ C+.
- Ingresos. Ya que el precio se fija dependiendo de las personas a las que va dirigido y a la adquisición de la materia prima.
- Actividades. Es dirigida a los padres con hijos económicamente activos y que desean invertir en la educación y comunicación de sus hijos de manera lúdica y divertida.
- Personalidad. Dirigida a padres con hijos, económicamente activos que desean revolucionar la comunicación de sus hijos, brindarles la oportunidad de un futuro mejor.

Sistema ideal

- Elimina las deficiencias: El producto por sí mismo debe ser capaz de ofrecer otras funciones, ser atractivo y además puede ser equipado con accesorios.
- Preserva las ventajas: La interacción permite la interacción de juego.
- No incrementa la complejidad: Los niños y padres pueden configurar la personalización sin ningún problema.
- No genera nuevas desventajas: Sus costos de producción no aumentarán, no contaminará y será fácil de utilizar.

Recursos

- Ambientales: dependiendo de la actividad del usuario, el muñeco puede ser usado en distintos contextos: en el hogar, en la escuela, en una fiesta, en un campo, entre otros.
- Espaciales: el objeto se usa horizontal, vertical, tiene distintos tamaños y las formas varían dependiendo del tamaño de la edad del niño.

- Sustancias: Entre los materiales utilizados para fabricar el muñeco destacan plásticos y telas.
- Recursos de energía y campos de fuerza: Luz de sol, sonido, energía del usuario que interactúa con el muñeco.
- Recursos de información: Por lo general, el sistema se personaliza y representa la identidad del usuario o el contexto de donde se usa.
- Recursos funcionales: el muñeco se utiliza como acompañante de juegos del niño, como promotor de experiencias para los sentidos del niño, genera confianza en el niño para interactuar con el medio.

Encuesta

Para la identificación de las necesidades de los clientes fue necesario entrevistar a 20 expertos (sugeridos siguiendo la metodología AHP) que sean parte del contexto del producto, por lo tanto, los personajes considerados son los expuestos en la figura 12. La gráfica correspondiente a las personas entrevistadas (figura 13), y por último en la figura 14 se muestra la interfaz de la encuesta a través de la plataforma Google Form:

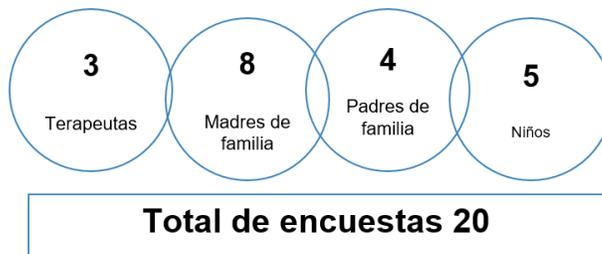


Figura 12. Encuesta a los 20 expertos siguiendo la técnica de AHP.

¿Quién eres?

20 respuestas

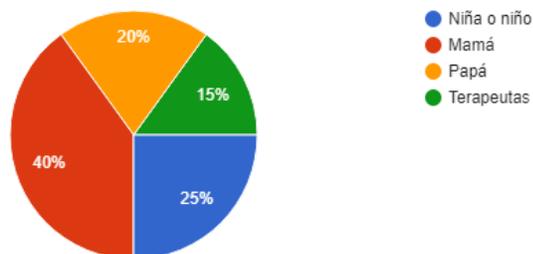


Figura 13. Gráfica de pastel de personas que participaron en las encuestas de las demandas de diseño.

PREGUNTAS RESPUESTAS

Diseño de un muñeco tecnológico que apoya al desarrollo del lenguaje

La siguiente encuesta tiene la finalidad de determinar el nivel de importancia respecto a los atributos enunciados en la parte inferior de este cuestionario, que servirán para el diseño de un muñeco tecnológico que apoya al desarrollo del lenguaje.

¿Qué importancia le darías a estas características, donde: 1 es mayor importancia y 5 menor importancia? *

	1	2	3	4	5
Funcionalidad	<input type="radio"/>				
Confort	<input type="radio"/>				
Estética	<input type="radio"/>				
Seguridad e higie...	<input type="radio"/>				
Mercadeo y prese...	<input type="radio"/>				

...

¿Quién eres? ● Selección múltiple ▼

Figura 14. Interfaz de la encuesta en Google Forms.

Las demandas primarias detectadas son:

- Funcionalidad.
- Confort.
- Estética.
- Seguridad e higiene.
- Mercadeo y presentación.

A continuación, se explican cada una de las demandas primarias con respecto a las demandas secundarias detectadas:

Funcionalidad

- Adaptable a los problemas del lenguaje del niño.
- Asistencia personalizada.
- Terapia del lenguaje.

Confort

- Suavidad.
- Portable.
- Divertido.

Estética

- Formas (redondo, humanoide, poligonal, no tiene forma, sin forma específica).
- Textura del material (plástico, tela).
- Tamaño (longitud, volumen).
- Colores (distintos).

Seguridad e higiene

- Sin filos.
- No tóxico.
- Fácil de limpiar.
- Resistente.

Mercadeo y presentación:

- Accesible (fácil de encontrarse en las tiendas).
- Accesorios atractivos al mercado (ropa, amigos, ítems, comida, entre otros).
- Precio accesible.

Jerarquización

Por lo tanto, los resultados de la priorización que dieron los encuestados son los siguientes:

1. Estética.
2. Funcionalidad.
3. Mercadeo y presentación.
4. Seguridad e Higiene.
5. Confort.

Orden de demandas de los clientes, los resultados se muestran en la tabla 3:

Letra	Variable	Rangos de Ponderación	Significado
C	Confort	1	Igual de Importante
SH	Seguridad e Higiene	3	Importancia Moderada
MP	Mercadeo y Presentación	5	Fuerte Importancia
F	Funcionalidad	7	Muy Alta Importancia
E	Estética	9	Extremadamente Importante

Tabla 3. Resultados finales de las demandas primarias de los clientes.

Para el diseño del proceso de la personalización de productos, se ha considerado la siguiente prioridad demostrada en la tabla 4:

Letra	Variable	Rangos de Ponderación	Significado
F	Funcionalidad	1	Igual de Importante
SH	Seguridad e Higiene	3	Importancia Moderada
C	Confort	5	Fuerte Importancia
MP	Mercadeo y Presentación	7	Muy Alta Importancia
E	Estética	9	Extremadamente Importante

Tabla 4. Priorización de demandas para el proceso de personalización de productos.

A continuación, en las tablas 5 a la 7 se demuestran los resultados de las demandas primarias.

DEMANDAS PRIMARIAS					
	E	F	MP	SH	C
E	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00
F	0.33	1.00	3.00	5.00	7.00
MP	0.20	0.33	1.00	3.00	3.00
SH	0.14	0.20	0.33	1.00	3.00
C	0.11	0.14	0.33	0.33	1.00
Total	1.79	4.68	9.67	16.33	23.00

Tabla 5. Demandas primarias con comparación de criterio de importancia.

DEMANDAS PRIMARIAS								
	E	F	MP	SH	C	Total	Promedio	Ponderación
E	0.56	0.64	0.52	0.43	0.39	2.54	0.51	50.00
F	0.19	0.21	0.31	0.31	0.30	1.32	0.26	26.00
MP	0.11	0.07	0.10	0.18	0.13	0.60	0.12	13.00
SH	0.08	0.04	0.03	0.06	0.13	0.35	0.07	7.00
C	0.06	0.03	0.03	0.02	0.04	0.19	0.04	4.00
Total	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00	1.00	100.00

Tabla 6. Demandas primarias con impacto

Por lo tanto, utilizando la herramienta de Pareto se puede determinar que el impacto de cada una de las demandas son las definidas en la figura 15:

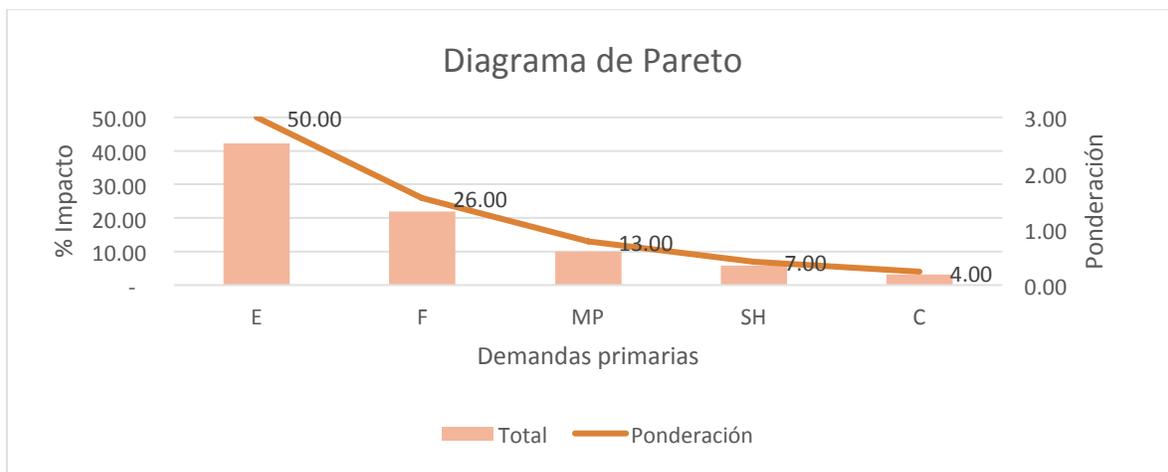


Figura 15. Diagrama de Pareto de las demandas primarias.

Lambda	5.322871839
--------	-------------

Máx.	
IC	0.08071796
RCI	7%

Tabla 7. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria.

Para poder determinar cuáles son las demandas secundarias a considerar en el proceso de personalización se repite el procedimiento del AHP de cada una de las demandas primarias. A continuación, en las tablas 8 a la 11 se demuestran los resultados de las demandas secundarias.

Para la demanda primaria Estética

Letra	Variable	Rangos de Ponderación	Significado
TA	Tamaño	1	Igual de Importante
TX	Textura del material	3	Importancia Moderada
COL	Colores	5	Fuerte Importancia
FR	Forma	7	Muy Alta Importancia
-	-	9	Extremadamente Importante

Tabla 8. Priorización de demandas secundarias para la demanda estética.

DEMANDA SECUNDARIAS DE ESTÉTICA				
DEMANDA SECUNDARIAS DE ESTÉTICA	FR	COL	TX	TA
FR	1.00	3.00	5.00	7.00
COL	0.33	1.00	3.00	5.00
TX	0.20	0.33	1.00	3.00
TA	0.14	0.20	0.33	1.00
Total	1.68	4.53	9.33	16.00

Tabla 9. Demandas secundarias de Estética con comparación al criterio de importancia.

DEMANDA SECUNDARIAS DE FUNCIONALIDAD								
DEMANDA SECUNDARIAS DE FUNCIONALIDAD	FR	COL	TX	TA	Total	Promedio	Ponderación	Importancia
FR	0.60	0.66	0.54	0.44	2.23	0.56	0.51	0.28
COL	0.20	0.22	0.32	0.31	1.05	0.26	0.51	0.13
TX	0.12	0.07	0.11	0.19	0.49	0.12	0.51	0.06
TA	0.09	0.04	0.04	0.06	0.23	0.06	0.51	0.03
Total	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00		0.51

Tabla 10. Demandas secundarias de estética con impacto.

Por lo tanto, utilizando la herramienta de Pareto se puede determinar que el impacto de cada una de las demandas secundarias para Estética son las definidas en la figura 16:

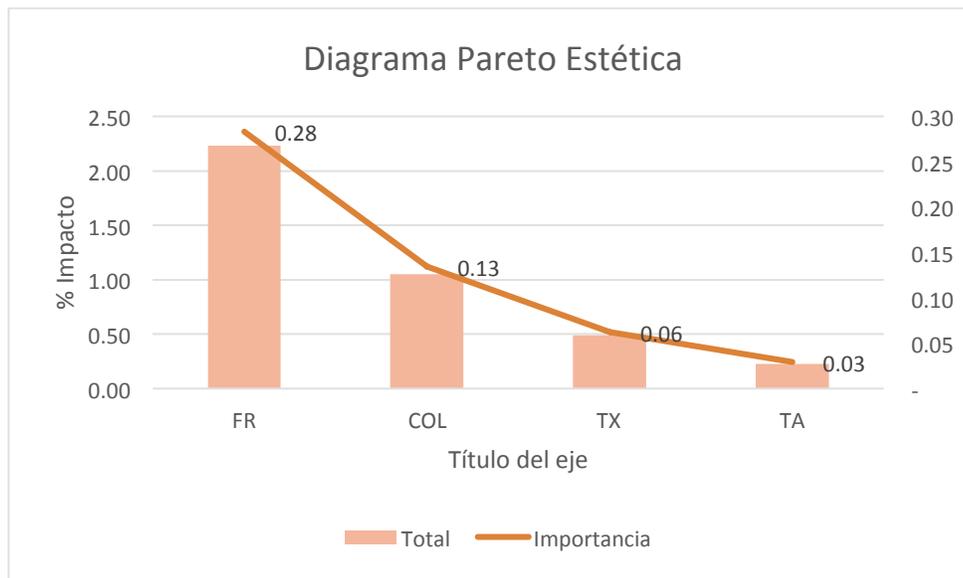


Figura 16. Diagrama de Pareto de demanda primaria estética.

Lambda Máx.	4.17667976
IC	0.05889325
RCI	7%

Tabla 11. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Estética.

Para la demanda primaria Funcionalidad:

Letra	Variable	Rangos de Ponderación	Significado
AP	Asistencia personalizada	1	Igual de Importante
TL	Terapia del lenguaje	3	Importancia Moderada
A	Adaptable a los problemas del lenguaje del niño	5	Fuerte Importancia

Tabla 12. Priorización de demandas secundarias para la demanda funcionalidad.

DEMANDA SECUNDARIAS DE FUNCIONALIDAD			
	A	TL	AP
A	1.00	3.00	5.00
TL	0.33	1.00	3.00
AP	0.20	0.33	1.00
Total	1.53	4.33	9.00

Tabla 13. Demandas secundarias de Funcionalidad con comparación al criterio de importancia.

DEMANDA SECUNDARIAS DE FUNCIONALIDAD							
DEMANDAS SECUNDARIAS FUNCIONALIDAD	P	L	SM	Total	Promedio	Ponderación	Importancia
P	0.65	0.69	0.56	1.90	0.63	0.26	0.16
L	0.22	0.23	0.33	0.78	0.26	0.26	0.07
SM	0.13	0.08	0.11	0.32	0.11	0.26	0.03
Total	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00		0.26

Tabla 14. Demandas secundarias de funcionalidad con impacto.

Por lo tanto, utilizando la herramienta de Pareto se puede determinar que el impacto de cada una de las demandas secundarias para Funcionalidad están en la figura 17:

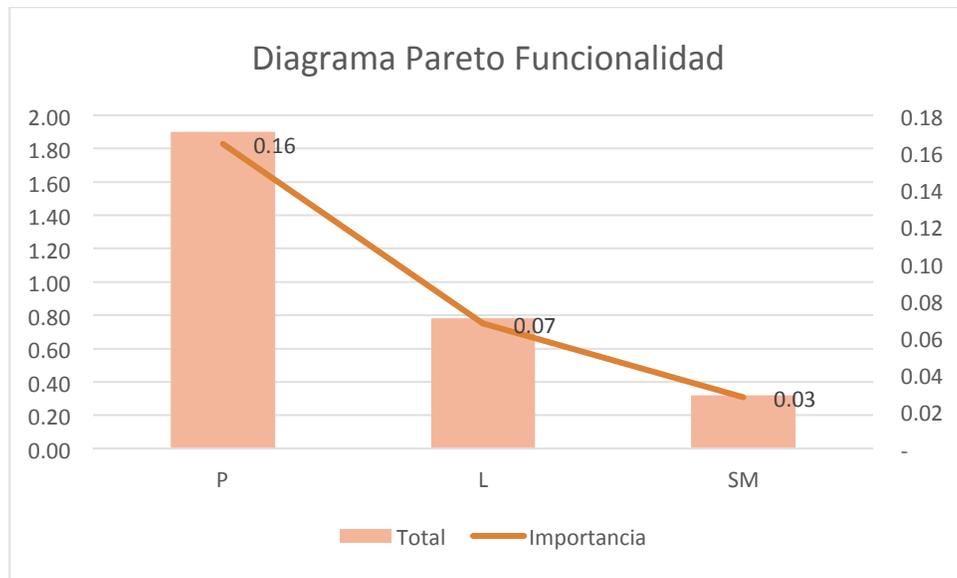


Figura 17. Diagrama de Pareto de demanda primaria funcionalidad.

Lambda Máx.	3.055361493
IC	0.027680747
RCI	5%

Tabla 15. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Funcionalidad.

Para la demanda primaria Mercadeo y presentación:

Letra	Variable	Rangos de Ponderación	Significado
AB	Accesible (fácil de encontrarse en las tiendas)	1	Igual de Importante
PA	Precio accesible	3	Importancia Moderada
AC	Accesorios	5	Fuerte Importancia

Tabla 16. Priorización de demandas secundarias para la demanda mercadeo y presentación.

DEMANDAS SECUNDARIAS DE MERCADEO Y PRESENTACIÓN			
	AC	PA	AB
AC	1.00	3.00	5.00
PA	0.33	1.00	3.00
AB	0.20	0.33	1.00
Total	1.53	4.33	9.00

Tabla 17. Demandas secundarias de mercadeo y presentación con comparación al criterio de importancia.

DEMANDAS SECUNDARIAS DE MERCADEO Y PRESENTACIÓN							
DEMANDAS SECUNDARIAS DE MERCADEO Y PRESENTACIÓN	AC	PA	AB	Total	Promedio	Ponderación	Importancia
AC	0.65	0.69	0.56	1.90	0.63	0.12	0.08
PA	0.22	0.23	0.33	0.78	0.26	0.12	0.03
AB	0.13	0.08	0.11	0.32	0.11	0.12	0.01
Total	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00		0.12

Tabla 18. Demandas secundarias de mercadeo y presentación con impacto.

Por lo tanto, utilizando la herramienta de Pareto se puede determinar que el impacto de cada una de las demandas secundarias para Mercadeo y presentación son las definidas en la figura 18:

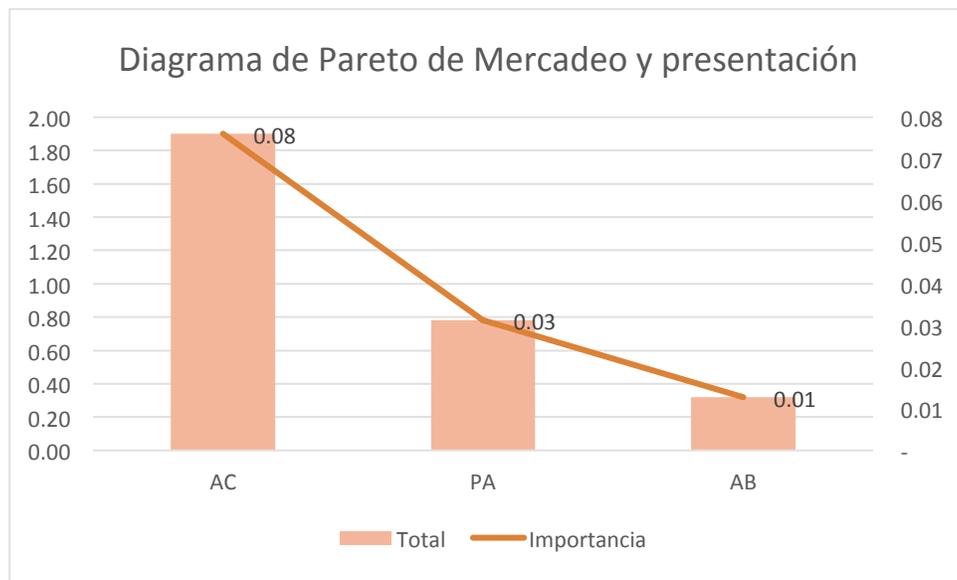


Figura 18. Diagrama de Pareto de demanda primaria mercadeo y presentación

Lambda Máx.	3.055361493
IC	0.027680747
RCI	2%

Tabla 19. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Mercadeo y presentación.

Para la demanda primaria Seguridad e Higiene:

Letra	Variable	Rangos de Ponderación	Significado
SF	Sin fillos	1	Igual de Importante
RS	Resistente	3	Importancia Moderada
L	Fácil de limpiar	5	Fuerte Importancia
NT	No tóxico	7	Muy Alta Importancia

Tabla 20. Priorización de demandas secundarias para la demanda Seguridad e higiene.

DEMANDA SECUNDARIAS DE SEGURIDAD E HIGIENE				
	NT	L	RS	SF
NT	1.00	3.00	5.00	7.00
L	0.33	1.00	3.00	5.00
RS	0.20	0.33	1.00	3.00
SF	0.14	0.20	0.33	1.00
Total	1.68	4.53	9.33	16.00

Tabla 21. Demandas secundarias de seguridad e higiene con comparación al criterio de importancia.

DEMANDA SECUNDARIAS DE SEGURIDAD E HIGIENE								
DEMANDA SECUNDARIAS DE SEGURIDAD E HIGIENE	NT	L	RS	SF	Total	Promedio	Ponderación	Importancia
NT	0.60	0.66	0.54	0.44	2.23	0.56	0.07	0.04
L	0.20	0.22	0.32	0.31	1.05	0.26	0.07	0.02
PD	0.12	0.07	0.11	0.19	0.49	0.12	0.07	0.01
SF	0.09	0.04	0.04	0.06	0.23	0.06	0.07	0.004
Total	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00	1.00		0.07

Tabla 22. Demandas secundarias de seguridad e higiene con impacto.

Por lo tanto, utilizando la herramienta de Pareto se puede determinar que el impacto de cada una de las demandas secundarias para seguridad e higiene son las definidas en la figura 19:

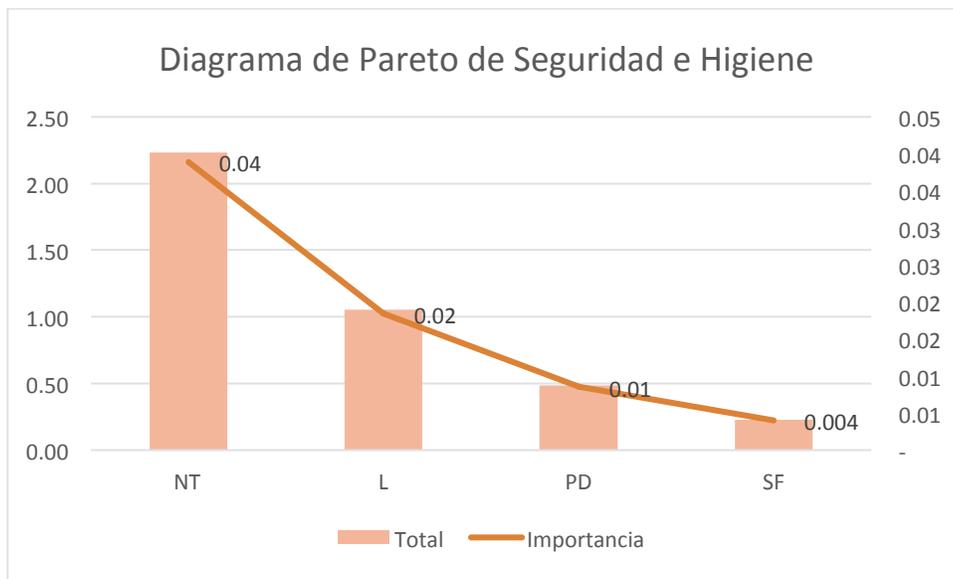


Figura 19. Diagrama de Pareto de demanda primaria seguridad e higiene.

Lambda Máx.	4.17667976
IC	0.05889325
RCI	7%

Tabla 23. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Seguridad e higiene.

Para la demanda primaria Confort:

Letra	Variable	Rangos de Ponderación	Significado
SV	Suavidad	1	Igual de Importante
P	Portable	3	Importancia Moderada
D	Divertido	5	Fuerte Importancia

Tabla 24. Priorización de demandas secundarias para la demanda confort.

DEMANDA SECUNDARIAS DE CONFORT			
	D	P	SV
D	1.00	3.00	5.00
P	0.33	1.00	3.00
SV	0.20	0.33	1.00
Total	1.53	4.33	9.00

Tabla 25. Demandas secundarias de confort con comparación al criterio de importancia.

DEMANDA SECUNDARIAS DE CONFORT							
DEMANDA SECUNDARIAS DE CONFORT	C	TM	F	Total	Promedio	Ponderación	Importancia
C	0.65	0.69	0.56	1.90	0.63	0.04	0.03
TM	0.22	0.23	0.33	0.78	0.26	0.04	0.01
F	0.13	0.08	0.11	0.32	0.11	0.04	0.0042
Total	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00		0.04

Tabla 26. Demandas secundarias de confort con impacto.

Por lo tanto, utilizando la herramienta de Pareto se puede determinar que el impacto de cada una de las demandas secundarias para Confort son las definidas en la figura 20:

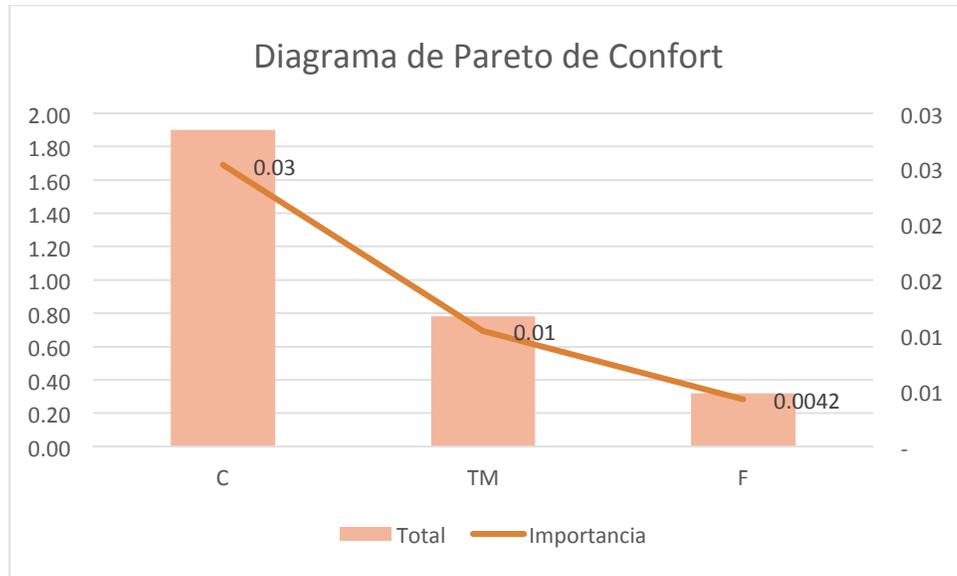


Figura 20. Diagrama de Pareto de demanda primaria confort.

Lambda Máx.	3.05536149
IC	0.02768075
RCI	3%

Tabla 27. Resultado del índice de consistencia y el índice de consistencia aleatoria de la demanda primaria Confort.

Diagrama de funciones

Es importante destacar que la función principal del sistema es contener componentes que forman parte del sistema del muñeco. En el análisis de sus componentes están:

- Conector.
- Fuente de energía.
- Cables.
- Tubo.
- Movimiento.
- Caja.
- Hardware.
- Tela.
- Accesorios.

- Cabeza.
- Motor.

En su conjunto, los componentes presentan una relación como la demuestra el diagrama de funciones en la figura 21.

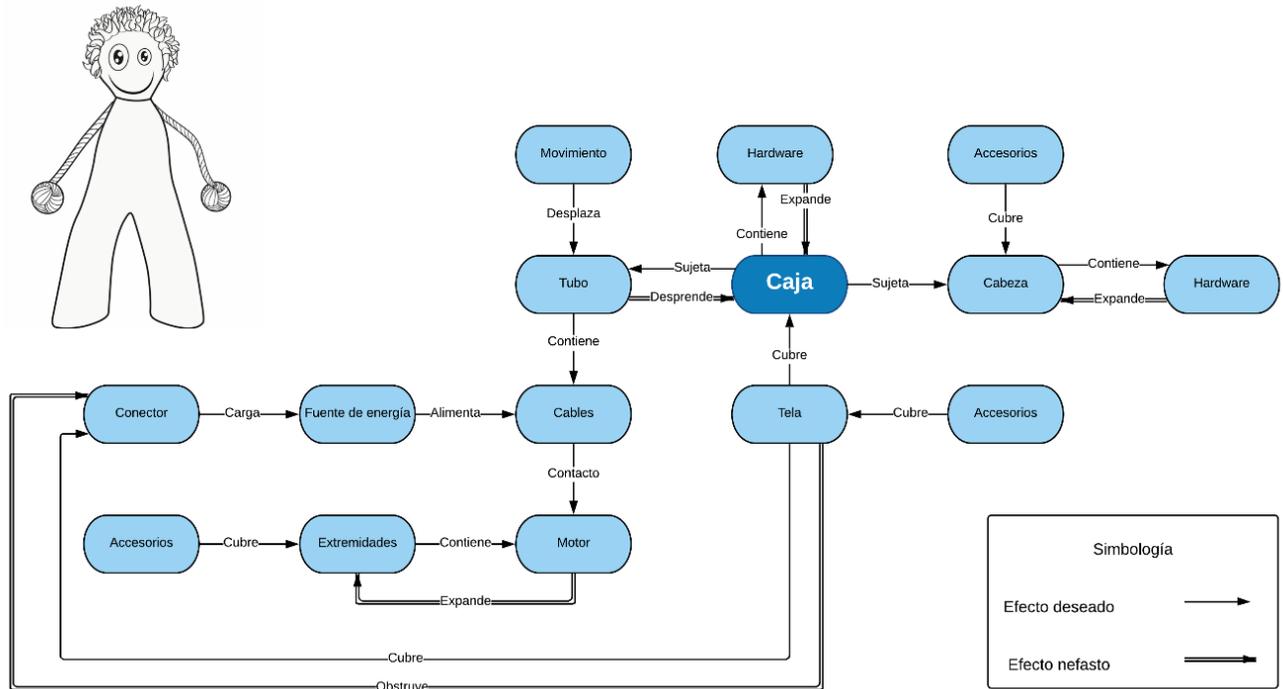


Figura 21. Diagrama de funciones de No-no.

Las relaciones encontradas muestran que, al hacer modificaciones en las funcionalidades del muñeco, si el hardware se modifica y altera la estructura de la caja.

Es importante manifestar, que el objetivo de esta tesis no incluye modificar o expandir las funciones del sistema, específicamente se pretende trabajar en la demanda primaria de estética.

Identificación de conflictos

Por todo lo anterior, el problema a resolver está determinado por:

- ¿Es posible que la personalización de productos pueda ofrecer distintas formas del producto?

- ¿Es posible que la personalización de productos pueda ofrecer distintas texturas del material que está hecho el producto?
- ¿Es posible que la personalización de productos pueda volverse más atractiva si se permite la configuración en distintos tamaños y colores del producto?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita que las funciones del producto sean adaptables a los problemas del lenguaje de cada niño?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita la funcionalidad de asistencia personalizada para el desarrollo del lenguaje?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita aportar terapias del lenguaje?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita la configuración de nuevos niveles de terapias del lenguaje?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita que los usuarios tengan mayor accesibilidad al producto?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita que el producto tenga un nombre divertido?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita hacer más barato el proceso de producción?
- ¿Es posible que la personalización de producto permita que el producto tenga menos defectos como filos en los bordes?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita elegir la toxicidad del producto?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita seleccionar el modo de limpieza del producto?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita decidir el tiempo de vida del producto?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita decidir la suavidad de los materiales del producto?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita decidir la portabilidad del producto?
- ¿Es posible que la personalización de productos permita ofrecer diversión en el producto?

Se seleccionan las demandas secundarias que están relacionadas con el proceso de personalización de productos, a continuación, se presenta el resumen en la tabla 28:

Demanda Primaria	%	Demanda Secundaria	Promedio	Importancia
Estética	50.00	Forma	0.56	0.28
		Colores	0.26	0.13
		Textura del material	0.12	0.06
		Tamaño	0.06	0.03
Funcionalidad	26.00	Adaptable a los problemas del lenguaje del niño	0.63	0.16
		Terapia del lenguaje	0.26	0.07
		Asistencia personalizada	0.11	0.03
Mercadeo y Presentación	13.00	Accesorios	0.63	0.08
		Precio accesible	0.26	0.03
		Accesible (fácil de encontrar en las tiendas)	0.11	0.01
Seguridad e Higiene	7.00	No tóxico	0.56	0.04
		Fácil de limpiar	0.26	0.02
		Resistente	0.12	0.01
		Sin filos	0.06	0.0040
Confort	4.00	Divertido	0.63	0.03
		Portable	0.26	0.01
		Suavidad	0.11	0.0042

Tabla 28. Resumen de las demandas secundarias.

En la tabla 29 están seleccionadas aquellas demandas secundarias relacionadas directamente con el proceso de personalización de productos.

Seleccionaremos	Importancia
Forma	0.28
Colores	0.13
Textura del material	0.06
Tamaño	0.03
Adaptable a los problemas del lenguaje del niño	0.16
Asistencia personalizada	0.03
Accesorios	0.08
Precio accesible	0.03
Accesible	0.01
No tóxico	0.04
Fácil de limpiar	0.02
Sin fillos	0.0040
Divertido	0.0253
Portable	0.0104
Suavidad	0.0042
Sumatoria total	0.92

Tabla 29. Demandas secundarias para la personalización de productos.

A continuación, se les da respuesta a los cuestionamientos anteriores:

- Si es posible que la personalización de productos pueda ofrecer distintas formas (del producto), texturas de materiales, tamaños y colores porque existe la posibilidad de ofrecer opciones en la lista de configuración.
- No es el propósito del trabajo configurar las funciones del producto, sin embargo, la personalización de productos puede ser flexible para que las funciones sean adaptables a las terapias del lenguaje con asistencia personalizada.
- Si es posible que la personalización de productos permita dar mayor accesibilidad al producto porque es una forma de llegar a su mercado.
- Si es posible que la personalización de productos permita otorgar al producto un nombre divertido, sin embargo, por default la empresa ha nombrado Nono a su producto y desean conservar la identidad del producto.

- Para poder saber si la personalización de productos reduce costos es necesario comprobarlo.
- Si es posible que la personalización de productos permita que la fabricación del producto sea menos defectuosa porque su enfoque es entregar el producto a un usuario que pide específicamente lo que configuró.
- Para el proceso de personalización de productos parámetros como la toxicidad, el modo de limpieza, suavidad y decidir el tiempo de vida va en congruencia con la selección de materiales.
- La personalización de productos puede decidir si el producto es portable o no, sin embargo, ya hay parámetros internos de la empresa que ha pensado en hacer totalmente portable el producto.
- Si es posible que la personalización de productos permita ofrecer diversión porque está configurado tal y como el usuario lo prefiere, además el factor diversión es uno de los requerimientos que tienen que ir implícitos porque el producto está enfocado a los niños.

Contradicciones

Las contradicciones físicas indica que el objeto debe ser:

- Rígido y flexible al mismo tiempo.
- Debe ser pequeño, pero también debe ser grande.

El principio de separación:

El principio de todo y sus partes: La caja del muñeco es el elemento considerado como tronco, es un elemento rígido que por sí solo debe cumplir funciones para contener y sujetar. El hardware permite que la caja tenga distintos tamaños, sin embargo, está limitado por que no todos los muñecos podrían tener las mismas funciones. Si las extremidades y accesorios son modificados pueden convertirse en un sistema que permita eliminar las contradicciones con el principio de separación del todo y sus partes.

Una vez encontrados los efectos nefastos en el diagrama de funciones, se procede a seleccionar aquellos elementos que producen contradicciones:

- Caja con Hardware.
- Caja con tubo.
- Cabeza con hardware.
- Tela con conector.
- Motor con extremidades.

Determinar características

Extremidades y accesorios se modifican para volverse un sistema que permita eliminar las contradicciones con el principio de separación del todo y sus partes, entonces se determinan las siguientes características:

- Las extremidades deben ser flexibles y con tamaños ajustables.
- Los accesorios pueden ser modificables.

Posibles soluciones

A través de la información recopilada, se proponen elementos que no produzcan contradicciones entre los elementos que causan efectos nefastos. Es preciso recordar que el muñeco tiene una estructura humanoide:

- Material: plástico, tela.
- Tamaño: pequeño, mediano, grande.
- Brazos.
- Piernas.

En esta etapa del proceso, es preciso ejecutar la programación por restricciones, para conocer cuáles son las distintas combinaciones que se pueden generar de los atributos de personalización. Los esquemas de combinaciones están desarrollados en el software CSP Applet.

CSP

De acuerdo al diagrama de funciones, el tamaño de la cabeza y la caja no pueden modificarse, esto debido a que el hardware será el mismo para todos los muñecos. Para dar solución a las contradicciones, se propone que los brazos y piernas pueden ser de:

- Material: plástico, tela.
- Tamaño: pequeño, mediano y grande.

El esquema de combinaciones está representado en la figura 22:

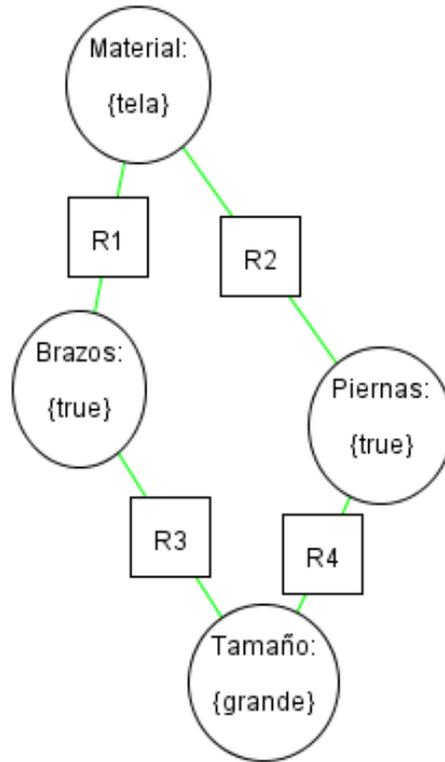


Figura 22. Esquema de combinaciones para contradicciones.

El esquema dio como resultados 6 combinaciones:

- Piernas y brazos pueden ser de tela y de tamaño pequeño, mediano y grande.
- Piernas y brazos pueden ser de plástico y de tamaño pequeño, mediano y grande.

Soluciones factibles

Una vez teniendo estos resultados, la personalización del producto se delimita hacia un personaje perteneciente a un entorno del espacio, por lo tanto, se le denomina como un “alíen”. De los cuales los elementos a personalizar son:

- Material: tela.
- Accesorio cabeza: casco, sin casco.

- Accesorio manos: guantes sin guantes.
- Accesorio cuerpo: pantalón y camisa, traje completo, sin ropa.
- Accesorio pies: botas, tenis, sin zapatos.
- Accesorio extra: control, nave, mascota, sin accesorio extra.

El esquema se representa en la figura 36:

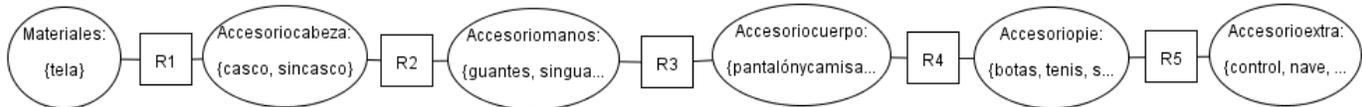


Figura 23. Combinaciones para accesorios.

Los resultados obtenidos fueron 144 combinaciones posibles.

3.4 Fase de construcción

De acuerdo con el análisis de la literatura, se tomó como base la metodología para el desarrollo de productos personalizados realizada por (Kaneko, Kishita, & Umeda, 2018), la cual fue modificada integrando CAI (herramientas TRIZ: sistema ideal, recursos y contradicciones) y CSP con un enfoque mixto donde domina el enfoque cualitativo en las primeras fases de la metodología y un enfoque cuantitativo en las últimas.

La propuesta que integra a las dos herramientas de personalización (fase I y II del apartado 3.1) es la presentada en la figura 24.

Para concluir el proceso, se elige una de las soluciones encontradas en el software y se ejecuta un proceso de prototipado del producto personalizado. La metodología mantiene una retroalimentación constante con el cliente, con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos en cada etapa del proceso, y así, alinear los resultados a las demandas de personalización que busca el cliente. Para concluir la propuesta, el prototipo es validado bajo las métricas de evaluación definidas en el QFD.

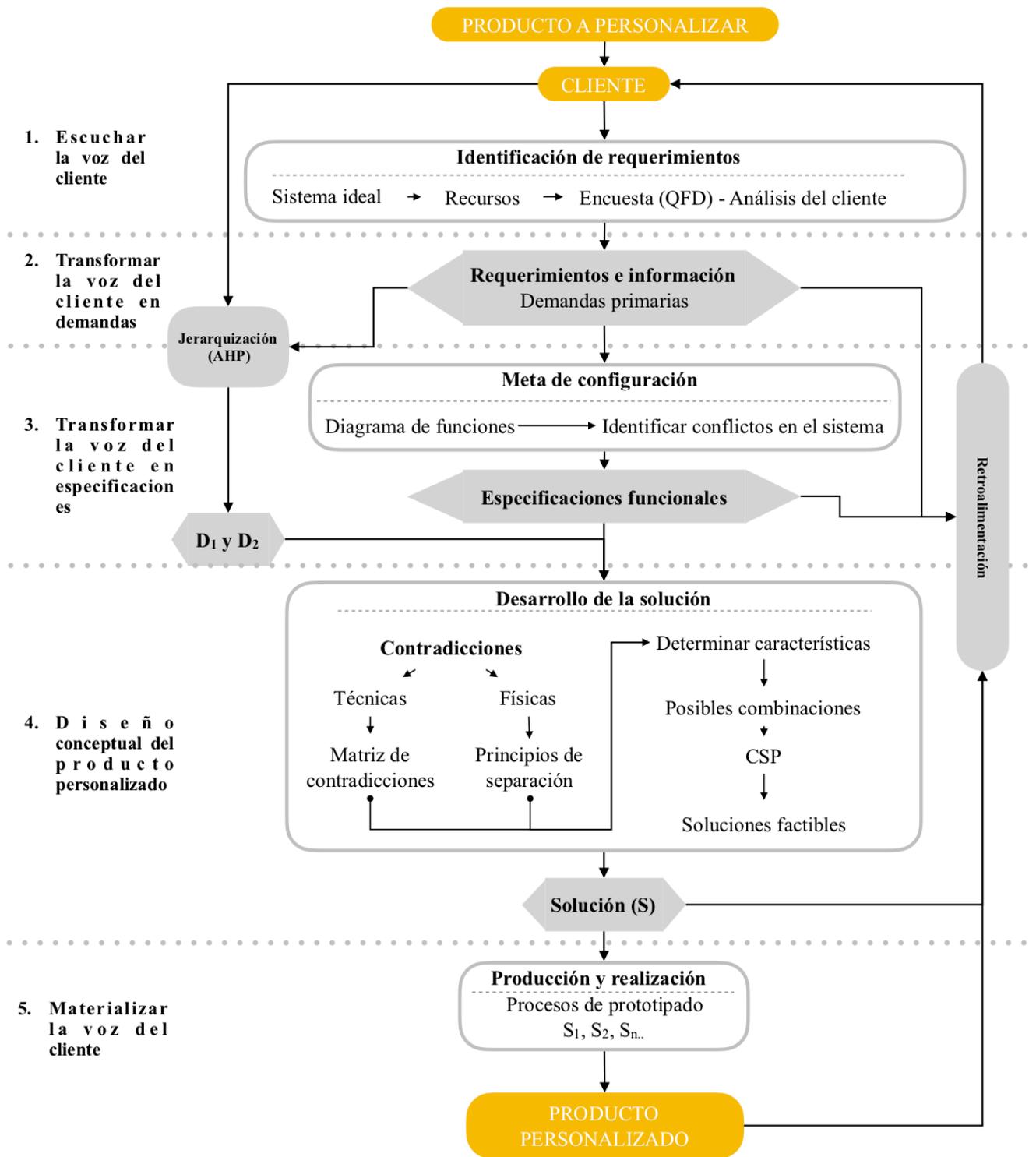


Figura 24. Fuente: elaboración propia basada en (Kaneko, Kishita, & Umeda, 2018) con metodología que combina CAI y CSP para el proceso de personalización.

Caso didáctico de estudio

De este modo para comprobar la metodología de personalización propuesta (figura 24), fue necesario desarrollar un caso de estudio didáctico.

1. Escuchar la voz del cliente

Producto a personalizar contexto de trabajo y análisis del producto

Para el caso didáctico de estudio se detectó una problemática en las carpetas convencionales con argollas. La carpeta de argollas convencional tiene unas medidas de 29.2 cm de largo por 25.5 cm de ancho, un tamaño de argolla de 3" y una capacidad de hasta 670 hojas. Este tipo de carpetas suelen tener 3 argollas, forradas de plástico y en ambas solapas de la carpeta unas pequeñas bolsas para introducir documentos y hojas blancas sin orificios para insertarlas en la carpeta. El análisis de una carpeta convencional determinó la siguiente información:

- Su función principal es almacenar hojas.
- La argolla sujeta hojas.
- Protege los documentos almacenados. Sirve como base de apoyo para escribir.
- La carpeta tiene un peso aproximado de 100 gr. sin hojas. Con una capacidad de 100 hojas su peso es de 300 gr. lo que permite trasladarla fácilmente.
- Su tamaño suele ser incomodo al llevarla con otros productos
- Para los zurdos las argollas estorban al momento de escribir (la mano choca con las argollas haciendo incómodo su uso).

Ciente

Un estudio realizado por la UNAM demuestra que, *"entre el 10 y 13 por ciento de la población a nivel mundial son siniestros (se les denomina así en contraposición al término diestro), en México, este porcentaje representa 13 millones de personas diestras"* (UNAM, 2016). El uso de carpetas con argollas convencionales para los usuarios zurdos tiene varias desventajas, ya que las argollas que sujetan las hojas en la carpeta están colocadas de tal forma que complican la escritura. Desplazar la mano para la escritura es complejo, las hojas se rompen con facilidad y el desgaste del objeto es mayor cuando el usuario es zurdo.

Como consecuencia, se propone personalizar el diseño de una carpeta convencional que logre satisfacer las necesidades de usuarios zurdos y diestros.

Sistema ideal

“El producto se adapta por sí mismo al usuario y a los requerimientos de volumen, además mejora su funcionalidad por medio de la adición de accesorios o aditamentos”.

Recursos

Una carpeta escolar es usada en distintos contextos. Los lugares en donde se usa este objeto van desde casa, un aula de clases, en el transporte, al aire libre, entre otros. Independientemente del uso que reciba la carpeta por parte del usuario, los entornos en los que se encuentra el cliente le otorga la posibilidad de usar los siguientes recursos:

- Ambientales: dependiendo de la actividad del usuario la carpeta puede ser usada en distintos contextos, puede ser en un campo deportivo (bancas, pizarras, vestidor), en un laboratorio (mesas de trabajo, muros, ventanas), en un salón de clases (mesas, muros), en una habitación (cama, sillas). Cada contexto tendrá diferentes recursos en el ambiente.
- Espaciales: el objeto se usa en posición horizontal o vertical, tiene distintos tamaños y las formas varían dependiendo el tamaño de la hoja que se utilice en la carpeta. Hay espacio vacío y superficies no utilizadas.
- Sustancias: Las propiedades de los materiales utilizados para fabricar una carpeta destacan plásticos, cartones, madera, algunos metales, entre otros.
- Recursos de energía y campos de fuerza: Luz de sol, sonido, energía del usuario que interactúa con la carpeta, energía cinética, entre otras energías presentes en el sistema y en el ambiente que lo rodea.
- Recursos de información: Por lo general, el sistema se personaliza y representa la identidad del usuario o el contexto de donde se usa. Igualmente, el sistema genera información hay variaciones de peso, flexión derivada de un esfuerzo mecánico, entre otros flujos de información que genera el objeto durante su uso.

Encuesta

Para identificar los requerimientos de los clientes, se realizó una encuesta estructurada en línea a 25 personas a través de la plataforma Google Forms.

2. Transformar la voz del cliente en demandas

Se definieron las demandas primarias (D1) y demandas secundarias (D2) como se muestra en la figura 25:

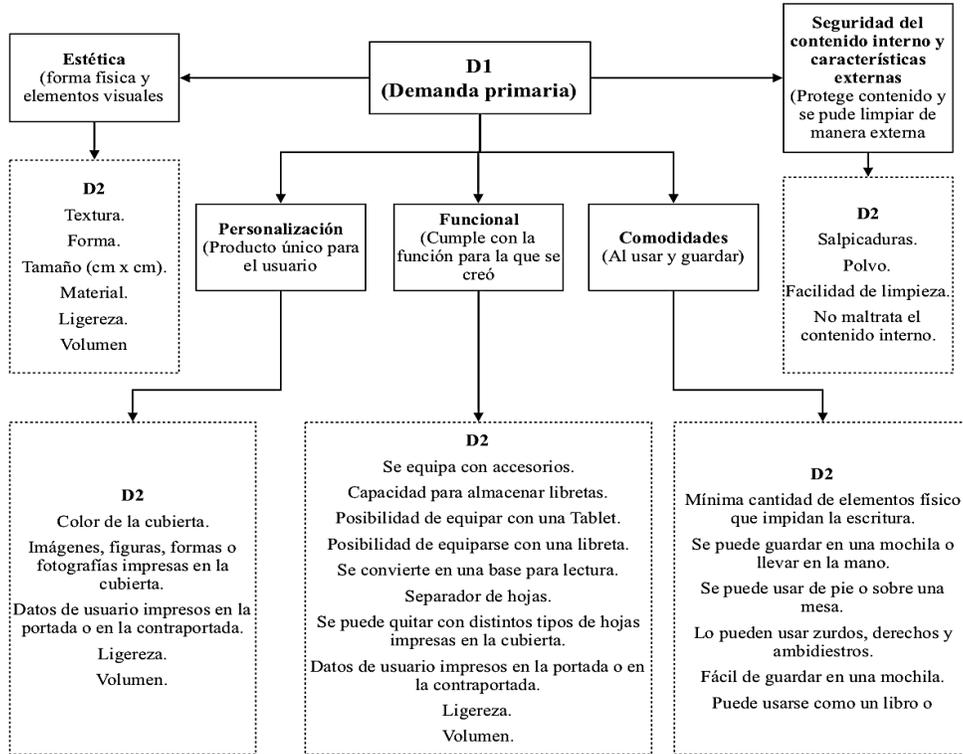


Figura 25. Demandas primarias y secundarias.

Jerarquización

El proceso de AHP permite priorizar las demandas de los clientes y los atributos de diseño para la carpeta. La figura 26 muestra la importancia de los atributos, según la valoración de los encuestados (donde 1 es mayor importancia y 5 la menor).

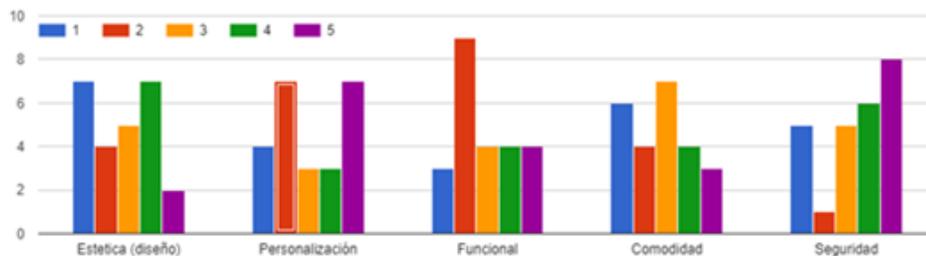


Figura 26. Resultados de la encuesta.

Los valores asignados por la escala de Saaty respecto a la importancia asignada por los clientes (tabla 10), determina que el ordenamiento del AHP es aceptable, pues el índice de consistencia (tabla 31) es menor a 0.1 (Saaty, 2008).

1	Igual importancia
3	Importancia moderada
5	Fuerte importancia
7	Muy alta importancia
9	Extremadamente importante

Tabla 30. Escala de importancia

Índice de consistencia	0.0574
Índice de consistencia aleatorio	1.12
Relación de consistencia (RCI)	0.0512

Tabla 31. Relación de consistencia.

	E	P	F	C	S
Estética	1.0000	3.0000	0.2000	0.3333	3.0000
Personalizable	0.3333	1.0000	0.1429	0.2000	1.0000
Funcional	5.0000	7.0000	1.0000	3.0000	7.0000
Comodidad	3.0000	5.0000	0.3333	1.0000	5.0000
Seguridad	0.3333	1.0000	0.1429	0.2000	1.0000
Σ	9.6667	17.000	1.8190	4.7333	17.0000
λ_{Max}	5.2294	0			

Tabla 32. Matriz AHP.

Por lo tanto, el ordenamiento por importancia de las demandas representado por la matriz de la tabla 12 es el siguiente:

1. Estética.
2. Personalización.
3. Funcionalidad.
4. Comodidad.
5. Seguridad.

En la figura 27 se muestra el resumen del AHP de las demandas primarias y secundarias.

Resumen				
Demanda primaria	%	Demanda secundaria	Promedio	Importancia
Estética (forma física y elementos visuales)	12.74%	Textura	0.05	0.01
		Forma	0.15	0.02
		Tamaño	0.44	0.06
		Material	0.08	0.01
		Ligereza	0.25	0.03
		Volumen variable	0.03	0.00
Personalización (¿como se ve un producto único para el usuario?)	5.46%	Color cubierta	0.06	0.00
		Imágenes, figuras, formas o fotografías impresas en la cubierta	0.12	0.01
		Datos de usuario impresos en la portada o contraportada (Nombre, número de teléfono, dirección, logos)	0.55	0.03
		Se equipa con algunos accesorios. (batería, celda solar, llavero, memoria USB, localizador...)	0.27	0.01
Funcional (cumple la función para la que esta hecho)	50.49%	Capacidad para almacenar libretas	0.35	0.17
		Posibilidad de equipar con una tablet	0.28	0.14
		Se convierte en una base para lectura	0.04	0.02
		Separador de hojas	0.07	0.04
		Se puede equipar con distintos tipos de hojas	0.27	0.14
		Minima cantidad de elementos físicos que impidan la escritura (1,2,3...n)	0.18	0.05
Comodidad (¿que tan cómodo es de usar y guardar?)	25.86%	Se puede transportar en una mochila o llevar en la mano	0.05	0.01
		Se puede usar de pie o sobre una mesa	0.17	0.04
		Lo pueden usar zurdos, derechos y/o ambidestros	0.11	0.03
		Fácil de guardar en una mochila	0.16	0.04
		Puede usarse como un libro (dos paginas) o cuaderno (una pagina)	0.15	0.04
		Se abre y cierra rápidamente	0.14	0.04
		Se puede colgar	0.04	0.01
		Salpicaduras	0.12	0.01
Seguridad del contenido interno y características externas. (protege contenido interno y se puede limpiar la parte externa)	5.46%	Polvo	0.07	0.00
		Facilidad de limpieza	0.24	0.01
		No maltrata el contenido interno.	0.57	0.03
		Total	100.00%	

Figura 27. Resumen de demandas primarias y secundarias.

3. Transformar demandas en especificaciones

Diagrama de funciones

Para satisfacer las necesidades de los clientes es necesario transformar la voz del cliente en especificaciones funcionales. Por lo tanto, el primer paso es definir la función principal del sistema: "almacenar documentos". El siguiente paso es definir cada uno de los componentes que interactúan para conseguir la función principal del sistema. Cada uno de los componentes se listan en la tabla 33 y se realiza un diagrama de funciones para comprender los efectos que estos generan en su interacción (ver figura 28).

- ¿Cómo modificar la tapa frontal y posterior para que sujeten documentos o aditamentos sin dañarlos?
- ¿Cómo modificar el lomo sin deformar las tapas?
- El mecanismo de sostén debe sujetar sin impedir la escritura.

4. Diseño conceptual de producto personalizado

Contradicciones

Las contradicciones físicas indica que el objeto debe ser:

- Rígido y flexible.
- Debe ser pequeño, pero también debe ser grande.

El principio de separación utilizado fue el concepto de separación entre el todo y sus partes. Este principio sugiere que la interacción entre componentes puede producir efectos que no existen a un diferente nivel sistémico. Siguiendo esta lógica se sugiere que las tapas de una carpeta son elementos rígidos que por sí solas pueden cumplir distintas funciones, almacenaje, equipar, sostener, guardar, entre otras. El lomo de la carpeta permite la flexibilidad de las tapas, sin embargo, está limitado, por lo tanto, si el lomo es modificado puede volverse un sistema que permita la interacción de todas las partes del sistema. Para este trabajo no fue necesario plantear el problema como una contradicción técnica, sin embargo, para otros casos la contradicción técnica puede ser la más apropiada y entonces ser resuelta a través de la matriz de los 39 parámetros de TRIZ.

Una vez planteada y resuelta la contradicción, se procedió a seleccionar aquellos elementos que producen contradicciones:

- Lomo con mecanismo de sostén.
- Lomo con tapa trasera.
- Lomo con tapa frontal.
- Mecanismo de sostén con tapa trasera.
- Mecanismo de sostén con tapa frontal.

Determinar características

Como resultado de la etapa anterior, se determinaron las siguientes características:

- El lomo debe ser flexible y ajustable.
- Las tapas frontal y trasera pueden tener las mismas características, por lo tanto, se consideran de ahora en adelante como “tapas”.

- El mecanismo de sostén debe ser movable (con la capacidad de removerse) y ajustable.

Posibles soluciones

A través de la información recopilada, se plantea el problema de satisfacción de restricciones para la personalización en la tabla 34:

Variables	Material	Tamaño	Paquete básico	Paquete medio	Paquete avanzado
Dominios	Plástico, aluminio, madera prefabricada	Pequeño, mediano, grande	Tapas	Tapas, grabado de texto o imagen	Tapas, grabado de texto o imagen y espacio para celda solar, Tablet, lámpara, USB, audífonos, celular
Restricciones	El paquete básico no puede tener grabado, ni espacio para gadgets.				
	El paquete medio no puede tener espacio para gadgets.				

Tabla 34. Variables, dominios y restricciones para CSP.

CSP

Con estas características se formuló un esquema de combinaciones haciendo uso del software CSP Applet en el proceso de programación de satisfacción por restricciones a partir del algoritmo de Backtracking cronológico (BT). Este algoritmo realiza una búsqueda que explora profundamente cada conjunto de combinaciones, además comprueba sus dominios y restricciones (Salido & Giret, 2008) (figura 35).

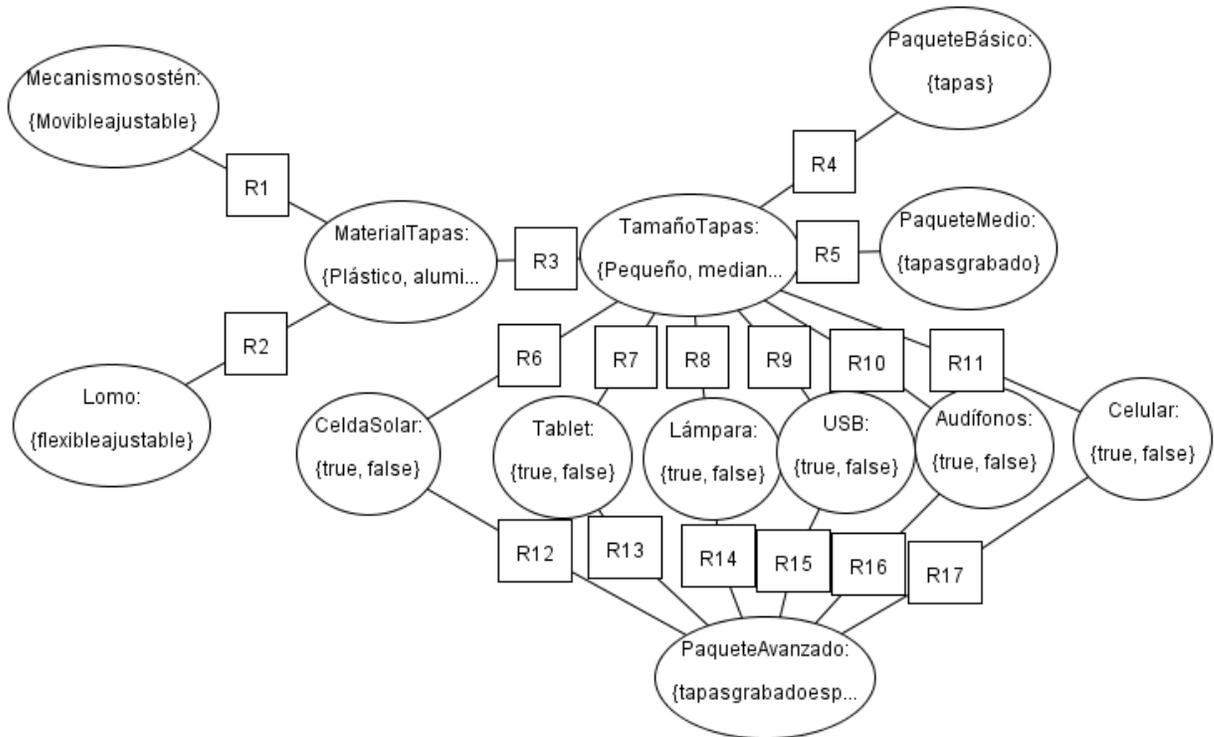


Tabla 35. Esquema de restricciones en CSP Applet, (creación propia).

Soluciones factibles

Se encontraron 27 soluciones factibles para las configuraciones de los componentes que no afectarán las funciones del producto.

Por ejemplo, para personalizar el paquete “Básico”, las restricciones son:

- No puede llevar grabado de texto o imagen.
- No cuenta con espacios para gadgets.

Solución propuesta

Conforme a las combinaciones que generó CSP Applet, una de ellas dio como resultado la combinación de la figura 29.

MaterialTapas in {madera}
 Solution found: Lomo = flexibleajustable, MaterialTapas = madera, TamañoTapas = grande,
 Mecanismosostén = Movableajustable, PaqueteBásico = tapas

Figura 29. Resultado de combinación CSP Applet.

De este modo, el ejemplo de personalización de la carpeta en la figura 3.16 pertenece al paquete básico. El material para la carpeta es de madera comprimida, el lomo es flexible y ajustable, el tamaño de las tapas es grande, el mecanismo de sostén es movable y ajustable. Dentro del ejemplo, las cubiertas se convierten en elementos independientes que pueden lograr una función en particular, dependiendo del uso que se requiera el sistema. Además, cada cubierta tiene la capacidad de adaptarse al usuario, permitiendo remover el sistema de sujeción de argollas o incluso invertir la cubierta, personalizar tamaño, material, grabado o espacios de almacenamiento de gadgets. La propuesta de diseño conceptual de la carpeta personalizada es la representada en las figuras 30 y 31.

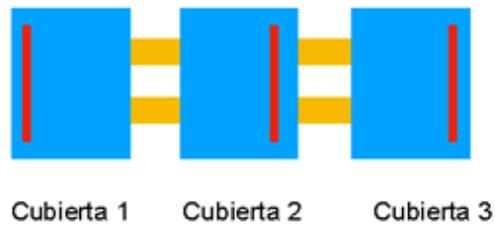


Figura 30. Propuesta de diseño conceptual.

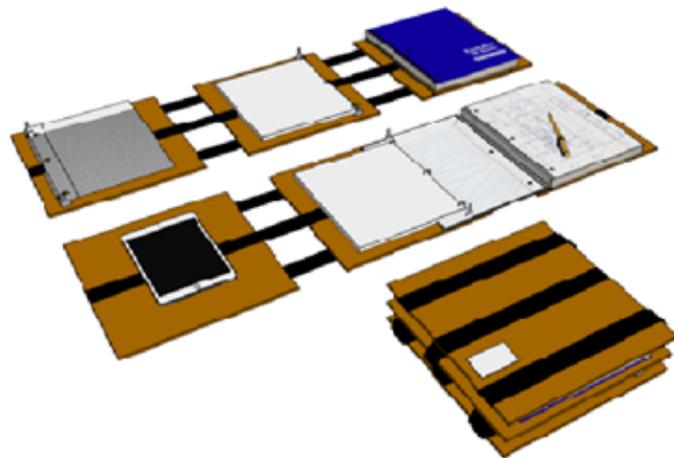


Figura 31. Modelo de diseño conceptual.

Para concluir el proceso, los resultados se representan mediante la materialización un prototipo, así como la definición de las características específicas del producto.

5. Producción y realización

Con estas características se desarrolló un prototipo que cumpliera con lo descrito en una de las combinaciones obtenidas, las imágenes del prototipo se muestran a continuación en la figura 32:

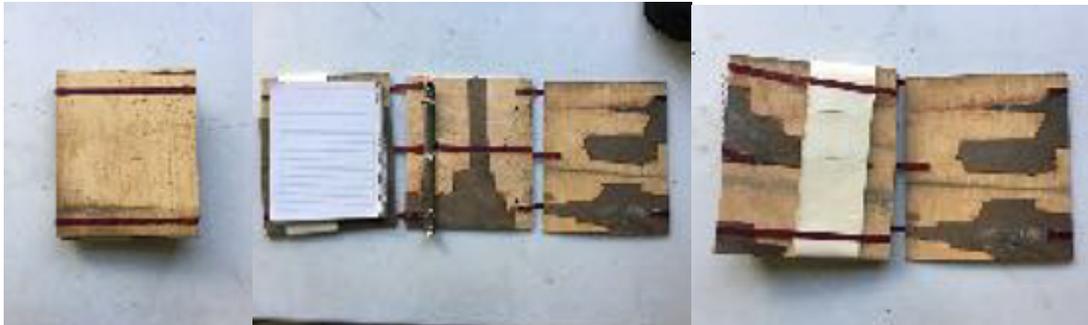


Figura 32. Prototipo.

Validación

El prototipo y diseño conceptual es validado con base en las métricas de evaluación definidas por las demandas secundarias, por ejemplo, para la demanda primaria “estética” se consideraron las demandas secundarias de: tamaño, textura, forma, material y ligereza con los resultados de la tabla 36:

Necesidades del cliente	Evaluación QFD	Resultado esperado	Resultado final
Estética (forma física y elementos visuales)	Tamaños	El tamaño de la carpeta mantiene un promedio de 34 x 25 x 10 cm.	La carpeta puede ser de tres distintos tamaños: pequeño, mediano y grande.
	Textura	Las superficies no deben de dañar el contenido ni los aditamentos.	Los materiales empleados (madera) protegen el contenido.
	Forma	Debe ser capaz de adaptarse al tamaño de una libreta y hojas	La forma es flexible y el lomo se ajusta al tamaño de los elementos que se introduzcan, con un límite de 5 cm.
	Material	El material que se emplea debe resistir caídas de 0.90 m	El material empleado (madera) resistió la caída, sin embargo, se deformaron las esquinas.
	Ligereza	El peso de la carpeta debe de ser de menor de 400 g	El peso de la carpeta vacía es de 400 g

Tabla 36. Validación prototipo.

3.5 Fase de implementación

Durante esta fase, una vez identificada la estrategia de personalización de productos se aplica en el caso de estudio.

Solución propuesta

La propuesta es involucrar a los dos clientes en la personalización del producto, éste se llevará a cabo a través de la narración de una historia que acompañe al usuario en todo el proceso de personalización. La redacción de la historia se presenta a continuación:

Introducción

Alguien quiere conocerte para ser tu amigo, éste es un amigo que aún no puedes ver, pero que está ansioso por conocerte.

Nono es un amigo misterioso, ¿pero sabes por qué? olvidamos cómo es, ¿nos puedes ayudar? (lienzo en blanco de acceso a la interfaz de configuración, o en todo caso en personalización automática se pregunta ¿éste es Nono? De modo que se entrega la configuración que otro usuario haya generado).

Historia:

Un mago, un día decidió hacer un hechizo para que todo el planeta quedara en silencio. Los animalitos, las plantas y los habitantes ya no podían hacer ningún ruido.

Y todo quedo en silencio.

Dentro de ese planeta Nono (nuestro amigo) sobresalía porque era el único que podía hacer sonidos, (cantar, reír y hablar) y a él le gustaba como a ti jugar y divertirse.

Pero un día se dio cuenta de que era el único y quería jugar con más amigos así es que salió en búsqueda de muchos amigos.

(Comienza la lista de configuración) Tú si sabes cómo es Nono ¿verdad?

Nono es ¿niño o niña?

Nono tiene apariencia... (suave, rígido)

¿De qué color es la cara de Nono? (morado, naranja, amarillo, azul, verde).

¿Cómo son los ojos de Nono? (grandes, pequeños).

En la cabeza Nono trae (casco, no trae casco).

Los brazos de Nono son (pequeños, medianos largos).

En las manos Nono trae (guantes, no trae guantes).

¿De qué color es el Cuerpo de Nono? (morado, naranja, amarillo, azul, verde).

Nono tiene piernas (pequeñas, medianas, largas).

Nono está vestido de (pantalón y camisa, traje completo, no tiene ropa).

Nono tiene (botas, tenis, no tiene zapatos).

Nono tiene (un control, una nave, un acompañante, no tiene nada).

Estás a punto de ver a Nono.

(Ofrecer configuración)

Ahora Nono puede cantar, reír y hablar contigo.

¡Felicidades! Pronto recibirás la visita de Nono.

Producción y realización

Con estas características se desarrolló un prototipo que cumpliera con lo descrito en una de las combinaciones obtenidas, las imágenes del prototipo se muestran a continuación en la figura 38:



Figura 33. Diseño de una de las combinaciones.

Capítulo 4 Resultados

El presente capítulo está conformado por los resultados del desarrollo de la metodología, con base en la satisfacción de problemas por restricciones y de la innovación asistida por computadora. El proceso de personalización en un diseño conceptual se ha demostrado a través de dos casos de estudio para el diseño conceptual de una carpeta convencional y un producto para una empresa de base tecnológica. Los resultados revelaron que una de las formas de hacer personalización en desarrollo de productos, es mediante la integración de herramientas: CAI para identificar nuevas formas de resolver problemas inventivos (específicamente en este trabajo sólo para el desarrollo de productos), en conjunto con CSP y su resolución con programación por restricciones con el software de CSP Applet y el algoritmo de Backtraking cronológico (BT).

La integración de las herramientas CAI y CSP se llevó a cabo en Draw.io (una herramienta compatible con Google, alojada en la nube). La Etapa 4 termina con el desarrollo de un sitio web como se aprecia en la figura 34. Por otra parte, la Etapa 5 finaliza con la creación de un prototipo.

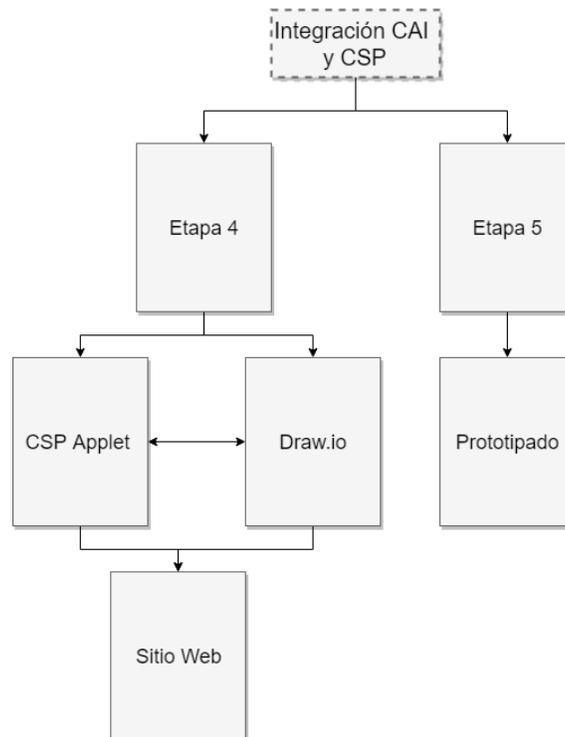


Figura 34. Integración CAI y CSP.

Para implementar las herramientas de personalización fue necesario estructurar pasos que ayudaron a diseñar la historia en Draw.io (figura 35).

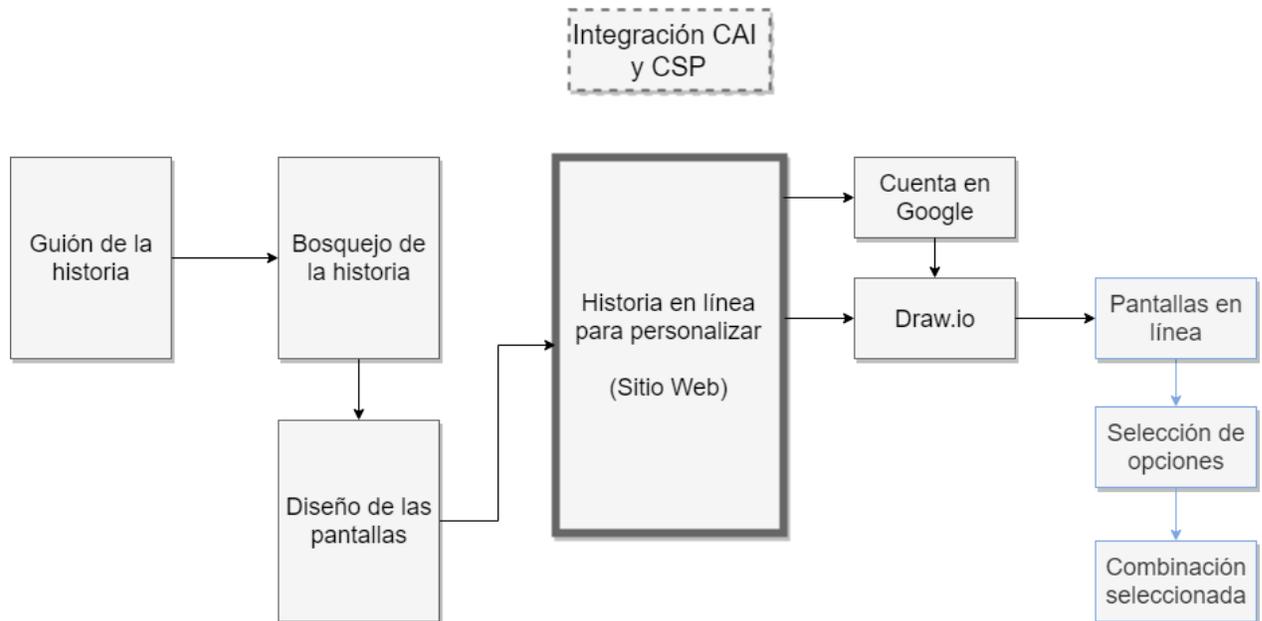


Figura 35. Integración de CAI y CSP.

- Guión de la historia: Es el recurso textual que permitió conectar emocionalmente el proceso de personalización a través de una historia. Se llevó a cabo al final del capítulo 3.
- Bosquejo de la historia: Es el proceso creativo que utilizó dibujos para construir la historia. A continuación, en la figura 36 se muestran los bosquejos de las posibles pantallas de la historia. Es importante mencionar, que constantemente se hicieron cambios en el diseño, con el propósito de hacer más simple el proceso de personalización.

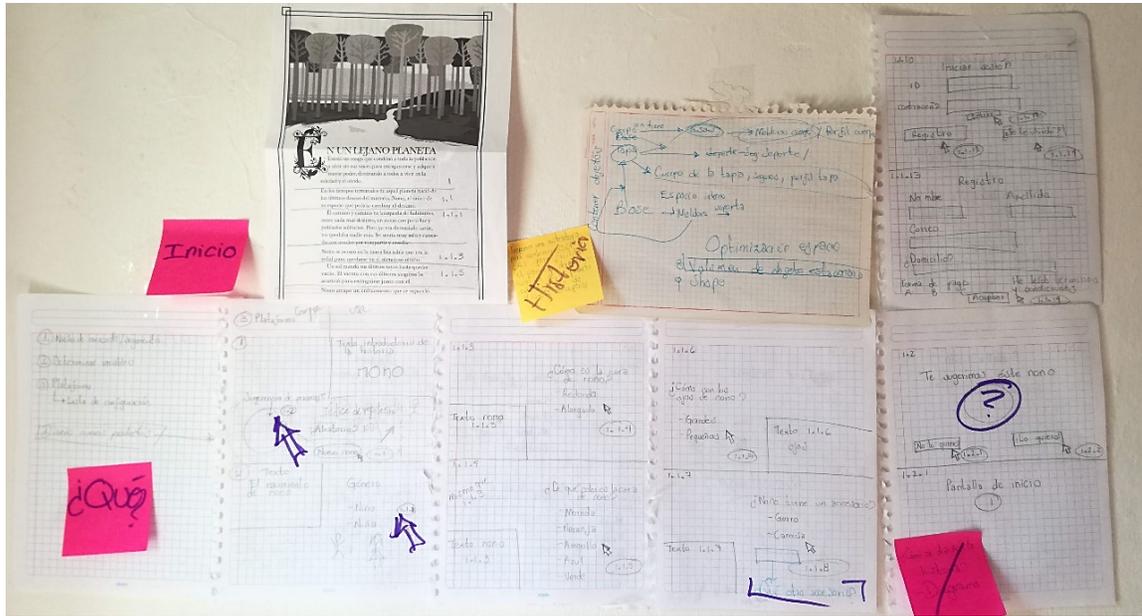


Figura 36. Bosquejo de la historia.

- Diseño de las pantallas: Es el proceso creativo que utilizó dibujos digitales para construir la historia. En la figura 37, se muestra la captura de pantalla del entorno (Adobe Illustrator CC2015) que permitieron la creación de las ilustraciones. En la figura 38 están cada una de las pantallas diseñadas.

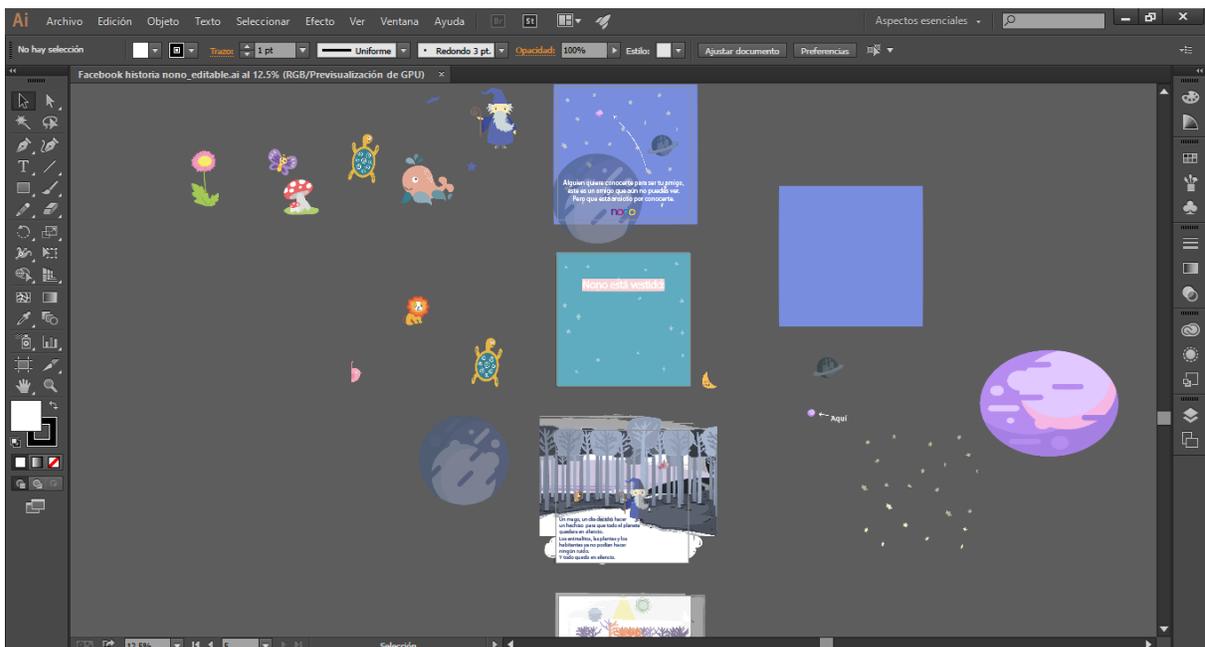


Figura 37. Entorno de diseño para la creación de pantallas.

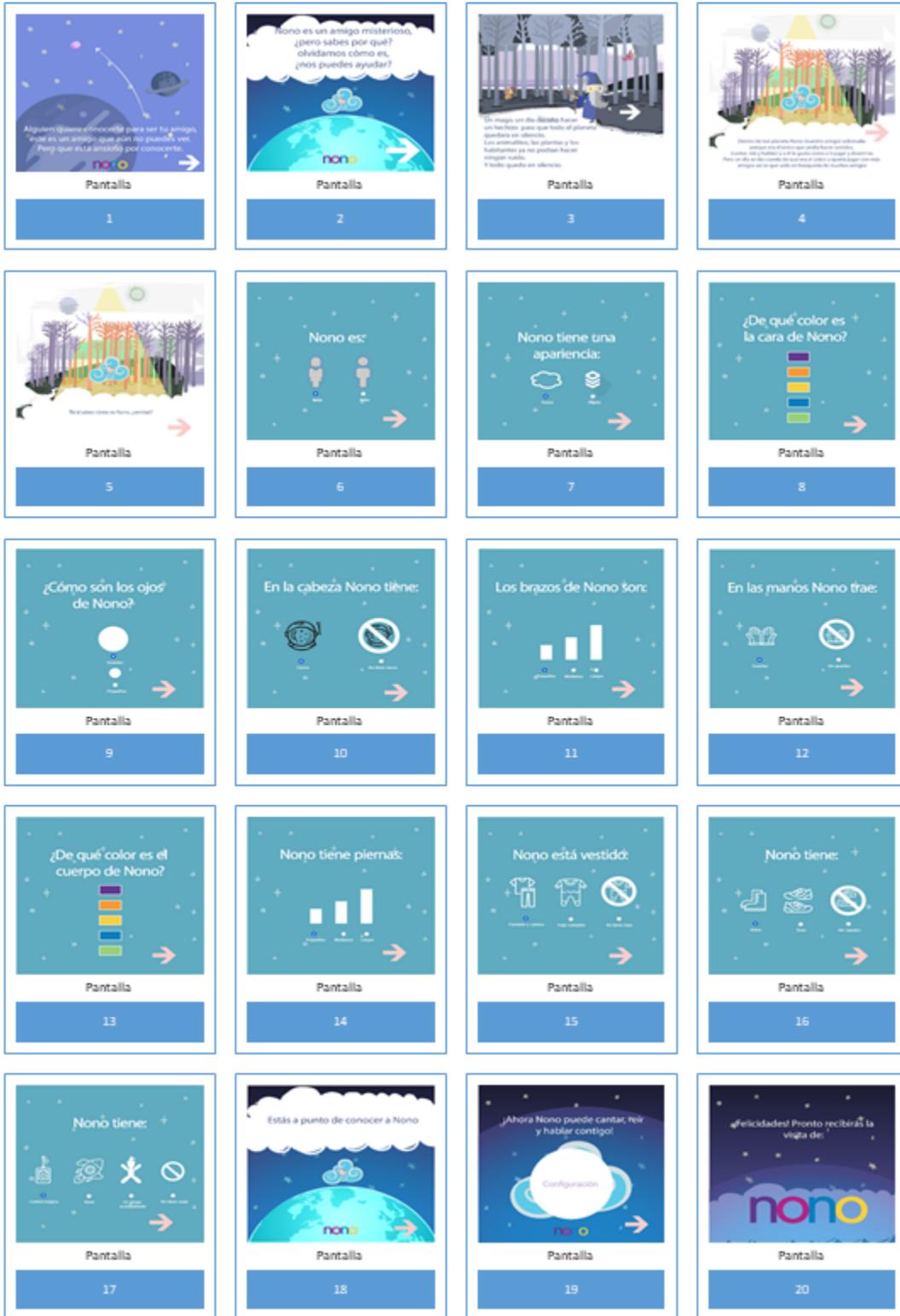


Figura 38. Imágenes de la historia.

- Cuenta en Google: Es aquella cuenta que permite el acceso a todas las herramientas de en la nube que permite Google. De este modo se aprovecharon recursos gratis que ofrece la nube (figura 39).

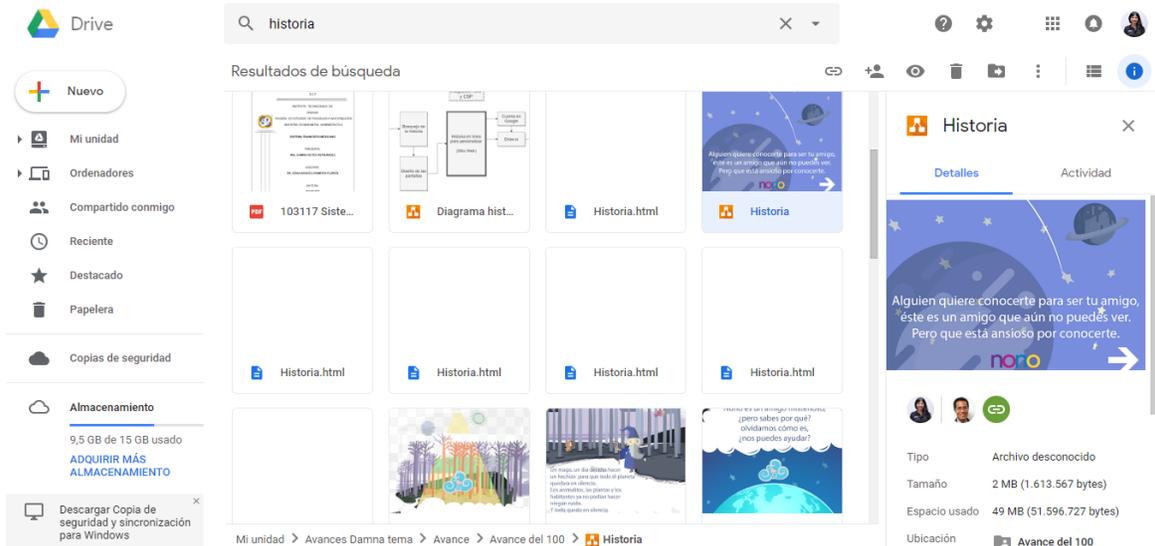


Figura 39. Espacio de almacenamiento a través de Google.

- Draw.io: Herramienta que permite la integración de CAI y CSP a través de:
 - Manipulación de las pantallas en línea (figura 40).
 - Las opciones de personalización a lo largo de la historia.
 - Selección de la combinación deseada.

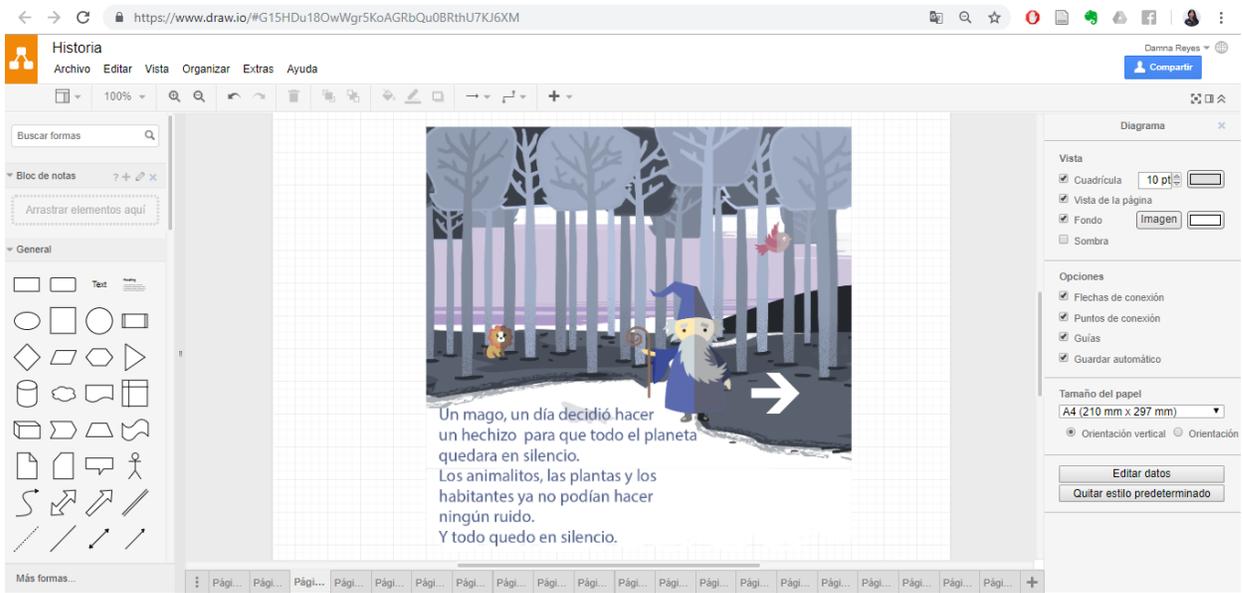


Figura 40. Entorno Draw.io de Google para la manipulación de las pantallas en línea.

Para poder elegir la configuración de la personalización, fue necesario exportar la historia como URL (figura 41).

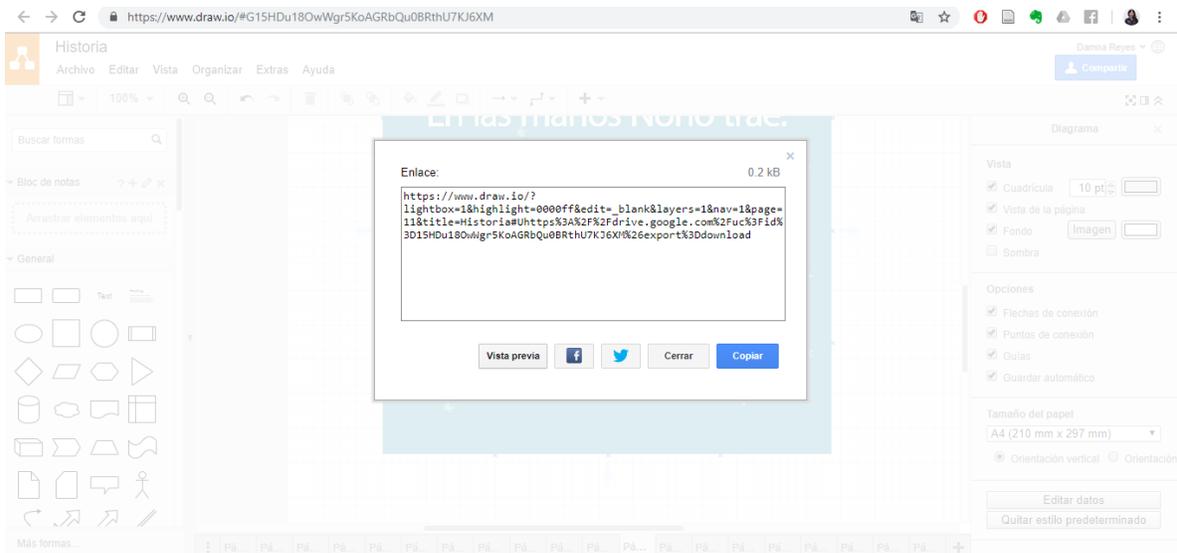


Figura 41. Publicación de la historia en Draw.io

De esto modo, ya se puede interactuar con la historia y elegir una de las 144 combinaciones posibles (figura 42), que previamente fueron encontradas por CSP Applet.

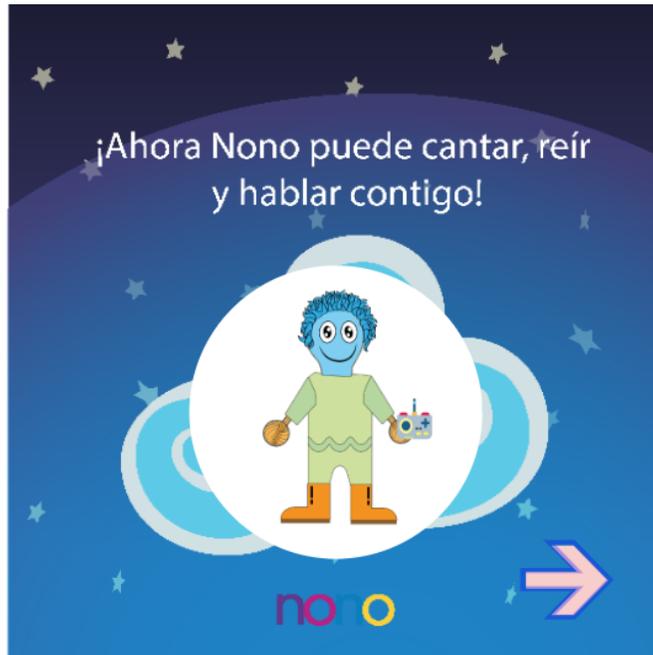


Figura 42. Configuración de personalización seleccionada en el URL.

Para terminar la etapa 4, el sitio web fue desarrollado con los elementos representados en la figura 43.

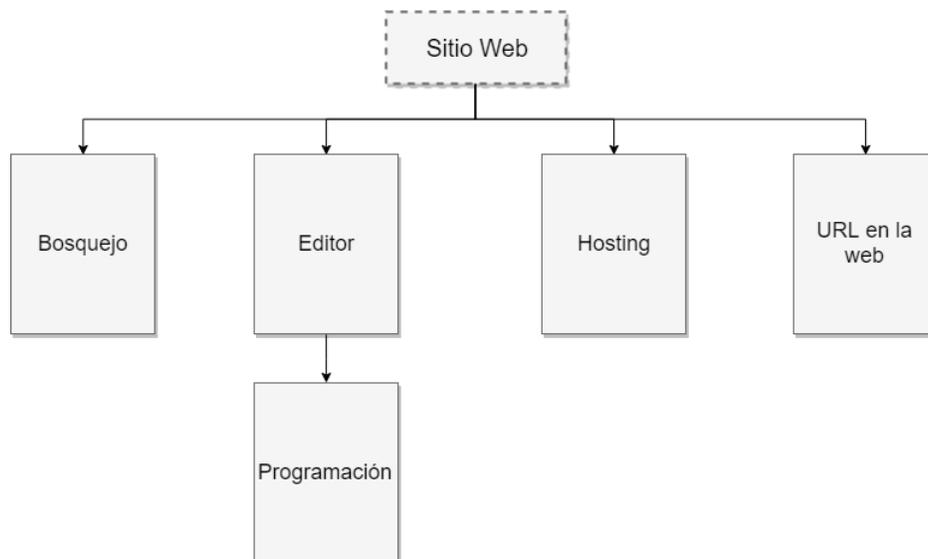


Figura 43. Elementos para la creación del sitio Web.

- Bosquejo: Antes de comenzar la programación, fue necesario hacer bosquejos para conocer los elementos del sitio Web. Las figuras 44 y 45 muestran parte de los diseños en papel.

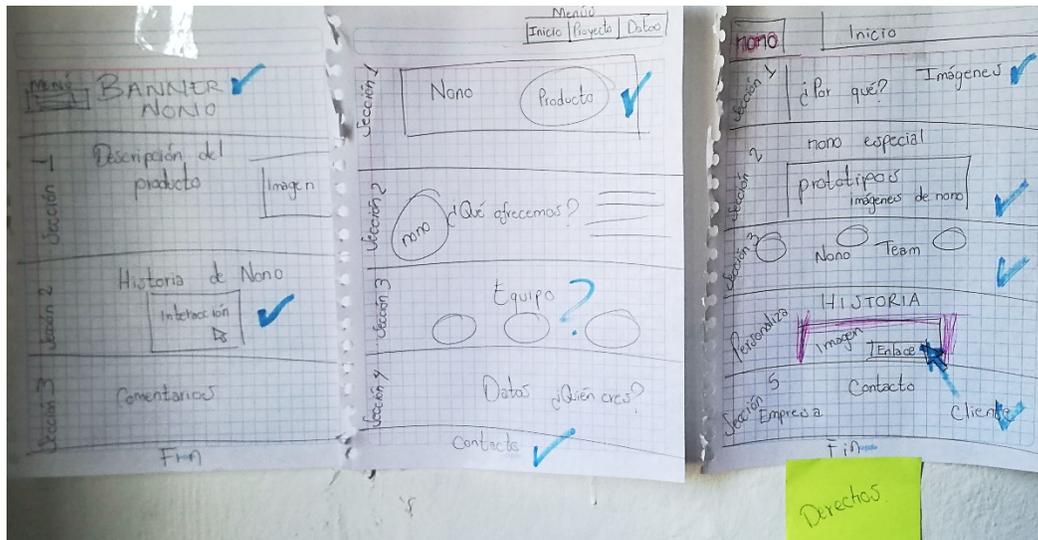


Figura 44. Bosquejos de sitio web.

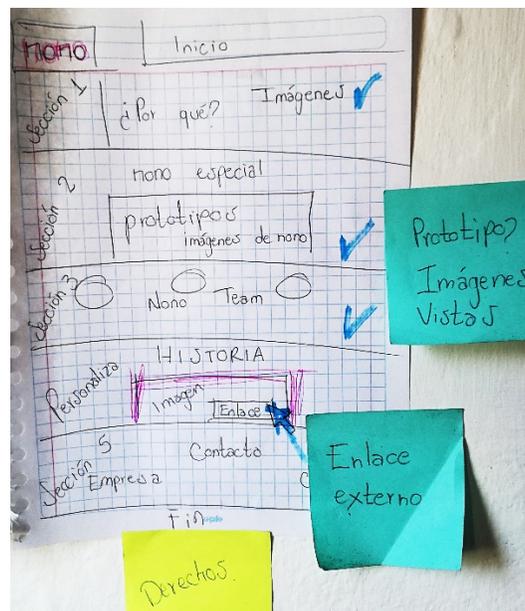


Figura 45. Bosquejo final del sitio web.

- Editor: El siguiente paso fue usar el software editor para páginas en formato HTML. Se eligió el programa Adobe Dreamweaver CS6, por la familiaridad del lenguaje de programación (figura 46).

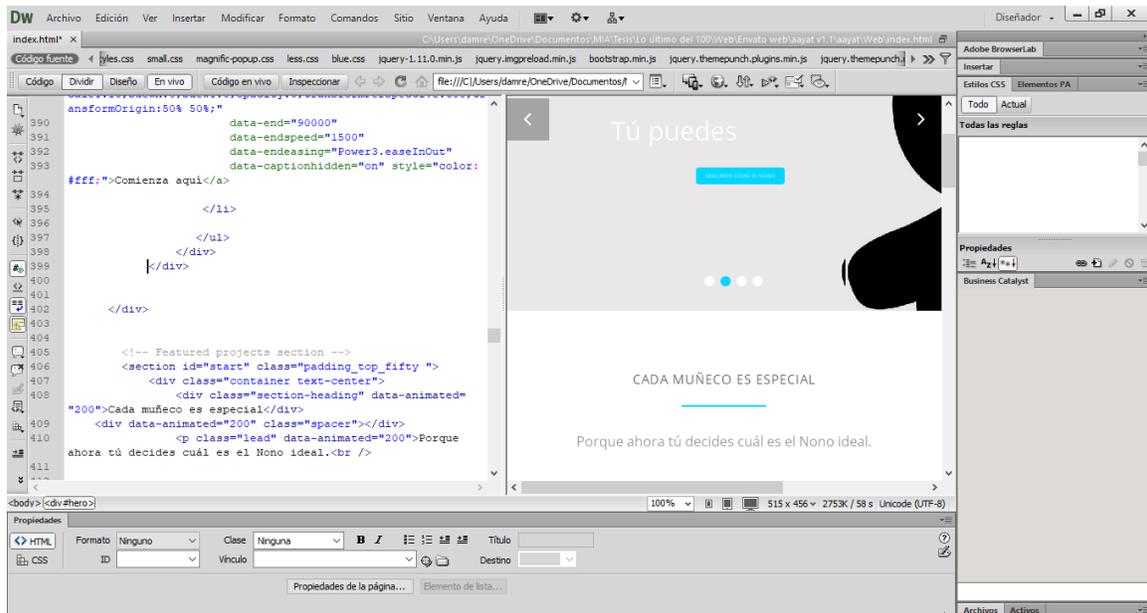


Figura 46. Pantalla del entorno de programación para páginas HTML

- Hosting: Es el espacio en internet que permitió alojar el sitio web diseñado para integrar CSP y CAI. Se eligió Firebase (figura 47) porque es una plataforma libre que ofrece Google. Además, permite albergar sitios web dinámicos.

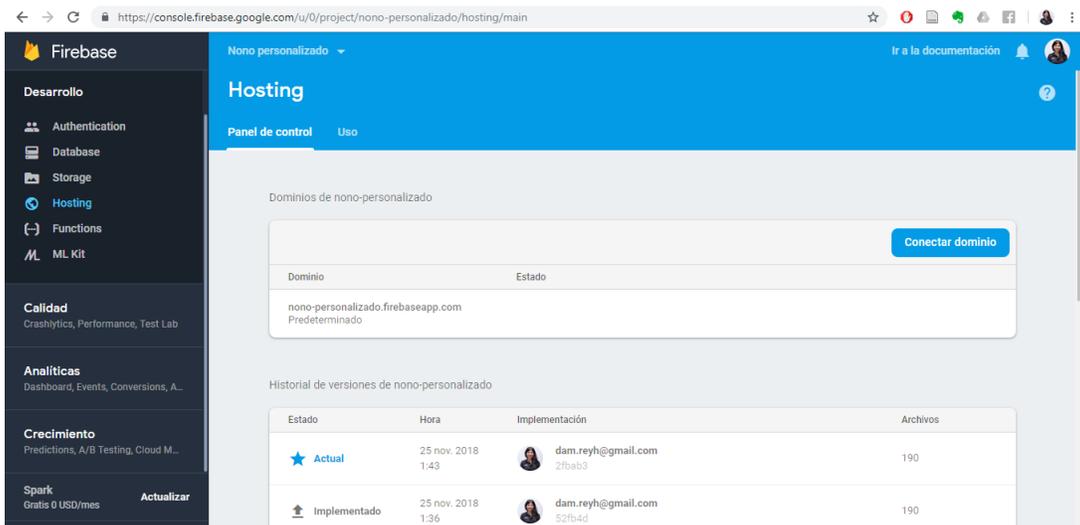


Figura 47. Interfaz del hosting en Firebase.

No se compró ningún dominio porque Firebase permitió generar la siguiente dirección:

- <https://nono-personalizado.firebaseio.com/>

De este modo es posible acceder al sitio Web desde cualquier explorador. En la figura 48 se comprueba que la dirección es funcional.

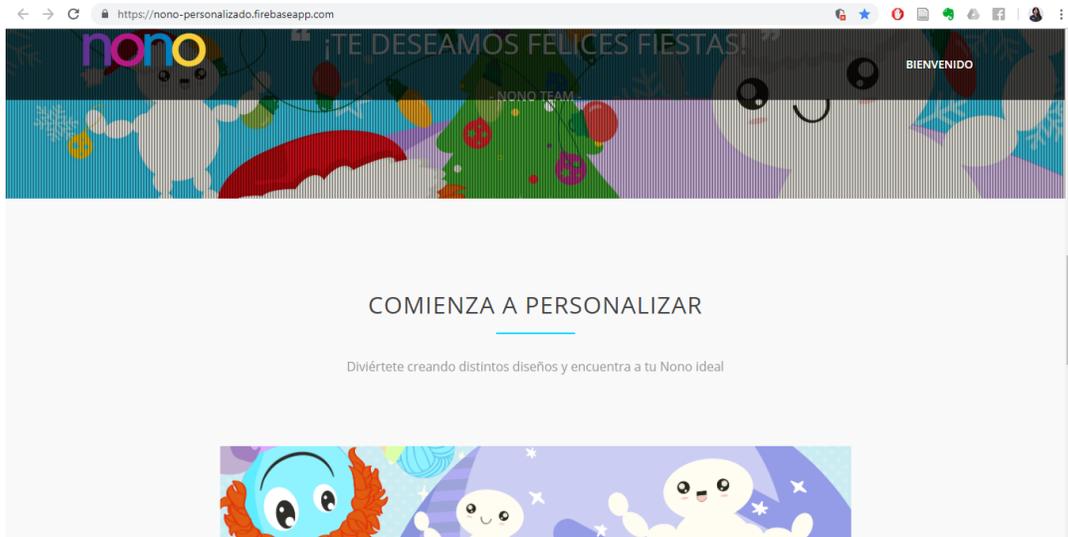


Figura 48. Sitio web.

En la etapa 5 se crea un prototipo de la personalización elegida, de este modo está completa la integración de CSP y CAI. La figura 49 presenta el diagrama de los elementos para desarrollar el prototipo físico.

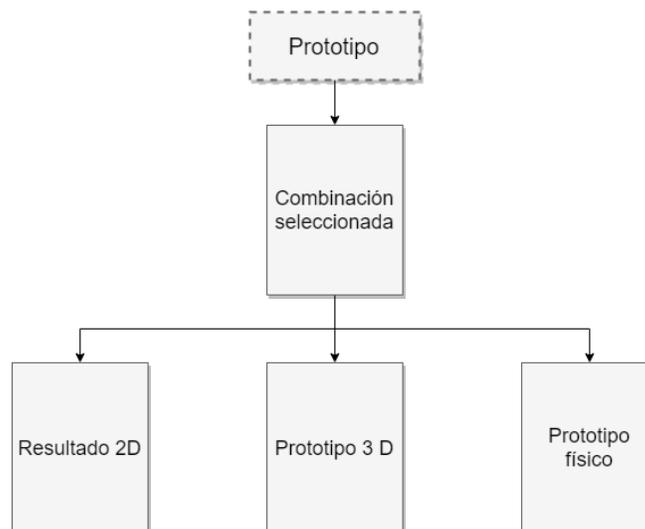


Figura 49. Diagrama del prototipo.

- Resultado 2D: De la combinación seleccionada en la historia en el sitio web, se creó un diseño (figura 50).

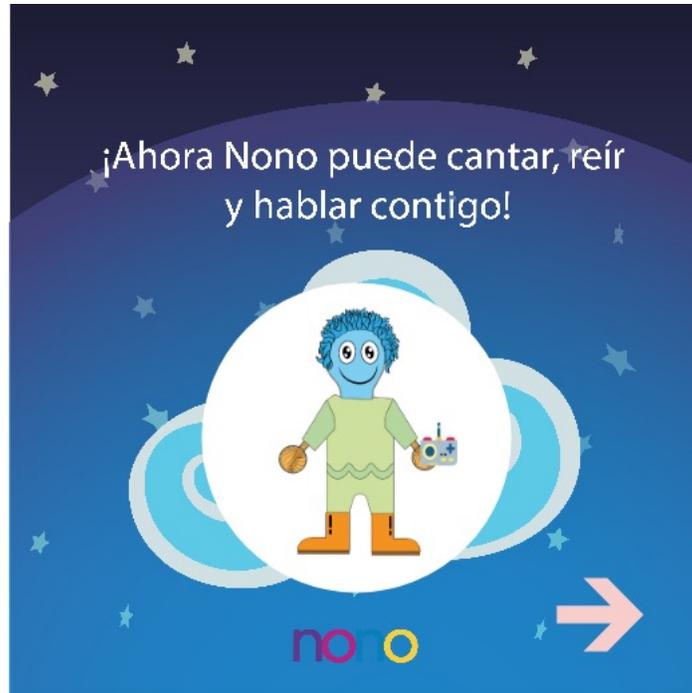


Figura 50. Configuración seleccionada.

- Prototipo 3D: El prototipo en 3D sirvió como modelo para crear al prototipo físico. El modelo fue creado en TinkerCAD una herramienta libre en línea (figura51).

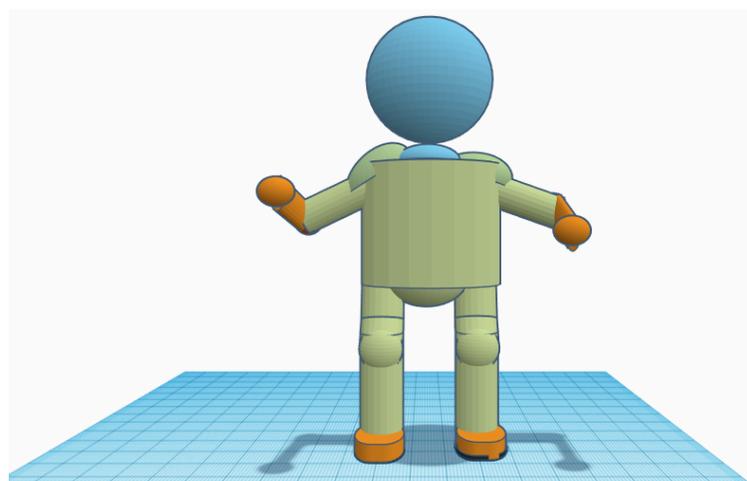


Figura 51. Modelo 3D del prototipo.

En cuanto a la cabeza, la primera versión del modelado 3D en AutoDESK se hizo con el cabello tal y como está en el dibujo 2D (figura 52), sin embargo, para el prototipo físico representaba un trabajo fino y laborioso, por lo que fue necesario modificar el cabello (figura 53).



Figura 52. Primer prototipo de cabeza 3D.



Figura 53. Diseño 3D de la cabeza.

- Prototipo físico: La cabeza fue modelada por un artista plástico, el prototipo está hecho de espuma suave haciendo referencia a las características seleccionadas en la personalización (figura 54).



Figura 54. Cabeza del prototipo.

El prototipo y diseño conceptual fue validado con base en las métricas de evaluación (tabla 37) definidas por las demandas secundarias de los usuarios establecidas en el capítulo 3.

Necesidad del cliente principal	Evaluación QFD	Resultado esperado	Resultado final
Estética (forma física y elementos visuales)	Forma	Debe corresponder a la configuración seleccionada.	La forma del muñeco es correcta, pese a que el cabello fue modificado en el prototipo físico, por detalles de fabricación.
	Colores	Los colores deben corresponder a la paleta de colores.	Los colores de la cabeza si corresponde. Los colores de la ropa faltan.
	Textura del material	El material que se emplea debe ser suave tal y como lo indica la historia.	El material de la cabeza es plástico suave. El material del cuerpo es tela suave.
	Tamaño	El tamaño de los ojos, piernas y brazos elegidos por la configuración deben corresponder a la combinación seleccionada.	El tamaño de los ojos es correcto. El tamaño de las piernas y brazos faltan.

Tabla 37. Validación del prototipo.

La estrategia de personalización que fue desarrollada según la metodología, fue evaluada a través de una encuesta creada en Google Forms (figura 55).

Formulario sin título

Tu lista de cambios se han guardado exitosamente

ENVIAR

PREGUNTAS RESPUESTAS 2/0

Evaluación personalización

Esta encuesta proporcionará datos sobre la personalización del producto Nono.

¿La herramienta cumple con el propósito de personalizar?

Sí

No

¿El contenido de la historia es adecuado?

Sí

No

¿El proceso es intuitivo?

Sí

No

El proceso de personalización es...

Revolucionario

Agradable

Normal

Absurdo

¿Los requerimientos que previamente proporcionaste fueron tomados en cuenta?

Tr

Figura 55. Encuesta sobre la estrategia de personalización

Las personas que contestaron la encuesta fueron las mismas consultadas para conocer las demandas primarias del diseño en el capítulo 3. Los resultados de la encuesta se encuentran en las figuras 56 a la 60.

¿La herramienta cumple con el propósito de personalizar?

20 respuestas

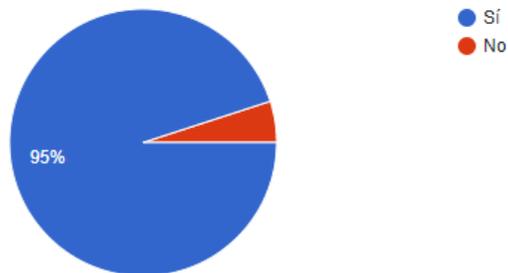


Figura 56. Respuesta pregunta 1.

El 95% de las personas están de acuerdo en que la herramienta cumple con el propósito de personalizar. El 5% fue de una persona a la que no se le explicó que la configuración generada es un ejemplo.

¿El contenido de la historia es adecuado?

20 respuestas

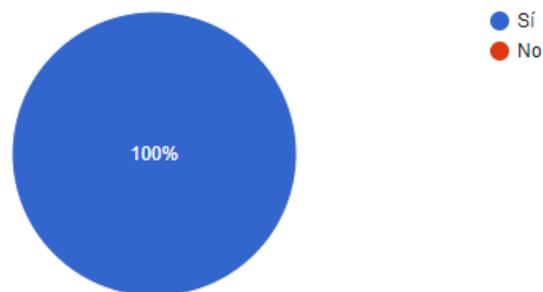


Figura 57. Respuesta pregunta 2.

El 100% de las personas encuestadas afirman que el contenido de la historia es correcto.

¿El proceso es intuitivo?

20 respuestas

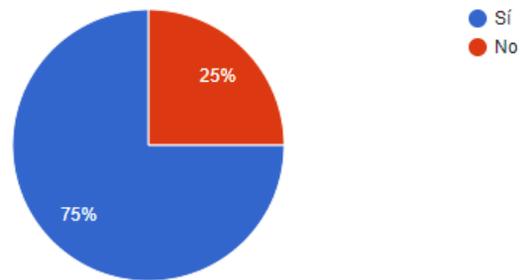


Figura 58. Respuesta pregunta 3.

El 75% de las personas encuestadas afirman que el proceso de personalización mostrado es intuitivo, mientras que el 25% está en desacuerdo.

El proceso de personalización es...

20 respuestas

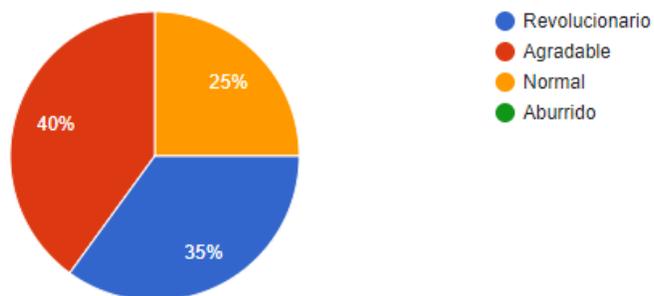


Figura 59. Respuesta pregunta 4.

El 40% de las personas afirma que el proceso de personalización planteado es agradable, el 35% que es revolucionario y el 25% dice que es normal.

¿Los requerimientos que previamente proporcionaste fueron tomados en cuenta?

20 respuestas



Figura 60. Respuesta pregunta 5.

El 100% de las personas encuestadas afirma que si fueron considerados los requerimientos recopilados en la encuesta para el AHP del capítulo 3.

Además, se obtuvieron los comentarios descritos en la tabla 38:

¿Tienes algún comentario extra?

Tardó en abrir la historia

Solo sirve una configuración

Los dibujos me gustaron mucho, ya quiero mi nono!

La historia muy bonita, se tardó mucho en cargar en mi celular

Qué costo tendrá el nono??

Mi hijo apretaba toda la pantalla y me sacó dos veces de la pagina

Está bonita la historia

Me gustaría que estuvieran todas las opciones disponibles, creo que es un buen proyecto

Todo bien, ojalá tengan más colores

La historia es buena, pero me gustaría que tuviera más cosas como accesorios, o que salieran más personajes

Quedó muy bonito. Me gustó.

Me gustó mucho pero no le sé a la computadora

Me gustó mucho la página

Bien pero ojalá pusieran más colores

Bien.

Tardó en cargar la historia

Tabla 38. Comentarios de la personalización.

La participación de las personas encuestadas permitió determinar los siguientes puntos:

- El contenido multimedia de la historia hace lento el proceso de carga.
- Desean ver funcionando todas las configuraciones de personalización.
- El contenido visual es agradable.
- Las personas están interesadas en el producto.
- Las personas esperan tener más configuraciones.
- Las personas encuestadas afirman que el proceso de personalización es intuitivo, pero las personas que están fuera de contexto de las herramientas digitales pueden tener problemas y, por lo tanto, encontrar más complejo el proceso.

Capítulo 5 Recomendaciones y conclusiones

5.1 Recomendaciones

La metodología puede utilizarse en otros productos en fase de diseño conceptual, estos fueron comprobados en un caso de estudio implementado y uno didáctico. La validación de la metodología se hizo a través de un prototipo físico, además la encuesta de evaluación para el proceso de personalización permitió la retroalimentación para conocer las ventajas y desventajas de la integración de las herramientas.

Para facilitar el proceso, se sugiere formular minuciosamente el sistema ideal en la Etapa II de Identificación, porque da pauta a conocer cuáles son los recursos que el producto debe considerar, posteriormente se encuentran las contradicciones. Es recomendable prestar atención en la identificación de las variables de restricción que irán en el esquema de programación por restricciones. También es importante mencionar que, al aplicar herramientas de personalización en un diseño conceptual, se comprobó en el capítulo 3 que desde una etapa inicial de diseño se evitan los efectos nefastos entre los elementos funcionales y técnicos. La metodología permite la construcción de un prototipo del diseño conceptual formulado a partir de cada uno de los resultados obtenidos por las etapas antecesoras.

5.2 Trabajo a futuro

La tecnología va a seguir con nuevos procesos en el desarrollo de productos y como consecuencia, la creación de productos más complejos, por lo tanto, las herramientas de personalización deben ser capaces de usar la conectividad a internet para crear una experiencia más individualizada con los clientes.

Este trabajo puede mejorar con la Industria 4.0, pues brinda la oportunidad de interactuar en las etapas de desarrollo de productos, con la creación de modelos para prototipos físicos y digitales en tiempo real. Además, ayuda a hacer flexible el proceso de fabricación a través de la personalización en masa.

La intención de haber montado el sitio Web en una plataforma de la Cloud Computing fue para aprovechar los recursos gratuitos de Google, sin embargo, abarcar en el futuro los

beneficios de la Industria 4.0 provocará la integración y digitalización de cada una de las fases de ciclo de vida del producto, que en consecuencia será irrevocable la recolección de datos para generar nuevo conocimiento.

5.3 Conclusiones

La personalización es una estrategia para incrementar la satisfacción del cliente y entregar al mercado productos más congruentes con las expectativas del cliente. El propósito de esta tesis es destacar que la personalización genera conflictos en la estructura de un producto, los cuales deben resolverse antes de hacer una propuesta al mercado. Esto implica que la fase de diseño conceptual sea crucial para obtener productos que puedan ser personalizados.

El proceso seguido y los resultados obtenidos proporcionan una contribución para la personalización de productos, a través del análisis de los requerimientos de los clientes durante la etapa de diseño conceptual de un producto.

Las principales diferencias de la metodología propuesta, con respecto a los trabajos relacionados, se definen de la siguiente manera:

- El caso didáctico y el caso principal generan conocimiento para mejorar la metodología.
- El conjunto de las herramientas CAI permite formular un diseño del producto que involucra al cliente y sus necesidades.
- El análisis de funciones asegura que al identificar las funciones del producto se pueden desarrollar productos nuevos o rediseñar los existentes.
- La identificación y resolución de contradicciones físicas (principios de separación) y técnicas (solución por la Matriz de Resolución de contradicciones Técnicas MRC, mediante de software), son aplicables para productos en etapa de diseño conceptual.
- La integración de CSP permite conocer las combinaciones de configuración que no producen contradicciones entre los elementos que causan efectos nefastos.
- Es posible crear un prototipo como resultado de la aplicación de CAI y CSP, en la personalización en el desarrollo de productos.

- Formular conflictos mediante contradicciones a partir del análisis del sistema del producto.
- Las variables para el esquema de combinaciones están propuestas con respecto a las funciones que pueden evitar un efecto nefasto en los componentes del producto.
- La metodología contribuye a la experiencia de la configuración de personalización en la etapa de diseño conceptual de un producto.
- Los clientes evaluaron el proceso de personalización para validar y retroalimentar a la metodología propuesta.

Adicionalmente, el enfoque debe ser enriquecido por una interfaz más robusta que permita la interacción entre un usuario y el menú para visualizar la configuración de personalización deseada en tiempo real.

En conclusión, la estrategia de personalización propuesta cumplió con los objetivos a través de:

- Se identificaron los antecedentes históricos de los productos personalizados mediante una vigilancia tecnológica.
- Se analizaron los requerimientos y restricciones que debe cumplir el producto personalizado. Se desarrolló el esquema de combinaciones.
- Se creó la metodología que integra CAI y CSP para facilitar el proceso de personalización de un producto en fase de diseño conceptual.
- La metodología fue implementada en la personalización del producto a través de una historia. La herramienta de personalización fue validada y evaluada por los clientes. Los resultados fueron favorables, no obstante, pueden mejorar.

Para finalizar lo propuesto cada uno de los puntos anteriores permitieron combinar CSP y CAI para implementar un proceso de personalización de productos eficiente porque la metodología fue implementada y reutilizada en un caso didáctico y uno de estudio.

Anexos

Complemento de la Vigilancia Tecnológica del capítulo 3:

Propósito: este anexo tiene la finalidad de ofrecer una perspectiva concisa sobre los principales desarrollos que coinciden con el objetivo del proyecto titulado “Asistente para la estimulación del lenguaje”

Este documento es una síntesis del proceso de búsqueda sobre los avances registrados en bases de patentes relativos a juguetes interactivos. Una de las principales motivaciones al realizar una vigilancia tecnológica o monitoreo tecnológico, es identificar y valorar los avances tecnológicos que podrían ser relevantes para el desarrollo de un proyecto o estrategia para la creación de nuevos productos. El análisis descrito en este documento tiene como propósito fundamental ofrecer una perspectiva del desarrollo tecnológico en el dominio. Entre los objetivos de una vigilancia se encuentran los siguientes:

1. Identificar características únicas en un producto
2. Destacar ciertos atributos de un producto o tecnología o aislar las principales
3. Identificar áreas de oportunidad sobre las modificaciones que debe sufrir un producto o tecnología
4. Identificar a los principales competidores para asimilar tecnología
5. Identificar fuentes de generación de conocimiento para realizar alianzas estratégicas
6. Identificar otros mercados potenciales para un producto o tecnología

Durante la ejecución de este monitoreo tecnológico se identificaron las principales tendencias que se presentan en los sistemas de recolección de residuos sólidos urbanos, principalmente subterráneos, en las especificaciones que tienen estos sistemas y en las funciones de comunicación hacia usuario o individuos que mantiene los niveles de recolección de residuos mediante la recolección, lo que representa el dominio de desarrollo del análisis. Igualmente, en esta vigilancia tecnológica se identificaron a los principales actores que impulsan desarrollos similares y en consecuencia, se detectan las

probables oportunidades de negocios, de colaboración científica o fuentes de conocimiento que podrían incorporarse al proyecto posteriormente (PNT, 2018)

Es necesario señalar que existen importantes diferencias entre la construcción de una vigilancia o monitoreo tecnológico y un benchmarking: en el primero se identifican tendencias tecnológicas transversales, es decir, se identifican desarrollos que no necesariamente pertenecen al dominio técnico en el que se localiza un proyecto o desarrollo con la finalidad de asimilarlos, de definir nuevas líneas de investigación y desarrollo. En un benchmarking, se comparan productos, procesos, servicios, metodologías o arreglos tecnológicos entre empresas pertenecientes generalmente al mismo dominio tecnológico o sector empresarial (PNT, 2018), (Bogan & English, 1994).

El proceso seguido para la elaboración de este análisis, se basó en la combinación de diversas metodologías de búsquedas en bases de patentes reportada por: USPTO, Espacenet, (Michel, 2006) y por diversas soluciones de software reportadas, entre ellas la más relevante Goldfire Innovator de la empresa IHS (Goldfire, 2018). Las etapas más relevantes son:

1. Identificación de códigos en bases de patentes.
2. Selección de la terminología relevante para el problema con la finalidad de realizar búsquedas semánticas y complementar la búsqueda.
3. Elaboración de gráficos de tendencias
4. Elaboración de gráficos de influencia mediante nubes de etiquetas
5. Valoración de las patentes según los dominios identificados
6. Elaboración de un análisis transversal entre dominios en los cuales se puede transferir o asimilar una función
7. Elaboración del reporte que contiene los principales hallazgos y conclusiones derivadas del análisis.

Despliegue de la metodología

Fase 1: Identificación de códigos en bases de patentes. Se seleccionaron los códigos internacionales y regionales de la UE, así como de la base de patentes de USA para realizar un proceso previo de reducción de la ambigüedad. Si este proceso no se realiza,

el número de patentes a analizar es extremadamente alto. La selección de códigos se realizó con base en el objetivo del proyecto, la tecnología utilizada y las tendencias de evolución detectadas de manera subjetiva por el equipo de trabajo. Para el logro de esta fase, se emplea la Clasificación Cooperativa de Patentes que es un esfuerzo realizado entre la Oficina de patentes y marcas de USA con la Oficina de Patentes Europea para migrar hacia una clasificación de patentes común en ambos sistemas (<https://www.uspto.gov/web/patents/classification/cpc/html/cpc.html>). Con respecto a la aplicación de búsqueda de patentes en México (<http://siga.impi.gob.mx/newSIGA>), igualmente se realizaron diferentes solicitudes. Es necesario señalar que el proyecto incluye desarrollo de software, en consecuencia no es posible realizar una búsqueda en INDAUTOR para localizar desarrollos similares, ya que no existe una clasificación que permita la recuperación de documentos (<http://www.consultasindautor.sep.gob.mx/respuestas-juridicas/>).

Fase 2: Selección de terminología para realizar búsquedas semánticas. El equipo de trabajo utilizó las siguientes frases para realizar el filtrado de los códigos de patentes seleccionados: interactive toy, language development, personalization, toy for language, educative toy, interactive toy for communication, interactive communication toy, interactive toy pronunciation, sólo por mencionar algunos de los términos empleados. El software utilizado realizó una serie de recomendaciones para facilitar el filtrado. Esta información se organiza en una nube de etiquetas que utiliza una lógica simple, pero práctica: entre más grande es el tamaño de fuente, más importante es el objeto (figura 61).

advertisement • animal • article • aspect • audio • behavior • camera • card • character • child
 children • database • disclosure • doll • entertainment • event • experience • feedback • **game**
 identification • interest • internet • item • media • message • mode • motion • **network**
 parameters • person • pet • platform • player • **processor** • recognition • representation
response • sequence • server • software • speaker • speech • tag • target • techniques • text
toy • variety • video • voice

Figura 61. Terminología sugerida por el software utilizado en el proyecto.

El empleo de estos términos genera una primera clasificación para las patentes seleccionadas. La tabla 39 lista los términos con la mayor cantidad de patentes, que equivale a los objetos con más patentes registradas.

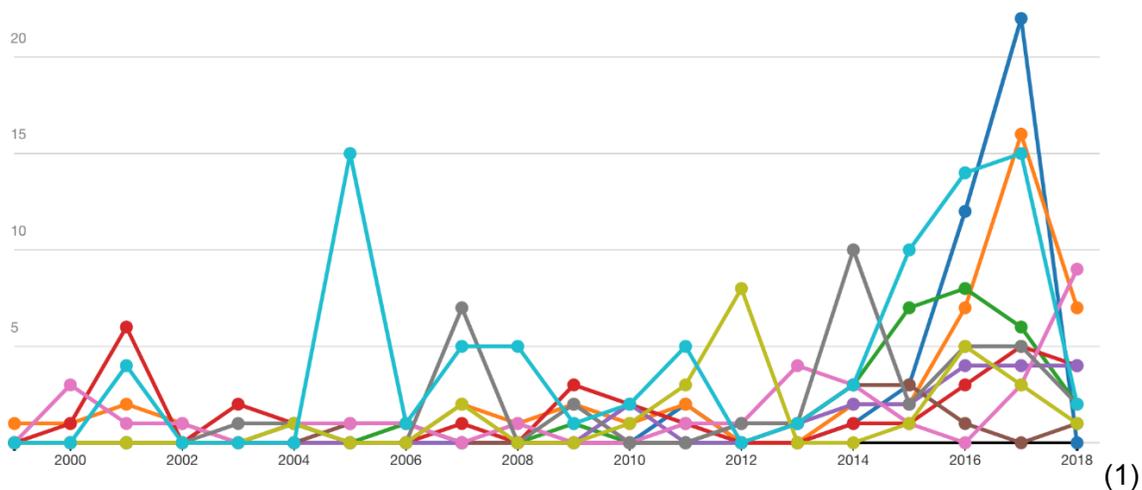
Término	No. De patentes	Término	No. De patentes
advertisement	219	mode	288
animal	367	motion	523
article	235	network	767
aspect	228	parameters	288
audio	290	person	279
behavior	235	pet	231
camera	287	platform	208
card	230	player	370
character	421	processor	593
child	416	recognition	275
children	386	representation	291
database	278	response	1213
disclosure	310	sequence	298
doll	283	server	422
entertainment	362	software	375
event	351	speaker	202
experience	317	speech	242
feedback	265	tag	207
game	1005	target	216
identification	302	techniques	282
interest	225	text	211

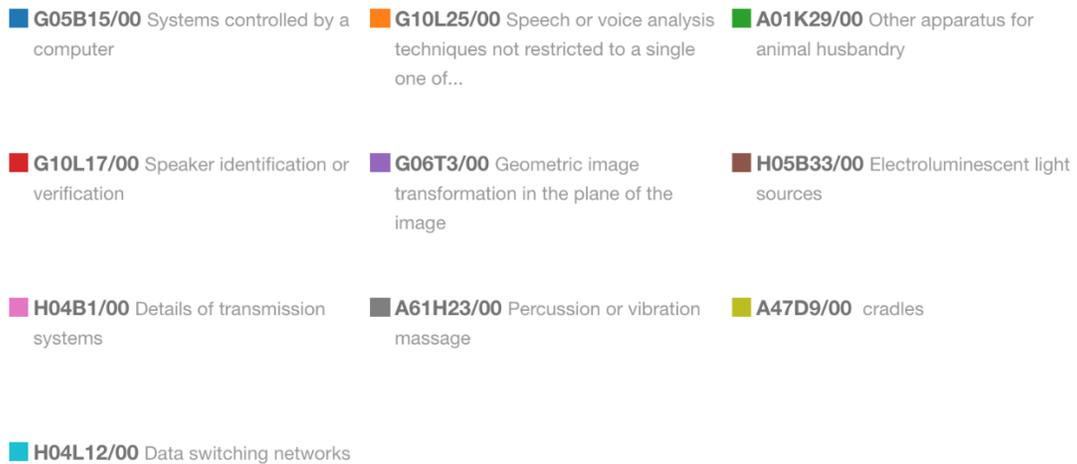
internet	339	toy	2387
item	452	variety	216
media	420	video	528
message	358	voice	301

Tabla 39. Terminología sugerida para aplicar filtros en las patentes seleccionadas

Las patentes seleccionadas para elaborar la vigilancia se relacionan en su mayoría con los términos siguientes: toy con 2387 patentes, response con 1213, game con 1005, además de speaker and speech con 202 y 242 respectivamente. Estas palabras corresponden con los objetivos del análisis y, en consecuencia, pueden coincidir con la funcionalidad pretendida con proyecto de desarrollo. La selección de la terminología adecuada puede ser empleada como un hipervínculo para consultar patentes específicas que contienen este término. Esta funcionalidad puede obtenerse por medio de la herramienta utilizada en este análisis, la cual se basa en minería de patentes.

Fase 3: Elaboración de gráficos de tendencias: una vez que se aplicaron los filtros para la selección de patentes, se obtuvieron los siguientes resultados: un dominio manifiesta la actividad más alta en la generación de patentes: (1) G05B15 relacionado con sistemas controlados por computadora, código que es elemental en nuestro proyecto. En esta categoría hay sistemas de comunicación entre diferentes componentes. (2) El código G10L25 se incluye debido a que contiene patentes relacionadas con la generación de información que se trasmite por vía del lenguaje.





(2)

Figura 62. Tendencias en la generación de patentes clasificadas por código

Una búsqueda en profundidad revela numerosas funcionalidades similares entre los objetivos del análisis y otros sistemas utilizados para coleccionar desechos, compactar objetos y comunicarse entre diferentes dispositivos, entre otras funciones. Al investigar con profundidad dentro de los códigos elegidos para realizar la vigilancia tecnológica, se obtienen las siguientes clasificaciones según la importancia de cada dominio (figura 63):

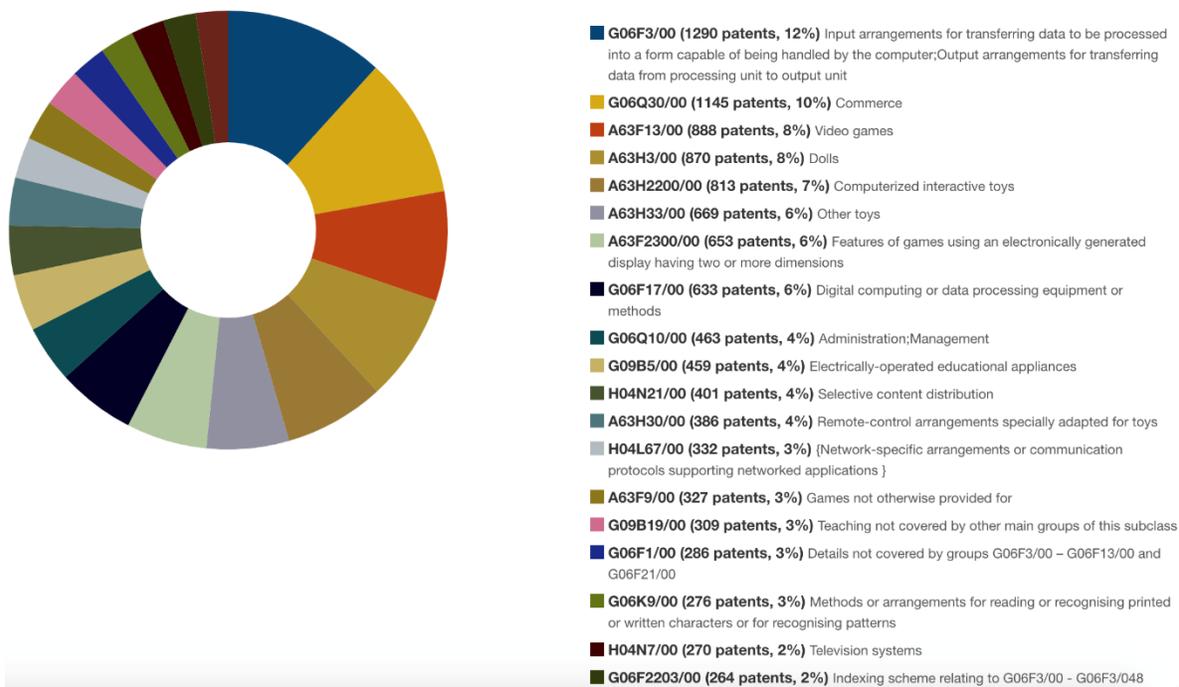


Figura 63. Proporción en la generación de patentes clasificada por códigos.

Al agrupar todos los códigos o dominios y clasificarlos de acuerdo al año en que se presentaron, se observa una tendencia diferente, la cual se esquematiza en la figura 64.

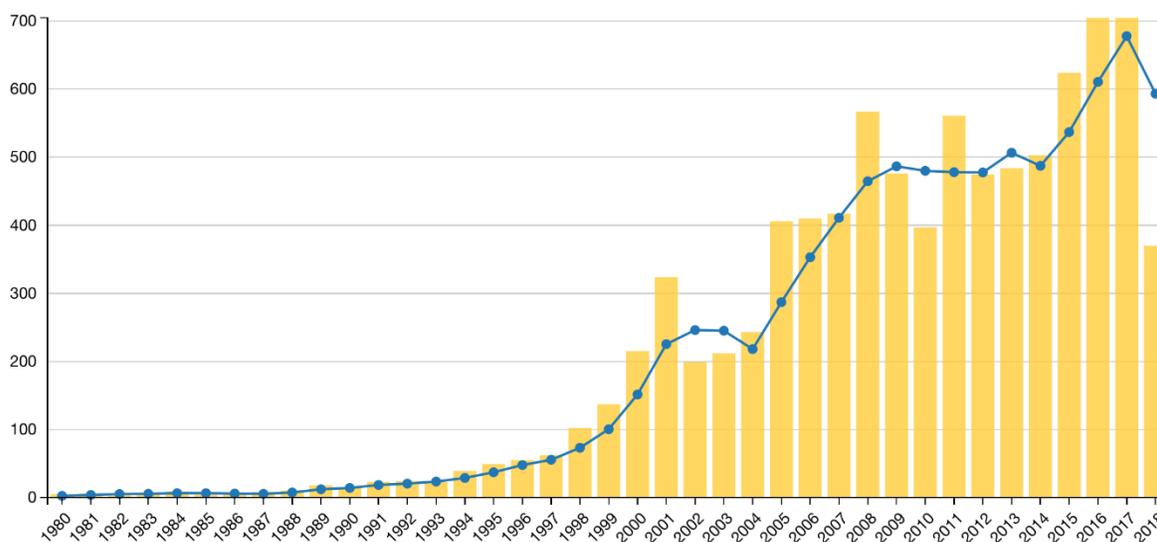


Figura 64. Producción de patentes clasificadas por años.

Se observa que la tecnología tiene una curva que recién comienza su desarrollo. En general los sistemas como Nono recién comienzan su desarrollo. La pendiente de la curva señala que estos sistemas tiene una buena asimilación por el mercado, a pesar de los descensos en el ritmo de generación de patentes. Así, a pesar de estas fluctuaciones es posible señalar que el dominio mantuvo una curva en S natural a su etapa actual de desarrollo. De acuerdo con los datos observados y tomando en cuenta las patentes utilizadas en la figura 4, una clasificación por solicitudes de patentes de acuerdo al país, permite generar una clasificación básica, la cual se muestra en la tabla 40.

País	Patentes
United States	5586
China	489
United Kingdom	346
Israel	333
Canada	272
Japan	248
Taiwan, Province of China	155
Netherlands	108
Hong Kong	93
France	88
Mexico	2

Tabla 40. Listado de patentes por país.

La tabla 40 señala que en México hay solo 2 patentes solicitada dentro del dominio. El listado de estas patentes se muestra en el anexo 1. Derivado del análisis de estas patentes es posible concluir lo siguiente:

- Existen pocos desarrollos en México relacionados con el diseño de sistemas de asistencia para el lenguaje que empleen un juguete.
- No hay un competidor claro en el mercado nacional

Fase 4: Generación de gráficos de influencia mediante nubes de etiquetas. Con respecto a la frecuencia en la generación de patentes, la figura 65 muestra la nube de etiquetas correspondiente a los inventores más frecuentes de los sectores seleccionados para el monitoreo tecnológico.

ACCENTURE LLP • ACTIVISION PUBLISHING INC • AMAZON TECH INC • ANDERSEN CONSULTING LLP • **APPLE INC**
 CELLA CHARLES H • CREATIVE KINGDOMS LLC • CREATOR LTD • **DISNEY ENTPR INC** • EBAY INC
 ELWHA LLC • FONG PETER SUI LUN • **GANZ** • GANZ HOWARD • **GOOGLE INC** • HADDICK JOHN D • HASBRO INC • IBM
 IND TECH RES INST • INTEL CORP • KELLY EDWARD J • KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV
 LEAPFROG ENTPR INC • LEGO AS • LEVIEN ROYCE A • LINKEDIN CORP • LOHSE ROBERT MICHAEL • MALAMUD MARK A
MATTEL INC • MAY PATENTS LTD • **MICROSOFT CORP**
 MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC • MQ GAMING LLC • OSTERHOUT GROUP INC
 OSTERHOUT RALPH F • PATENT CATEGORY CORP • PIXAR • PROCTER & GAMBLE • QUALCOMM INC • REHCO LLC • SEARETE LLC
 SEEBO INTERACTIVE LTD • SONY COMP ENTERTAINMENT EUROPE • SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC • SONY CORP
 SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC • THINKING TECHNOLOGY INC • VINCENT MATTHEW P • WOOD JR LOWELL L • XEROX CORP

Figura 65. Principales desarrolladores de tecnología clasificados por su frecuencia de generación de patentes.

De esta nube de etiquetas se desprende la tabla 41.

EMPRESA	NO. DE PATENTES REGISTRADAS
Apple Inc	406
Mattel Inc	251
Disney Entpr	158
Microsoft	117
Ganz	81

Tabla 41. Tabla de etiquetas.

Fase 5: valoración de patentes. La tabla 4 describe brevemente las principales invenciones relacionadas con los juguetes interactivos, con capacidades para transmitir y

recibir información, con la finalidad de identificar ventajas y limitaciones que puedan transformarse en una ventaja competitiva. Las patentes extraídas de la base de patentes de Estados Unidos de América tienen generalmente 7 dígitos separados por comas. En la tabla siguiente se encuentran patentes y solicitudes de patentes que contienen el año, el número de documento y un código (i.e. 2014234112A1).

No. documento	De	Solicitante y año	Descripción y relación con el proyecto
EP3400994A1		(EP3400994 (A1), 2018)	Juguete interactivo (robótico). La cabeza es desmontable. Tiene al menos un sensor.
US2018318723A1		(US2018318723 (A1), 2018)	Comunicación inalámbrica. Información almacenada internamente. Sistema aplicado a un material de peluche. Rasgos de personalidad. Sistema inteligente simulado.
US2018214786A1		(US2018214786 (A1), 2018)	Juguete conformado por un kit ensamblable. El usuario puede elegir la configuración.
US2018214787A1		(US2018214787 (A1), 2018)	El juguete reproduce efectos de sonido o habla. El juguete es capaz de mostrar imágenes en una pantalla y al mismo tiempo emitir señales de sonido o infrarrojas.
US2018211559A1		(US2018211559 (A1), 2018)	Sistema cognitivo que incluye un dispositivo interactivo (juguete). Se comunica con el usuario. Distintos niveles de comunicación. Adaptable al nivel de comunicación y lenguaje.
US2018122266A1		(US2018122266 (A1), 2018)	Métodos y sistemas para el aprendizaje de idiomas de forma interactiva. Se puede aplicar a un juguete que ejecuta una aplicación de aprendizaje de idiomas. El sistema incluye sonidos, sílabas, palabras, frases-oraciones, historias, evaluaciones y tareas.
US2017157522A1		(US2017157522 (A1), 2017)	Juguetes que pueden expandirse. Dependiendo de cuántos elementos estén conectados puede tener una mejor respuesta interactiva. Permite comunicarse con otros personajes que pertenezcan a la unidad de control. Las interacciones son auditivas y visuales.
US2017065879A1		(US2017065879 (A1), 2017)	Juguete interactivo que funciona bajo elementos virtuales y físicos. Es capaz de almacenar información que describe atributos y habilidades de un personaje. El juguete evoluciona a lo largo del tiempo según el rendimiento del jugador.
US2017340961A1		(US2017340961 (A1), 2017)	Son métodos y sistemas para que un producto minorista genere una experiencia personalizada de entretenimiento interactivo. Puede incluirse en un juguete, ropa, o joyas. El método incluye darle seguimiento al consumidor para personalizar la experiencia.
US9457281B1		(US9457281 (B1), 2016)	Accesorios que pertenecen a un juguete maestro (sistema principal) programables para modificar las características del juguete.
US2016206962A1		(US2016206962 (A1), 2016)	Métodos de comunicación interactiva entre un objeto y un dispositivo inteligente. Es capaz de transmitir palabras y / o canciones. La comunicación puede ser bidireccional.
US2016184724A1		(US2016184724 (A1), 2016)	Apps que permiten incorporar un juguete u objetos reales a la aplicación. Una base de datos es la que da la información al juguete.
US2016175723A1		(US2016175723 (A1),	El juguete es considerado como un compañero para el niño.

	2016)	Está relacionado a las áreas de aprendizaje, entretenimiento y seguridad. Se destaca porque la funcionalidad y los elementos físicos son programables a través de instalar apps desde una tienda de aplicaciones.
EP3100609A1	(EP3100609 (A1), 2016)	Sistema interactivo que es aplicado a juguetes considerados mascotas. Tiene módulo de comunicación, fonación (configurado para reproducir voces en tiempo real). Es posible la interacción remota entre el dueño y el juguete.

Tabla 42. Análisis de patentes relevantes.

Después de seleccionar las patentes más relacionadas al tema, se determina que:

- El mayor número de patentes pertenecen a Estados Unidos y China.
- Las empresas de juguetes están interesadas en patentar las nuevas funcionalidades y dispositivos.
- Hay autores que han renovado sus invenciones.
- México no muestra ninguna patente trascendente en esta área.

Desde el punto de vista relacionado al juguete asistente de lenguaje:

- En el año 2016 se integran Apps a los juguetes para enfocarlos en áreas de aprendizaje y comunicación.
- En el año 2017 se busca incorporar elementos virtuales, mayor interacción y comunicación con otros elementos.
- En el año 2018 se incluyen más dispositivos para hacer robusto el sistema. Además, se busca configurar el juguete para personalizarlo. Están enfocados en mejorar la experiencia de juego.

Posibilidades para transferir tecnología o adoptar tecnología

La figura 66 muestra una gran diversidad de dominios que coinciden con las funciones del proyecto. Esto implica que es posible que existan desarrollos en otras áreas técnicas que podrían ser asimilados en el diseño o rediseño de un sistema de detección a un costo mínimo. También, que las funciones que se logren con el proyecto pueden ser transferidas con poco esfuerzo a otros dominios, lo que incrementa considerablemente el mercado orientado a la seguridad y a facilitar la toma de decisiones.



Figura 66. Dominios relacionados con el proyecto.

Conclusiones generales

Se identificaron las principales tendencias en la generación de patentes, a los competidores y los principales desarrollos de tecnología registrados en las dos bases de patentes más importantes. Se aprecia que la tecnología aceptará nuevos desarrollos y que es un buen momento para introducir nuevos productos al mercado que puedan compensar las carencias de tecnologías ya maduras.

Productos académicos

Dentro del desarrollo del proyecto se obtuvieron las siguientes publicaciones:

- Damna Reyes Hernández, Guillermo Cortés Robles, Hugo Antonio Tress Romero. “Integración de herramientas de personalización para un producto en fase de diseño conceptual” en el XXIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, Cd. De México, México, octubre del 2018. Editado por la Universidad Autónoma de México (UNAM) con ISSN 2395-8690.



Figura 67. Reconocimiento del XIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática.

- Hugo Antonio Tress Romero, Damna Reyes Hernández, Mariana Rosario Ordóñez Caudillo, Fernando Aguirre y Hernández, Guillermo Cortés Robles. “Integración de herramientas en la nube para el diseño de Cuadro de Mando Integral en la metodología SIGMIL” en el Coloquio de Investigación Multidisciplinaria, Orizaba,

Integración de herramientas en la nube para el diseño de un Cuadro de Mando Integral en la metodología SIGMIL

H. A. Tress Romero¹, D. Reyes Hernández², M.R. Ordóñez Caudillo¹, F. Aguirre Hernández¹, G. Cortes Robles¹

¹- Instituto Tecnológico de Orizaba, División de Estudios de Posgrado. Av. Oriente 9, No. 852, 94320 Orizaba, Veracruz, México.

²- Instituto Tecnológico de Celaya, Guanajuato, División de estudios de Posgrado e Investigación. Antonio García Cubas 600, Fovissste, Celaya, Gto, México.

tr.hugoa@gmail.com, dreyesh@ito-depi.edu.mx, yocy.1326@gmail.com, faguire4093@gmail.com, gcortes@ito-depi.edu.mx

Área de participación: Ingeniería Administrativa

Resumen

El propósito de este documento es demostrar la integración de las herramientas de computación en la nube (Google), aplicadas al Cuadro de Mando Integral (CMI) de la metodología SIGMIL®. La metodología fue implementada en el proceso de planeación estratégica de una empresa distribuidora de alimentos para animales. El proceso metodológico para el desarrollo del CMI se desarrolló en tres etapas (1. Definición de requisitos, 2. Diseño y modelado, 3. Implementación) junto con la metodología para el diseño de Dashboard (Tableros de control) que comprende la integración del CMI en la nube. Por lo tanto, el proceso representa un nuevo esquema integrador para la metodología SIGMIL® en la planeación estratégica con los beneficios de las nuevas tecnologías de la información en la nube.

Palabras clave: Cuadro de mando integral, Google Spreadsheets, SIGMIL.

Abstract

The purpose of this document is to demonstrate the integration between the cloud computing (Google) and the Balanced Scorecard (CMI) of the SIGMIL® methodology. The methodology was implemented in the strategic planning process for an animal food distribution company. The methodological process to develop the Balanced Scorecard was developed in three stages (1. Definition of requirements, 2. Design and modeling, 3. Implementation) and together with the methodology of the design of Dashboard make up the integration of the Balanced Scorecard in the cloud. Therefore, an integrating scheme for SIGMIL in strategic planning with the benefits of new information-based technologies in the cloud.

Key words: Balanced scorecard, Google Spreadsheets, SIGMIL.

Introducción

La inteligencia en los negocios ha desarrollado filosofías como la gestión del proceso de negocio (BPM), un pensamiento que permite comprender como funcionan los negocios y encontrar soluciones que mejoren las actividades en las organizaciones; se basa, en vertientes administrativas y técnicas que requieren de la colaboración de empresarios y tecnólogos de la Información (Dumitriu, 2018). Distintos estudios justifican la integración de la gestión de los procesos de negocio (BPM) y las tecnologías de la información (TI), los cuales enfatizan la necesidad de combinar los roles de TI en las actividades de BPM (Rahimi, Moller y Hvam, 2016), en donde, la computación en la nube ha intervenido para crear cambios fundamentales en la forma en que los servicios de las tecnologías de la información son inventados, desarrollados, implementados, escalados, actualizados, mantenidos y pagados (Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang y Ghalsasi, 2011).

Bajo la filosofía de BPM, la planeación estratégica (PE) es fundamental para que las empresas alcancen óptimos rendimientos y encuentren soluciones a sus problemas, transformando planes a objetivos y actividades, al mismo tiempo que se monitorea su desempeño. Bajo esta idea, un modelo genérico que tiene el potencial para formular planes estratégicos, al mismo tiempo que asegura el monitoreo de su implementación a través de un cuadro de mando integral (CMI), es el modelo SIGMIL (Vázquez, Roldán, Aguirre, & Cortés, 2017), una metodología que se desarrolla en tres etapas: 1. Preparar el entorno, 2. Desarrollar el plan estratégico de la empresa y 3 sistema de control (Aguirre, 2013).

Un cuadro de mando integral (CMI) o Balanced Scorecard (BSC) en inglés, es una herramienta administrativa que tiene la capacidad de representar visualmente el estado de una organización, con la finalidad de mejorar la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna, considerando objetivos, mediciones específicas y brechas de forma consolidada y organizada (Alharbi, Atkins, Stanier, & Al-Buli, 2016). Martínez

Además, se obtuvo mención especial en el Premio de Investigación en las Disciplinas Financiero- Administrativas Arturo Díaz Alonso en su 9ª Edición 2018:

- “Integración de herramientas de personalización para un producto en fase de diseño conceptual”. En el área de Administración de la tecnología.



Figura 69. Reconocimiento del Premio Arturo Díaz Alonso 9a edición.

El programa de Maestría permitió hacer una estancia de investigación de 32 días en:

- Universidad de la Rioja, España, en el periodo del 31 de agosto al 2 de octubre. La estancia fue realizada gracias a la asesoría del Dr. Emilio Jiménez Macías. El objetivo fue complementar y enriquecer el proceso de personalización de un producto en la fase de diseño conceptual.



Departamento
de Ingeniería Mecánica
Tecnología de Materiales
Opto-Electrónica y Plásticos

Logroño (La Rioja), España 2 de octubre del 2018

ASUNTO: Carta de liberación

Dr. Albino Martínez Sibaja

Jefe de la División de Posgrado e Investigación
Instituto Tecnológico de Orizaba, Ver.

Por este conducto hacemos de su conocimiento que la Ing. Damna Reyes Hernández, con número de control: M10010946, alumna de su institución en la: Maestría en Ingeniería Administrativa, ha concluido su movilidad de investigación en la Universidad de La Rioja, España; con fecha de inicio 31 de agosto del 2018 y terminación 2 de octubre del 2018. Bajo mi responsabilidad técnica, con el objetivo de complementar y enriquecer el proceso de personalización de un producto en la fase de diseño conceptual, en el trabajo de tesis: Desarrollo de Estrategias de personalización de un producto basadas en integración de la programación por restricciones y la innovación asistida por computadora

ATENTAMENTE



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**
Departamento de
Ingeniería Eléctrica

Dr. Emilio Jiménez Macías
Co- Tutor en la Universidad de la Rioja, España

www.unirioja.es

iberus
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Figura 70. Carta de liberación de estancia en la Univesidad de La Rioja, España.

De igual forma, el trabajo de redacción de un artículo candidato a publicación JCR.

PROGRAMACIÓN PARA TESIS

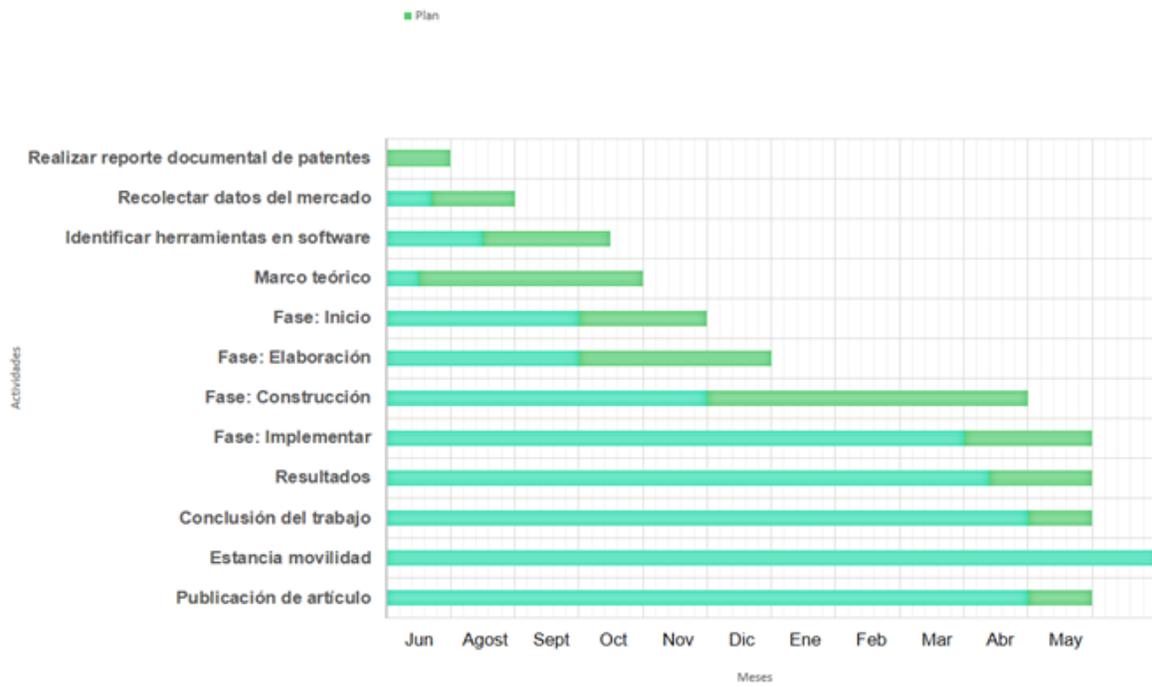


Figura 71. Cronograma de actividades.

Referencias

- Abreu-Lee, Y., Infante-Abreu, M. B., Delgado-Fernández, T., & Delgado-Fernández, M. (2013). Modelo de vigilancia tecnológica apoyado por recomendaciones basadas en el filtrado colaborativo. *Ingeniería Industrial*, 34(2), 167–177.
- Adams, R., Alexander, A., & Öberg, C. (2014). INNOVATION MANAGEMENT CAPABILITIES FOR START-UPS AND SPIN-OFFS: A LITERATURE REVIEW, 16.
- Azartash, K., & Pembah, D. (2018). US2018122266 (A1). Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20180503&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2018122266A1&KC=A1&ND=1
- Back, L., Kovalski, J. L., & Junior, P. P. A. (2015). Technological Surveillance As A Tool For Information Management: A Literature Review. *IEEE Latin America Transactions*, 13(10), 3505–3510. <https://doi.org/10.1109/TLA.2015.7387261>
- Barber, F., & Salido, M. A. (2003). Introducción a la Programación de Restricciones. Recuperado el 20 de mayo de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92572002>
- Barney, J. a, & Weston, D. C. (2017). US2017065879 (A1). Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20170309&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2017065879A1&KC=A1&ND=1
- Blecker, T., Friedrich, G., Kaluza, B., Abdelkafi, N., & Kreutler, G. (2004). *Information and management systems for product customization* (Vol. 7). Springer Science & Business Media.
- Boeckle, T. T. (2016). US2016175723 (A1). Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20160623&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2016175723A1&KC=A1&ND=1
- Bogan, C. E., & English, M. J. (1994). *Benchmarking for Best Practices: Winning Through Innovative Adaptation* (1 edition). New York: McGraw-Hill.

- Butler, A., Boeckle, T., Iannace, F. B., & Lee, V. (2016). *US2016184724 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20160630&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2016184724A1&KC=A1&ND=1
- Carvalho, M. A. de, Grillo, J. G. B., & Tessari, R. K. (2015). Methodology and Software for New Product Ideation. *Procedia Engineering*, 131, 352–358. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.12.414>
- Chen, D. G., Cho, P. L., & Wong, W. S. (2017). *US2017157522 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20170608&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2017157522A1&KC=A1&ND=1
- Crouse, S. E., Kemp, J. A., Reid, H. J., Scott, E. E., & Scott, T. R. (2018). *US2018214786 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20180802&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2018214786A1&KC=A1&ND=1
- Domínguez. (2014). La gestión ágil de la innovación en “startups” | Harvard Deusto. Recuperado el 8 de agosto de 2018, de <https://www.harvard-deusto.com/la-gestion-agil-de-la-innovacion-en-startups>
- Forza, C., & Salvador, F. (2006). *Product information management for mass customization: connecting customer, front-office and back-office for fast and efficient customization*. Basingstoke [England]; New York: Palgrave Macmillan.
- Goldfire. (2018). Enterprise Knowledge | IHS Markit. Recuperado el 17 de enero de 2019, de <https://ihsmarkit.com/products/enterprise-knowledge.html>
- Hamilton, I. R. a, Mcconnell, K. C., Xia, Y., & Zhai, Y. L. (2018). *US2018211559 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20180726&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2018211559A1&KC=A1&ND=1
- Hornsby, J. R., MCGowan, J. L., Mouser, C. M., & Wood, G. L. (2018). *US2018214787 (A1)*. Recuperado de

https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20180802&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2018214787A1&KC=A1&ND=1

IBM. (2017). IBM - Tecnología de programación de restricción. Recuperado el 4 de diciembre de 2017, de <https://www.ibm.com/software/commerce/optimization/constraint-programming-technology/>

IBM ILOG. (2017). Bienvenido a IBM ILOG Solver. Recuperado el 4 de diciembre de 2017, de http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://lia.deis.unibo.it/Courses/AI/applicationsAI2009-2010/materiale/cp15doc/ursolver/ursolverpreface.html&gws_rd=cr&dcr=0&ei=jKMKWs2LI-eGjwS0jZelBg

Kaneko, K., & Kishita, Y. (2017). In Pursuit of Personalization Design. *Procedia CIRP*, 61, 93–97. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.12.003>

Kaneko, K., Kishita, Y., & Umeda, Y. (2018). Toward Developing a Design Method of Personalization: Proposal of a Personalization Procedure. *Procedia CIRP*, 69, 740–745. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.11.134>

Kardan, S., & Conati, C. (2011). *A Framework for Capturing Distinguishing User Interaction Behaviors in Novel Interfaces*.

Kwong, C. K., Jiang, H., & Luo, X. G. (2016). AI-based methodology of integrating affective design, engineering, and marketing for defining design specifications of new products. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 47, 49–60. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2015.04.001>

Lam, P. A.-F. (2016). *US9457281 (B1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20161004&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=9457281B1&KC=B1&ND=1

Lasota, S. (2017). Equivariant algorithms for constraint satisfaction problems over coset templates. *Information Processing Letters*, 118, 44–52. <https://doi.org/10.1016/j.ipl.2016.09.009>

- Leon, N. (2009). The future of computer-aided innovation. *Computers in Industry*, 60(8), 539–550. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2009.05.010>
- Liu, E., Hsiao, S.-W., & Hsiao, S.-W. (2014). A decision support system for product family design. *Information Sciences*, 281, 113–127. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2014.04.039>
- Michel, J. (2006). Considerations, challenges and methodologies for implementing best practices in patent office and like patent information departments. *World Patent Information*, 28(2), 132–135. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2005.08.005>
- Midtgaard, T. (2015). *Innovation_Management_in_Startups_Torben_Poulsen.pdf*. Recuperado el 9 de agosto de 2018, de https://projekter.aau.dk/projekter/files/213504754/Innovation_Management_in_Startups_Torben_Poulsen.pdf
- Mylchreest, A. (2016). Customized Products Explained. Recuperado el 20 de abril de 2018, de <http://www.custom-gateway.com/customized-products-explained/>
- PNT. (2018). Registro Etapa 1 – 22 de febrero. Recuperado el 17 de enero de 2019, de <http://pnt.org.mx/>
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83–98. <https://doi.org/10.1504/IJSSci.2008.01759>
- Salido, M. A., & Giret, A. (2008). Feasible distributed CSP models for scheduling problems. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 21(5), 723–732.
- Sarria, G. M. (2008). *fetch.pdf*. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de <http://cic.puj.edu.co/wiki/lib/exe/fetch.php?media=materias:restricciones:parte01.pdf>
- Shi, H. (2016). *EP3100609 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20161207&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=EP&NR=3100609A1&KC=A1&ND=1
- Spaulding, E., & Perry, C. (2013). Making it personal: Rules for success in product customization - Bain Brief. Recuperado el 20 de abril de 2018, de

<http://www.bain.com/publications/articles/making-it-personal-rules-for-success-in-product-customization.aspx>

Sufer, D., Lemire, A., & Wiseman, S. (2018). *EP3400994 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20181114&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=EP&NR=3400994A1&KC=A1&ND=1

UNAM, B. (2016). Los zurdos, un grupo aún discriminado. *Boletín UNAM-DGCS-537*. Recuperado de http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_537.html

Weston, D. C. (2018). *US2018318723 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20181108&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2018318723A1&KC=A1&ND=1

Weston, D. C., & Barney, J. A. (2017). *US2017340961 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20171130&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2017340961A1&KC=A1&ND=1

Wong, to S. (2016). *US2016206962 (A1)*. Recuperado de https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20160721&DB=EPODOC&locale=en_EP&CC=US&NR=2016206962A1&KC=A1&ND=1

Zarta 1, R. H., Castillo, H. S. V., Sossa, J. W. Z., Alzate, B. A., López, R. A. G., Ordoñez, L. K. W., ... Piedrahita, J. C. P. (2016). Vigilancia tecnológica y análisis del ciclo de vida de la tecnología: evaluación del potencial comercial de un prototipo de guantes biodegradables a partir de almidón termoplástico de yuca. *Revista ESPACIOS | Vol. 37 (Nº 13) Año 2016*. Recuperado de <http://www.revistaespacios.com/a16v37n13/16371328.html>

Zheng, P., Xu, X., Yu, S., & Liu, C. (2017). Personalized product configuration framework in an adaptable open architecture product platform. *Journal of Manufacturing Systems, 43, Part 3*, 422–435. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2017.03.010>