



Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas

Proyecto de grado

Maestría en Gerencia Internacional

Creación modelo toma de decisiones en un contexto internacional, para mejora en los tiempos de entrega de un producto o servicio.

Model creation for making decision process within an international context, for product or service lead-times improvement.

Ivan Leonardo Gonzalez Rodriguez

Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas

Universidad de la Sabana, Autopista Norte de Bogotá, D.C

Chía, Cundinamarca, Colombia

ivangoro@unisabana.edu.co

Director del trabajo de grado

Sergio Torres Valdivieso

Sergio.torres2@unisabana.edu.co

Vinculación empresarial del estudiante. E-mail: ivangoro@unisabana.edu.com

Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad de La Sabana, autopista norte de Bogotá, D.C., Chía (Cundinamarca), Colombia. Email: sergio.torres2@unisabana.edu.co

Resumen: Este estudio de caso busca tomar como referencia la problemática real y actual de tiempos de entrega de alineadores de ortodoncia de una empresa multinacional de dispositivos médicos, para proponer y validar un modelo empírico, que permita mapear, identificar, integrar, prevenir y visualizar los cuellos de botella en la cadena del flujo de valor y así, poder tomar las acciones pertinentes para mejorar los tiempos de entrega, destinar recursos limitados a procesos de mejora constante en los eslabones prioritarios y por consiguiente, reducir las quejas constantes de los clientes y mejorar la oferta de valor respecto a la variable tiempo. Del mismo modo, este estudio de caso con enfoque cualitativo busca a través de la integración de los principios del *Lean Management* y los

Abstract: Based on a current issue about lead-times for an international medical devices industry which manufactures orthodontic aligners, this business case wants to propose and to validate an empiric model which let the company to map, to identify, to integrate, to prevent, and to shape the bottleneck at the value chain, so, the company can make right decisions regarding lead-time process improvement and destination of limited resources for the whole customer experience cycle. With this implementation, the company can reduce customers complaints and boost the value offer based on the time variable. In the same way, this business case with a qualitative approach in looking for through the integration of Lean Management's principles and data ecosystems, to give the reader a

ecosistemas de datos, brindar al lector una metodología validada de toma de decisiones en un contexto internacional, para mejorar la oferta de valor de un producto o un servicio, independientemente del tipo de industria al que pertenezca la organización,

Palabras clave: Cuellos de botella, dispositivos médicos, ecosistema, datos, inteligencia de datos, metodología lean, tiempos de entrega.

validated making decisions methodology within an international context to improve the value offer of a product or even a service, no matters what kind of product or service is and with the chance to be replicated to any organization

Keywords: Bottleneck, medical devices, ecosystem, data, business intelligence, Lean Management, lead-times.

1. Introducción

1.1. Contexto

1.1.1. La Industria de Dispositivos Médicos de Ortodoncia

La industria de dispositivos médicos a nivel mundial es sin duda, de una importancia significativa teniendo en cuenta la utilidad, beneficio y servicio que presta a la sociedad. Solo para contextualizar, según la Organización Panamericana de la salud, los dispositivos médicos se consideran:

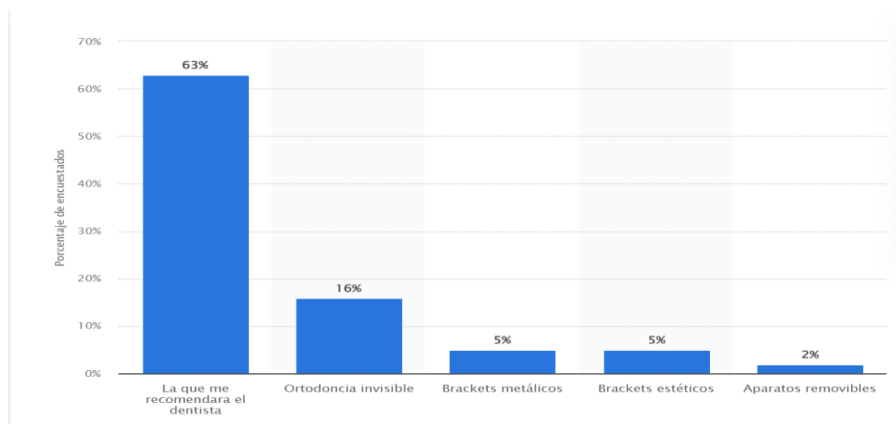
Un componente fundamental de los sistemas de salud; los beneficios que pueden proporcionar continúan aumentando ya que son esenciales para prevenir, diagnosticar, tratar y rehabilitar enfermedades de una manera segura y efectiva. Los pasos que implican la fabricación, regulación, planificación, evaluación, adquisición y administración de dispositivos médicos son complejos pero esenciales para garantizar su calidad, seguridad y compatibilidad con los entornos en los que se utilizan (Organización Panamericana de la Salud, s.f., p. 1).

Ahora bien, hablando específicamente de ortodoncia que según la (RAE, s.f.) se define como “la rama de la odontología que se dedica al estudio y corrección de las irregularidades y anomalías en la posición de los dientes y maxilares”, se puede decir que esta industria y sus respectivos dispositivos también juegan un rol fundamental en la corrección y prevención de enfermedades y más aún cuando por ejemplo, la maloclusión tiene una prevalencia considerable en la población. Según el Dentistry Journal (2021) “la maloclusión es considerada una de las

enfermedades más serias después de la enfermedad periodontal y caries. No obstante, existe un grado de prevalencia de maloclusión entre el 39% y 93% en niños y adolescentes respectivamente”. Y en esta línea, hay tres grandes técnicas y tipos de tratamientos que permiten combatir dicha enfermedad. En primer lugar, la ortodoncia fija u ortodoncia tradicional que utiliza brackets metálicos y cementados al diente del paciente. En segundo lugar, la ortodoncia lingual que también utiliza brackets cementados, pero en la cara lingual de los dientes y por último, la ortodoncia invisible que a través de un sistema de cambio periódico de alineadores permite la ortodoncia de una manera más estética y menos invasiva. A continuación, con una encuesta realizada en 2019, la **Figura 1** refleja el porcentaje de población a nivel mundial que utilizaría cierto tipo de ortodoncia:

Figura 1

Representación por Tipos de Ortodoncia



Nota: La población a nivel mundial prefiere la ortodoncia invisible con un 16%. Tomada de (Statista Research Department, 2020).

1.1.2. Los Alineadores Invisibles de Ortodoncia

El concepto de alineadores o brackets invisibles no es nuevo teniendo en cuenta que la técnica de ortodoncia elástica o elastodoncia data después de finalizada la segunda guerra mundial en 1945, donde H. Kesling empezó a utilizar alineadores con cambios periódicos para corregir malposiciones dentarias (Serrat, 2011, p. 37). Desde este punto de partida, el campo de los dispositivos médicos específicamente en la ortodoncia ha tenido un crecimiento y auge constante en los últimos años debido a la digitalización y uso de la tecnología en diferentes procesos para la consecución de tratamientos que permitan mejorar la maloclusión dental del paciente de una forma más estética y menos invasiva. De hecho, un informe de la reconocida compañía de inteligencia y consultoría de negocios Mordor Intelligence (2021) “el mercado de la ortodoncia invisible estará creciendo a una tasa de crecimiento anual (CAGR) del 12.5% entre 2022 y 2027 debido al aumento de problemas dentales como el apiñamiento, diastemas y maloclusiones en la población mundial”. Del mismo modo, han emergido un sin número de empresas y marcas a nivel mundial con la posibilidad de ofrecer al paciente, una ortodoncia totalmente revolucionaria a la convencional que mejora los resultados teniendo en cuenta el factor tiempo y el factor estético. Cronológicamente, en 1997 dos estudiantes de la universidad de Standford fundaron la empresa de alineadores invisibles, Align Technology que ofrecía sus alineadores a través de especialistas de ortodoncia certificados (Align Technology, s.f.). Siguiendo con la historia, en 2006 nace Clear Correct fundada por el odontólogo Willis Pumphrey que en su momento tenía más de 400 pacientes prospectos de uso de alineadores (Clear Correct, s.f.). Tiempo después en 2014, nace Smile Direct Club, con un modelo de negocio revolucionario que permitía al paciente obtener sus alineadores invisibles directamente a su hogar sin necesidad de ir a visitar un odontólogo u ortodoncista (Smile Direct Club, s.f.). Por otra parte, paralelamente han surgido

diferentes marcas de alineadores a través de actores como 3M, Ormco, Dentsply Sirona, Moons, Wizz, entre otros.

1.1.3. Clear OrthoDesign Inc

Una de las empresas de la industria de ortodoncia invisible, es la internacional Clear OrthoDesign. Esta empresa fundada en 1992, con sede principal México y pionera de la ortodoncia digital, tiene presencia en más de dieciocho países, una fuerza de trabajo de ocho mil empleados y más de cinco millones de pacientes atendidos a nivel mundial. Así mismo, la marca tiene doctores odontólogos y ortodoncistas certificados que están en la capacidad de ofrecer una solución de ortodoncia digital utilizando los diferentes productos y servicios de la compañía. Su principal producto de referencia son los alineadores de ortodoncia invisibles, que se caracterizan por ser una solución totalmente innovadora, disruptiva y que rompe con los esquemas de la ortodoncia tradicional de brackets. Estos alineadores son fabricados a la medida de cada paciente, con la particularidad de cambio periódico y con propiedades similares a la elastodoncia. La planta de fabricación está localizada en Ciudad Juarez, México donde se diseñan y se fabrican para su posterior distribución internacional a los siguientes países de la región; Trinidad y Tobago, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Jamaica, Honduras, Islas Caimán, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Argentina, Uruguay, Chile, Paraguay y Bolivia.

1.2. El Problema

Ya contextualizado la industria, el sector y la empresa, a continuación, se describe el problema y sus principales variables que conllevan a realizar el presente estudio de caso. Son múltiples las quejas recibidas de los pacientes por el tiempo que tienen que esperar para recibir sus alineadores independientemente del país donde se encuentren. El último informe obtenido

del departamento de servicio al cliente que data del 31 de diciembre de 2022, muestra que 7 de cada 10 quejas recibidas son por concepto de tiempos de entrega durante el periodo comprendido de enero de 2020 a diciembre de 2022. Del mismo modo, una recolección de datos de diferentes clientes de toda la región reflejó que los tiempos de entrega, es la variable principal para mejorar respecto a todo lo que comprende, servicio al cliente. Los datos muestran en primer lugar los tiempos de entrega con un 65%, seguido del precio con un 15%, soporte clínico con el 11%, calidad con un 5% y otros con un 4%. Ahora bien, este inconformismo que es una constante en toda la región ha costado solucionarse y mitigarse debido a que internamente en la compañía no se tiene una integración de sistemas, información y grupos de interés que permita evidenciar los cuellos de botella en toda la cadena de valor para la respectiva acción de mejora.

1.3. Pregunta Investigación

¿Cómo identificar los cuellos de botella en la cadena de valor de una empresa en un contexto internacional, para mejorar los tiempos de entrega y oferta de valor?

1.4. Objetivo General

Creación, implementación y validación de un modelo que permita mapear e integrar todos los procesos, sistemas y fuentes de información, para toma de decisiones estratégicas que conlleven a la optimización de la cadena de valor y la reducción de tiempos de entrega en un contexto internacional.

1.5. Objetivos Específicos

- Definir el proceso completo que sigue un paciente desde la consulta ortodóntica hasta la entrega de los alineadores;
- Identificar los diferentes sistemas de información presentes a lo largo del proceso y las limitaciones existentes en su estructura e integración;

- Diseño e implementación de un ecosistema de procesos, sistemas e información;
- Diseño e implementación de un tablero de datos visuales que integre y visualice los datos de una manera intuitiva y de fácil análisis;
- Diseño e implementación de sistema de alertas en cada uno de los eslabones de la cadena de valor que permita evitar los cuellos de botella;
- Proponer una guía de uso de la metodología propuesta;
- Análisis comparativo de tiempos de entrega, posterior a la implementación y validación del respectivo modelo

2. Justificación

Actualmente, la operación de la empresa en referencia es bastante robusta e integral, pero a su vez, compleja y demorada. Los procesos de aprobación de casos, soporte clínico, educación clínica, fabricación, consolidación, logística, transporte internacional, aduanas, gestión de cartera y distribución local desde Juárez hasta cada una de las capitales de los países de Latinoamérica y El Caribe son gestionados por cada uno de los departamentos interdisciplinarios internos o externos y toman cierto tiempo dependiendo de la demanda y el número de aprobación de casos en la región. Y en este sentido, pareciera que el dolor principal fuera la falta de integración, comunicación y sinergia entre los diferentes agentes que intervienen en el ciclo de experiencia del cliente para tener un tiempo de entrega promedio y estandarizado. Es allí, donde la gerencia internacional juega un papel preponderante, pues es la llamada a fungir como actor principal en el liderazgo multidisciplinario y multicultural para aquellas empresas de índole global y por consiguiente, se justifica este trabajo de grado con tres argumentos principales. En primer lugar, además de implementar un ecosistema internacional de integración de información para la toma de decisiones estratégicas basadas en datos reales que evidencien los cuellos de botella, este

proyecto busca poder persuadir al lector y a la empresa sujeta de estudio, a través de una proposición de un modelo, de la importancia de integración de todos los procesos en el flujo de valor y del cómo se puede tomar decisiones fundamentales de índole regional para estandarización de procesos de una empresa global, a través de sistemas de información. En segundo lugar, la excelencia y estandarización de cada uno de los eslabones de la cadena de valor es primordial para que los procesos sean eficaces y eficientes. En este sentido, se buscará determinar proceso a proceso como el tiempo, alcance, actores y enfoque juegan un papel importante en la consecución de la promesa de valor. Por último, pero no menos importante, la experiencia del cliente con la marca es fundamental para las empresas y en esta línea, lo que se busca con esta implementación, es poder contar con los fundamentos para mejorar los tiempos de los procesos internos de la compañía para ofrecer un tiempo de entrega promedio máximo de quince días calendario independientemente del lugar o país de la región donde se encuentre el cliente final.

3. Marco Teórico

3.1. Procesos y *Lean Management*

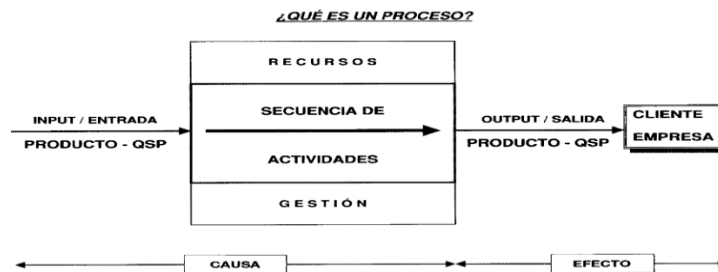
Según ISO 9001:2000 (2004), “*un proceso es el conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrega en resultados*”. Este conjunto de actividades suele estar secuencialmente sistematizadas y relacionadas, adicionan valor al proceso en referencia según y conforme vaya pasando por los eslabones respectivos. Ahora bien, con respecto al nivel de procesos de una organización, este dependerá del tamaño y tipo de esta, pero a nivel general existen cuatro tipos de procesos; 1) niveles alta dirección; 2) dirección intermedia; 3) mando intermedio y; 4) personal de base. Del mismo

modo, todo proceso contiene tres elementos principales; una entrada, una secuencia de actividades, y una salida o resultado.

En primer lugar, Velasco (2004) define *la entrada* como “un producto que proviene de un suministrador (externo o interno); es la salida de otros procesos (precedente en la cadena de valor) o de un proceso del proveedor o cliente”. En segundo lugar, *el proceso* es el conjunto de dichas actividades y recursos que con responsables específicos llevan a cabo un proceso que genera valor a la entrada principal. Y por último está *la salida* que se define como el resultado de la transformación de una entrada en su proceso de transformación o adición de valor. Dicha salida, tiene unas características y un valor intrínseco, que permite ser medido y evaluado. A continuación, en la **Figura 2**, se ilustra un proceso y sus principales factores.

Figura 2

¿Qué es un Proceso?



Fuente: ¿Qué es un proceso? Tomado de (Gestion de Procesos Como utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestion de la organización, 2004).

Respecto a las múltiples ventajas del enfoque de procesos, (Velasco, 2004) argumenta que “permite la toma de decisiones eficaces, facilita la identificación de limitaciones y obstáculos para conseguir objetivos”. Y es que la importancia que una empresa le da a su estrategia a nivel de procesos es determinante para su competitividad y excelencia operacional. Por tal motivo, para hablar de excelencia de procesos se debe tener en cuenta el *Lean Management*. Antes de

ahondar en el sistema *lean*, primero hay que definir la excelencia operacional. Según Cuatrecasas (2010), la “excelencia exige a una organización, cumplir todos los requerimientos de los consumidores en cuanto a coste, calidad, rapidez de respuesta, tiempos de entrega, variedad de productos y flexibilidad” (pág. 16). En este sentido, la competitividad de una empresa se mide en cierta manera con el nivel de excelencia en cada uno de sus procesos de la cadena de valor.

El *Lean Management*, “nació en el ámbito de la producción de Toyota, pero actualmente se ha extendido su uso a todos los ámbitos de la empresa (administración, ventas, finanzas, etc.), ya que todos ellos al fin de al cabo, gestionan procesos, con las mismas características y problemas que los relacionados con las operaciones” (Ibídem, pág. 16). El significado que se le da a este término básicamente es un sistema de procesos de mejora, donde se evidencia las tareas que le dan valor y las tareas que no le dan valor al cliente final para lograr la anhelada excelencia en la operación. Así mismo, busca identificar, medir y evitar todo tipo de desperdicios, ya sean de índole económico, material e incluso de personas, con el fin de que el cliente final no tenga que ser responsable, pagando un producto y/o servicio más caro a costa de la ineficiencia corporativa.

Pero ¿qué se entiende por valor? “el concepto de valor es el objetivo de la cadena de procesos que conducen hasta dicho consumidor, dando lugar a un flujo de valor que ira aumentando en cada proceso de la cadena. Sin embargo, cada proceso tiene su propio cliente, que no es otro que el que proceso que le sigue en la cadena, aquel al que debe entregar el producto para que pueda efectuar el proceso” (Ibídem, pág. 23). Por lo tanto, en la medida que una empresa identifique sus objetivos alienados al cliente, podrá determinar su concepto de flujo de valor. Del mismo modo, una vez se tenga claro cuál es el valor de cada proceso, se podrán implementar las estrategias del modelo de gestión que permita alcanzar la excelencia operacional.

Siguiendo con *Lean Management*, después de una gira promocional del libro *The Machine That Changed The World* en 1990, los autores James P. Womack y Daniel T. Jones, se dieron cuenta de la necesidad de establecer unos principios fundamentales para poder implementar el sistema lean en cualquier organización, pues en la retroalimentación de varias audiencias se evidencio la gran duda de cómo hacerlo y como llevarlo a cabo siguiendo unos parámetros y lineamientos determinados. En este sentido (Womack & Jones, 2003), concluyen que los cinco principios del *Lean Management* son “1) especificar el valor del producto; 2) identificar el flujo de valor para cada producto; 3) hacer que el valor fluya sin interrupciones; 4) dejar que el cliente extraiga valor del producto y; 5) perseguir la perfección”.

En primer lugar, especificar el valor es el principio más determinante pues es el punto de partida para un proceso *lean* adecuado y estable. El valor es definido por el cliente, pero creado por el productor y a su vez, es representado a través de un bien o un servicio. También se recalca la importancia de definir precisamente donde se está creando valor para que se pueda tener claro en qué punto se puede marcar la diferencia.

En segundo lugar, la identificación del flujo de valor es reconocer todas las actividades y series de acciones necesarias para tener un producto y/o servicio. Womack & Jones (2003) recalcan que independientemente de la industria, la cadena de valor de una empresa atraviesa tres tareas críticas de gestión “1) tarea de problema y solución; 2) la tarea de la gestión de la información y; 3) la tarea de la transformación física”. Así mismo, los autores argumentan que, en el análisis del flujo de valor, siempre se encuentran tres tipos de acciones las cuales son; 1) pasos que crean valor sin ambigüedades; 2) pasos que no crean valor pero que no pueden ser obviados y; 3) pasos que no crean valor, pero pueden ser obviados.

En tercer lugar, hacer que el valor fluya sin interrupciones. Posterior a la determinación de valor, especificación del flujo y obviando todo aquello que no suma valor, el reto es focalizar los esfuerzos en el producto o servicio que se quiere, garantizando todas las tareas y con la premisa de un flujo continuo. Para tal fin, es necesario que las empresas, departamentos, áreas y funciones sean reevaluadas y reconfiguradas constantemente en flujos pequeños o sectorizados para que estén alineados a la mejora continua de procesos.

En este punto, se hace un alto, para hablar de la teoría de las restricciones o limitaciones implementada y creada por Eliyahu Goldratt. Esta teoría publicada en forma de novela, a través del libro *La Meta* (2014), el autor propone una metodología que permite identificar la restricción en un proceso dentro de un sistema. Dicha limitación, conllevara a un cuello de botella que perjudique el resultado final de una operación o sistema en conjunto. Por lo tanto, propone en su libro cinco factores determinantes para la consecución de los resultados; 1) identificación de restricciones de sistema; 2) decisión de como explotar las restricciones; 3) subordinación a la decisión anterior; 4) superación de la restricción del sistema a través del aumento de la capacidad y 5) si se logra mitigar la restricción, volver al paso 1. Ahora bien, aplicando dicha teoría, no tanto a un proceso de fabricación, sino más bien a un proceso de tareas que añaden valor a una cadena de distribución, lo que se pretende es evidenciar aquellos pasos y limitaciones que a través del factor tiempo, permitan identificar donde están sucediendo los cuellos de botella que perjudican el sistema en conjunto.

En cuarto lugar, dejar que el cliente extraiga valor del producto, básicamente significa que si la empresa *lean* permite y deja que el cliente solicite el producto y/o servicio y posterior a ello se acciona todo el flujo de valor en el menor tiempo y coste posible, pues se lograrán evitar

inventarios innecesarios, costos asociados y simplemente ofrecer al cliente lo que quiere justo cuando el cliente lo quiere y como lo quiere.

Por último, pero no menos importante en el quinto lugar está la perfección. En este último paso, se da lugar a la mejora continua y siempre estar dinámicamente en contacto con los cuatro pasos anteriores para reducir constantemente recursos, esfuerzos, tiempo, espacio, costos y posibles errores que se presenten. Y es que el factor tiempos de entrega si se mira como un resultado, producto de una interacción entre diferentes grupos de interés que hacen parte del mismo sistema, puede llegar a ser determinante para lograr una diferenciación en un producto en específico, respecto de la competencia.

Por otra parte, después de revisar los conceptos de procesos, *Lean Management*, excelencia operacional y flujo de valor, se introduce un movimiento o tendencia en el mundo empresarial de hoy, el uso de datos para la toma de decisiones. La analítica de datos ha surgido a raíz de una competitividad empresarial como factor fundamental en la toma de decisiones, y es que las organizaciones que toman decisiones basadas en modelos analíticos tienen más probabilidad de trascender y permanecer en el mercado. Lope Salvador et al. (2020) argumenta que “en el mundo de la empresa uno de los mayores retos que plantea la nueva situación digital es el mejor aprovechamiento de la gran cantidad de datos, para establecer pautas de reacción inmediata, poder elaborar predicciones y mejorar la experiencia del usuario” (pág. 69). Así mismo, hablar de datos, significa de cierta forma, integrar y democratizar la información, pues un dato suelto y a la deriva no tiene valor si no se analiza desde la perspectiva global y unificada de un proceso, producto, gestión, empresa o ecosistema. En este sentido, “la democratización de los datos es una de las ideas más poderosas que surgen de la ciencia de datos. Todos en una organización deberían tener la posibilidad legal de acceder a la mayor cantidad de datos posible” (Patil &

Mason, 2015, pág. 6). Por lo tanto, las fuentes y acceso de información deben ser transversales y cruzar todos los grupos multidisciplinarios de la compañía con el fin de que la analítica de datos sea más provechosa y beneficiosa para el proceso respectivo.

Del mismo modo, si se busca una inteligencia de negocios bien estructurada a través de datos, hay que tener en cuenta que como se mencionó en líneas anteriores, un dato solo y a la deriva, no trasciende en el proceso de toma de decisión. Por tal motivo, también se hace un llamado a la integración de información y/o sistemas de una organización en específico, para que, a través del uso de herramientas de analítica de datos, puedan converger absolutamente todos los datos y fuentes de información en un único ambiente (*ecosistema*) para la toma de decisiones de manera adecuada.

3.2. Ecosistemas de Datos

Un sistema básicamente es el conjunto de actividades, factores y elementos relacionados que hacen parte de un todo en un contexto en particular. Según (Bertalanffy) un sistema tiene cuatro características principales; 1) un **objetivo** que permita estar alineado a la totalidad de elementos y factores; 2) el sistema debe tener una **totalidad** o formar parte de un conjunto de elementos; 3) la **entropía** como factor intrínseco, ya que al aumentar el tiempo y los actores, hay un alto grado de desorden y 4) la **homeostasia** que es la capacidad que tienen los componentes de autorregularse dentro de los sistemas.-Ahora bien, uno de los derivados de sistema, es el ecosistema. Según la organización para la cooperación y el desarrollo económico OCDE:

Un ecosistema se define como la integración e interacción entre diferentes partes, incluidos los titulares de datos, los productores de datos, los intermediarios de datos y los interesados que están involucrados o afectados por los acuerdos de acceso e intercambio

de datos, de acuerdo con sus diferentes roles y responsabilidades, que se devuelven en torno a los derechos, las tecnologías y los modelos comerciales. (OCDE, 2015)

Claramente el término ecosistema, tiene la similitud a la naturaleza y biología, pues la interacción de organismos entre diferentes especies entre un mismo sistema sería la semejanza con la interacción de datos, grupos de interés, procesos y acciones en un mismo ambiente empresarial. Por tanto, un ecosistema tiene como premisa la interacción entre los diferentes grupos de interés que de una u otra forma generan datos.

El departamento nacional de planeación de Colombia DNP en su propuesta publicada de caracterización de ecosistema de datos en Colombia, enumera cinco principios fundamentales para un ecosistema (DNP, 2022):

- Facilidad en encontrar, accesibilidad, interoperable y reutilizable
- Confianza en el ecosistema;
- Interoperabilidad de los datos en el ecosistema;
- Gobernanza de datos en el ecosistema;
- Calidad de los datos.

Según Mckinsey (2018), “los ecosistemas de datos representarán en 2025 el 30% del producto interno bruto mundial”. Esto no es un dato menor, pues en el mundo interconectado, globalizado e integrado de hoy, se hace necesario contar con redes de datos que además de ser confiables y que provengan de buenas fuentes, deben brindar al consumidor, la posibilidad de tener inmediatez, exactitud, relevancia y preponderancia. Ahora bien, para hablar de la estructura principal de un ecosistema, hay que tener en cuenta cuatro componentes principales; 1) actores, quienes son los participantes o *stakeholders* fundamentales para la obtención de información; 2) roles, que determinan las principales actividades y funciones de los actores; 3) recursos, como la

conectividad, tecnologías de información o recursos financieros que permiten producir y consumir datos y; 4) incentivos, que básicamente hace referencia a los beneficios que tendrán los actores del ecosistema pues los datos deben ser útiles y generar algún tipo de retroalimentación y ganancia para quien consume los datos y es parte del mismo.

(Gelhaar, Grob, & Otto, 2021) definen tres meta-dimensiones con dimensiones y características para determinar la taxonomía de un ecosistema. En primer lugar, la meta-dimensión económica contiene el dominio donde los datos son concebidos, el propósito que determina el objetivo principal de los datos y la organización que se refiere al tipo de relaciones e interacciones de los actores en un ecosistema. En segundo lugar, se encuentra la meta-dimensión técnica que refiere al tipo de infraestructura ya sea centralizada en un solo lugar o distribuida a través de múltiples fuentes de información y el grado de acceso o apertura a la información. Por último, la meta-dimensión de gobernanza que describe el grado de interdependencia entre los actores del ecosistema y el tipo de control ya sea centralizado o descentralizado para el manejo de la información.

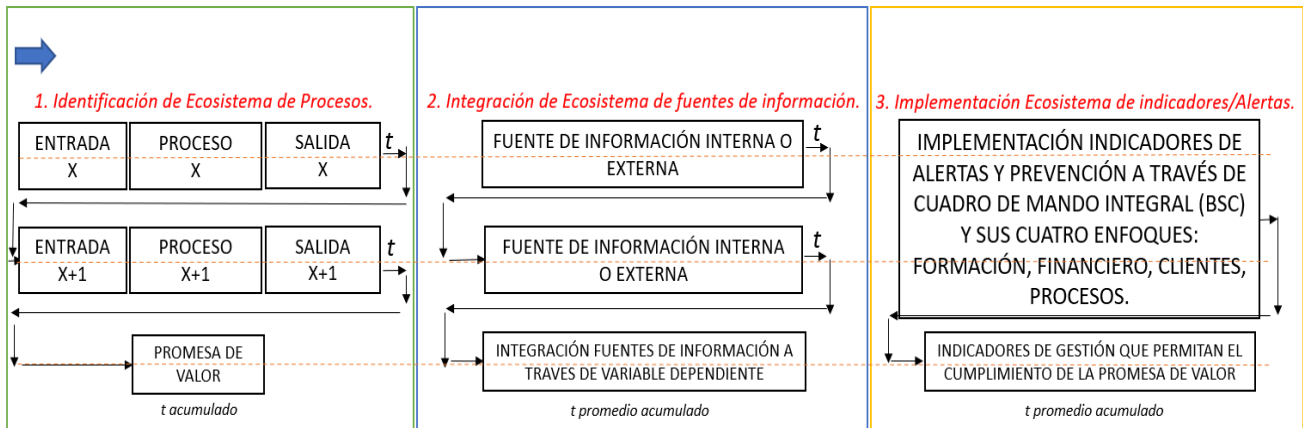
3.3. Proposición Modelo de Ecosistema internacional de Datos, Sistemas y Alertas para Toma de Decisiones

A continuación en la **Figura 3**, se propone un modelo que abarque; 1) un ecosistema de procesos e información; 2) una integración de datos de toda la cadena de valor y 3); un sistema de alertas o acciones correctivas que integrados, permitan a los líderes de la organización, identificar cuellos de botella para la toma de decisiones estratégicas, definir que añade o no a la cadena de valor, destinar recursos limitados a áreas específicas de mejora continua y enfocar esfuerzos a determinadas áreas de la cadena de valor según sea la necesidad. Esta visión amplia,

completa e integrada de los datos que convergen en un ecosistema conllevará a una creación de valor diferencial y estratégica para la organización.

Figura 3

Modelo de Ecosistema Internacional



3.3.1. Identificación del Ecosistema de Procesos

El primer paso es lograr identificar todas las etapas y eslabones respectivos desde el momento en que el cliente tiene contacto con la marca, hasta cuando recibe el producto. Esto se denomina el ciclo de experiencia del cliente o flujo de valor. Aquí es importante tener en cuenta que este componente de tipo estratégico busca dar el paso inicial para la integración de dicho ecosistema de procesos en su totalidad y visto como un conjunto de operaciones que interactúan secuencialmente.

En la **Figura 3**, la identificación del ecosistema de procesos comienza con una entrada *Entrada X*, que será el punto de partida cada vez que llega un nuevo cliente y/o orden de compra. En dicha entrada existe un proceso *Proceso X* donde estarán los responsables de tomar esa *Entrada X* y transformarla de tal manera que le generen y adicione valor y que les dé como resultado una *Salida X*.

Cada proceso tendrá un proveedor o un cliente. Estos grupos pueden ser externos o internos, nacionales o internacionales, dependiendo de la robustez de la cadena de valor y del tipo de organización. Por lo tanto, dicha *Salida X*, estará destinada **secuencialmente** a ser la *Entrada X+1*, para que prosiga el mismo flujo que el inicial. Este proceso se repetirá tantas veces como sea necesario hasta obtener la promesa de valor final, creada por todos los pasos que de una u otra forma ayudaron a generar dicho valor.

Es importante tener en cuenta, que este modelo tiene la finalidad de encontrar los cuellos de botella. Por tal motivo, cada proceso del ecosistema tiene un tiempo t , que dependerá del tipo de procesos y los factores que intervienen en él. En consonancia con lo anterior, la sumatoria de los tiempos t por proceso, traerán como resultado el t acumulado, que no es más que el resultado de la ejecución de un proceso secuencial determinado por el factor tiempo.

3.3.2. Integración de Ecosistema de Fuentes Información

Según la meta-dimensión técnica de la taxonomía de los ecosistemas de información, es importante contar la integralidad de todas las fuentes de información que alimentan el respectivo ecosistema. Así mismo, un dato suelto sin integralidad no permite tomar una decisión certera y adecuada, de ahí la importancia de las fuentes de información. En tal sentido, el segundo paso es que a través de un mecanismo tecnológico o de inteligencia de datos se pueda integrar todas las fuentes de información de una organización para tener todos los datos modelados en un único sistema que permitan tener el panorama completo y amplio del ciclo de experiencia del cliente. En este punto es importante poder evidenciar las fuentes de datos pasando por todas las áreas y grupos de interés internos o externos, nacionales o internacionales, con el fin de tener la totalidad de materia prima (datos), que permitan la actualización y modelado respectivo. No obstante, el modelado e implementación de tableros de datos deben ser amigable, intuitivo y preciso para que

brinden perspectivas, patrones de comportamiento, tendencias y demás información relevante para la toma de decisiones por parte del consumidor de la información.

En la **Figura 3**, la integración del ecosistema de fuentes de información está determinado por la integración de todos las fuentes o sistemas # a través de una variable única y común para el respectivo modulado y proyección de resultados.

3.3.3. Implementación Ecosistema de indicadores y Alertas

En tercer lugar, este componente, también de tipo estratégico, busca generar un ecosistema de alertas, que permita persuadir al área encargada, donde y en qué momento se podría presentar un retraso o cuello de botella para tomar las acciones correctivas. Para tal fin, se tiene en cuenta la metodología del cuadro de mando integral o *Balance Score Card* creado por Robert S. Kaplan y David P. Norton. Esta metodología ayuda a las organizaciones a tomar decisiones y hacer seguimiento constante a los objetivos estratégicos y empresariales a través de indicadores de cumplimiento o gestión. Esta herramienta argumenta que la definición de la estrategia de una organización debe ser realizada bajo cuatro enfoques o perspectivas principales. En primer lugar, la perspectiva financiera es de vital importancia para cualquier organización, pues es la que determina la ganancia operacional del negocio. En este sentido, en este enfoque se busca el ahorro de costos asociados a procesos de re-fabricación, costos de eficiencia y eficacia en la operación, destinación de recursos limitados a eslabones de la cadena de distribución, entre otros costos asociados. El segundo enfoque tiene que ver con el cliente y es si lo que se busca es poder alinear la estrategia y direccionarla al cliente principal. En este concepto principalmente se abarca todo lo que tiene que ver con satisfacción al cliente, reconocimiento de la marca, experiencia del cliente con la marca, participación del mercado, ciclo de experiencia del cliente, entre otros. En tercer lugar, se encuentra, la perspectiva de los procesos internos. En este enfoque

se busca resolver la pregunta de qué procesos se deben implementar para cumplir los objetivos financieros y de servicio al cliente. Por lo tanto, la optimización de los recursos, la maximización de las capacidades en todos los procesos y la mejora continua en cada uno de los eslabones, determinaran la ejecución interna para la alineación estratégica de lo que se quiere lograr. Por último, en cuarto lugar, está la perspectiva de formación o aprendizaje que básicamente menciona la necesidad de procesos de formación, manejo de datos, promoción de enseñanza y gestión del capital humano para tener un ambiente del recuso humano en constante movimiento y desarrollo.

El cuadro de mando integral de tipo estratégico y aplicado al modelo en proposición busca enfocar como estrategia principal, la reducción de tiempos de entrega para un producto. En este orden, a continuación, en **Tabla 1**, se relacionan las principales perspectivas y sus características:

Tabla 1
Perspectivas Cuadro De Mando Integral

Perspectiva Financiera	Perspectiva Procesos	Perspectiva Clientes	Perspectiva Formación
<p>Objetivo: Entregar el producto o servicio al menor coste posible y en el menor tiempo indicado.</p> <p>Determinación recursos financieros para sistema de implementación y creación de alertas.</p>	<p>Objetivo: Integrar la totalidad de los procesos que intervienen en el flujo de cadena de valor para aplicar las medidas e indicadores correspondientes según necesidad de la organización. Esta perspectiva, esta alineada con el paso 1 de identificación de ecosistema de procesos.</p> <p>A través de una plataforma de inteligencia artificial o alertas</p>	<p>Objetivo: Estandarización del tiempo de entrega (t) limite a nivel región, incluyendo todos los países y sin importar ubicación del cliente.</p> <p>Clientes internos: establecimiento límites de tiempos de entrega por proceso.</p> <p>Clientes externos:</p>	<p>Objetivo: Formación constante a cada uno de los responsables, actores, equipos multidisciplinarios para garantizar la ejecución en el tiempo (t) determinado.</p> <p>Una vez creada la alerta, el responsable de cada proceso debe tener el plan de acción correspondiente.</p>

automáticas, se debe generar un ecosistema de alertas que permita enviar alertas a los responsables de cada proceso, cuando se excede el tiempo determinado.	Garantía oferta de valor enfocada en tiempos de entrega estandarizados y garantizados	Los indicadores de gestión determinados previamente darán las pautas para establecer los planes y estrategias de la respectiva solución.
--	---	--

4. Metodología

4.1. Tipo de Investigación

Este proyecto de desarrollo y validación de un modelo de datos para la mejora en los tiempos de entrega de una cadena de valor para un producto o servicio tiene dos componentes principales. En primer lugar, la construcción del modelo a partir de sus referentes conceptuales y académicos y, en segundo lugar, la validación empírica del mismo a través de su aplicación en una empresa del sector real. En consonancia con lo anterior, la metodología usada para la ejecución de la primera parte del proyecto es la revisión bibliográfica de los últimos diez años donde se ilustre los principales referentes conceptuales en los tres aspectos principales de la herramienta, procesos y *Lean Management*, ecosistema de datos para toma de decisiones e indicadores de alertas para mejora de procesos.

Por otra parte, para la validación de la herramienta se acudió al método del caso. Existen varios significados respecto al estudio de caso en los procesos de investigación. Sin embargo, para este proyecto se tendrá en cuenta el significado aplicado a las organizaciones y sector empresarial. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo, el estudio de caso es una metodología que facilita la generación de conocimiento en las organizaciones y la reflexión sistemática y colectiva de los equipos de trabajo con el fin de identificar lecciones aprendidas (BID, 2011). En este sentido, el presente estudio de caso empresarial tiene el objetivo principal

de validar un modelo de integración del recurso más valioso que tiene cualquier compañía para la toma de decisiones, la información. Para tal fin, se procede a la implementación de la metodología a través de la guía de uso propuesta en la empresa multinacional Clear OrthoDesign Inc para la validación respectiva. Posterior a la validación, se estudian las evidencias, se obtienen hallazgos, aprendizajes, conclusiones y, por último, se proponen recomendaciones para aplicación de la metodología en cualquier organización.

4.2. Metodología de Aplicación Modelo Ecosistema Internacional (Guía de Uso)

A continuación, en la **Figura 4**, se ilustra la guía de uso o metodología de los siete pasos fundamentales para la implementación del modelo de ecosistema internacional de datos, sistemas y alertas para la toma de decisiones. Por lo tanto, se hace un recorrido secuencial del paso 1 al paso 7 con titulación, significado, técnicas sugeridas para implementación y soportados bajo el marco teórico de investigación del *Lean Management* y como son integrados dentro del modelo de ecosistema internacional propuesto.

A medida que se va avanzando de izquierda a derecha en la **Figura 4**, es decir del paso 1 al paso 7, se van creando las bases y los lineamientos básicos para creación del modelo propuesto. Cabe resaltar, que así mismo cada paso esta soportado e incluido en uno de los cinco principios fundamentales de *Lean Management* ya que son la base fundamental académica y de investigación del presente modelo propuesto.

Figura 4
Guía de Uso

METODOLOGÍA DE APLICACIÓN (GUIA DE USO)						
PASO 1	PASO 2	PASO 3	PASO 4	PASO 5	PASO 6	PASO 7
Mapeo del Proceso	Diagnóstico	Optimización y estandarización	Identificación fuentes de datos.	Integración fuentes de datos.	Determinación oferta de valor.	Acciones preventivas y correctivas.
Identificación de todos los procesos y subprocesos secuenciales del flujo de cadena de valor incluyendo grupos de interes internos y externos.	Visualización general y estrategica del flujo actual de la cadena de valor.	Mejora de procesos y estandarizacion de la oferta y flujo de valor.	Busqueda de todas las fuentes de información de la cadena de valor.	Unificación de todas las fuentes de informacion de la cadena de valor.	¿Cuál es el tiempo de entrega que la organización esta en condiciones de ofrecer?	Establecimiento de indicadores que permitan la mejora continua.
MODELO PROPUESTO: ECOSISTEMA DE DATOS, SISTEMAS Y ALERTAS PARA TOMA DE DECISIONES						
1. IDENTIFICACIÓN DE ECOSISTEMA DE PROCESOS			2. INTEGRACIÓN DE ECOSISTEMA DE FUENTES DE INFORMACIÓN		3. IMPLEMENTACIÓN ECOSISTEMA DE INDICADORES Y ALERTAS	
MARCO TEÓRICO (5 Principios de Lean Management)						
2. Identificar el flujo de valor	1. Especificación de valor del bien o servicio y 3. Hacer que el valor fluya sin interrupciones			4. Dejar que el cliente extraiga valor del producto	5. Perseguir la perfección	
TÉCNICAS SUGERIDAS						
Análisis FODA Lluvia de Ideas Metodología 5W2H Matriz GUT Value Stream Mapping (VSP)		Lluvia de ideas con todos los grupos de interes. Gestion de cambio organizacional. Programas de Intra-emprendimiento		Herramientas de Inteligencia de Datos (Business Intelligence) Ejemplo: Microsoft Power BI, Microsoft Power Automate, SQL. Etc.		Cuadro de Mando Integral (Balance Score Card)

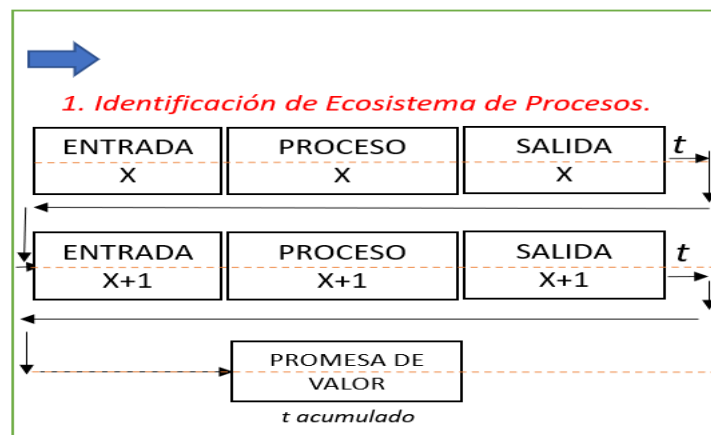
4.2.1. Mapeo del Proceso

En primer lugar, **El Mapeo en Figura 5**. Se ha denominado de esta manera porque básicamente lo que se busca es identificar cada uno de los procesos que intervienen en la cadena de valor de comienzo a fin para obtener un producto o un servicio. En este primer paso es fundamental hacer un recorrido por todas las aéreas multidisciplinarias internas o externas, nacionales o internacionales, y tener en cuenta todos los grupos de interés o *stakeholders* en la consecución de procesos secuenciales que conlleven a un resultado. En el modelo anteriormente propuesto, es el factor principal para la identificación del ecosistema de procesos. Este mapeo debe ser visto estratégicamente como un todo, enfocado en el resultado u oferta de valor que se quiere dar. Sin embargo, a pesar de ser un mapeo general del proceso completo, el estudio debe

ser minucioso en cada uno de los subprocesos asegurándose que ningún paso por pequeño que sea, quede por fuera de dicho mapeo.

En el **mapeo de procesos** se evidencia el segundo principio de *Lean Management*, identificación del flujo de valor puesto que básicamente es el espacio donde se hace una revisión de todos los procesos y subprocesos que entrelazados generan un producto o servicio final a través de una cadena de valor.

Figura 5
Mapeo del Proceso



4.2.2. Diagnóstico

El segundo paso es **El Diagnóstico**. Con los conocimientos básicos de procesos y sistemas, este paso es determinante para la identificación de todos los procesos que añaden y NO añaden valor a la cadena de valor. Lo interesante de este paso es poder tener una visión completa y determinante para saber todo el proceso en general que tiene la consecución de un bien o un servicio. La pregunta a nivel estratégico que se debe contestar aquí es, si realmente se tiene una cadena de valor determinada y consecuente con lo que se quiere ofertar al cliente externo. En este paso todavía no se está midiendo los tiempos de cada proceso y lo único que se pretende es poder tener la claridad de cómo funciona la cadena de valor para seguir con el paso consecuente.

Las estrategias sugeridas para el diagnóstico son el análisis FODA, lluvia de ideas, técnica 5W2H, *Value Stream Mapping* o matriz GUT.

4.2.3. Optimización y Estandarización

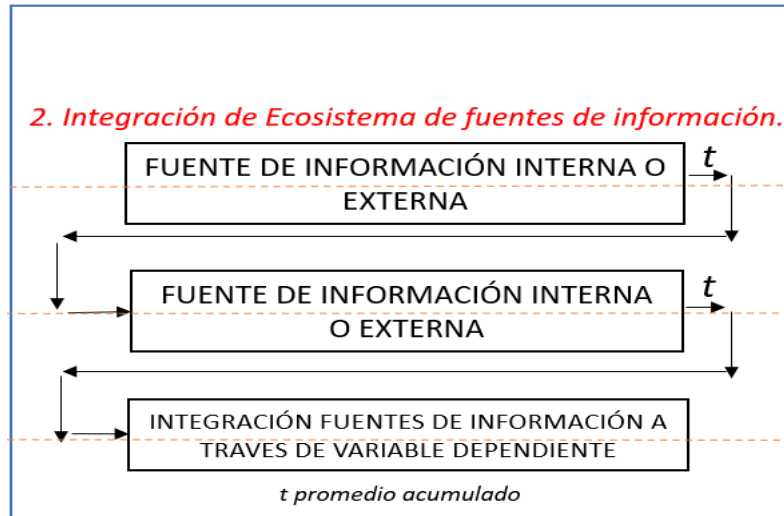
Tercero, **optimización y estandarización**. Posterior al mapeo y diagnóstico de la cadena de valor, lo primordial es poder determinar de qué manera se puede optimizar y estandarizar cada uno de los procesos y subprocesos que intervienen en el flujo de valor. Técnicas como la lluvia de ideas entre todos los grupos de interés y/o procesos de intra-emprendimiento pueden ser utilizados en esta etapa. Este paso será determinado por el área estratégica de la empresa según las necesidades que determine el mercado y la situación interna de la compañía.

4.2.4. Identificación de Fuentes de Datos

Cuarto. La **identificación de fuentes de datos** permitirá obtener datos en cada uno de los pasos y subprocesos de la cadena de valor identificados en el paso 1. El tipo de información y la manera en que es transmitida y procesada dependerá de la robustez de la organización. Por lo tanto, aquí lo importante es lograr identificar esas fuentes de información que permitan extraer datos relevantes para el siguiente paso. Es importante tener en cuenta que en este paso tampoco se toman decisiones, puesto a penas se están buscando esas fuentes de información que brinden datos para su posterior integración y modelado. Se hace la salvedad que, si un proceso o subproceso NO tiene fuente de información, esta fuente debe ser creada, puesto que un paso sin fuente de información no permitirá la integralidad de la información y procesos en la cadena de valor.

Figura 6

Fuentes de Datos



4.2.5. Integración de Fuentes de Datos

El quinto paso, es el más importante para empezar a tomar decisiones. **La integración de las fuentes de información** obtenidas en el paso anterior es fundamental, pues como se mencionó en líneas anteriores, un dato suelto o a la deriva no permite una visión clara para la toma de decisión. En este sentido, este quinto paso es determinante para el segundo componente del modelo propuesto de ecosistema internacional de datos, sistemas y alertas para la toma de decisiones. En dicho modelo, se propone que a través de una herramienta de analítica de datos se integren todas las fuentes de información para que, a través de una variable en común, se puedan medir los procesos a través del factor tiempo. Es importante resaltar, que este modelo propuesto está encaminado en la identificación de cuellos de botella para mejorar los tiempos de entrega. En tal sentido, todo proceso debe ser medido a través del factor tiempo, (horas, días, meses, años, etc).

Los pasos 2, 3,4 y 5 del modelo están integrados dentro dos principios del *Lean Management*. Principio 1; especificación de valor del bien o servicio y 2) Principio 3; hacer que el valor fluya

sin interrupciones. El diagnóstico y la optimización ayudan a la determinación de valor donde se hace una revisión paso a paso para identificar como convergen tanto las necesidades del cliente como las actividades de la organización. Del mismo modo a través de la estandarización e identificación de todo aquello que no añade valor, se busca lograr que la cadena de valor fluya sin interrupciones y sin posibles afectaciones al proceso como tal.

4.2.6. Determinación Oferta de Valor

Después de la integración y modelado de toda la información, la invitación en el sexto paso es determinar estratégicamente cual es la oferta de valor respecto al tiempo de entrega de un producto o un servicio. **Establecer la oferta de valor o** determinar las metas según el factor tiempo es el sexto paso. Por lo tanto, extrapolando y promediando todas y cada una de las órdenes de compra que ingresan a esa cadena de valor, se podrá obtener unos patrones de comportamiento que a través de la integralidad de la información permitan identificar los cuellos de botella principales en flujo total. Dicho esto, e identificado los procesos en donde se toman más días, se podrán establecer estrategias, procesos de mejora continua, destinación de recursos limitados y seguimientos constantes para tomar las decisiones correctas. Establecer la oferta de valor debe ser indicada en un tiempo en específico, pues será un componente fundamental del servicio al cliente. Resumiendo, en este sexto paso que hace parte del principio 4 de Lean Management, “dejar que el cliente extraiga valor del producto o servicio”, se debe resolver la pregunta determinante y por la cual se crea este modelo, ¿Cuál es el tiempo de entrega que la organización está dispuesta a ofrecer respecto a un bien o servicio en particular?

4.2.7. Acciones Preventivas y Correctivas

Por último, pero no menos importante, si se tiene definida una promesa de valor, el siguiente paso es poder **establecer esas acciones correctivas y preventivas** que permitan cumplir la

promesa de valor, mitigar cualquier cuello de botella y accionar de manera inmediata y preventiva los planes de mejora continua. Este último paso es el factor principal del tercer componente del modelo propuesto, el ecosistema de indicadores y alertas. En consonancia con lo anterior, para establecer un sistema de alertas, es importante tener en cuenta que además de la metodología propuesta del cuadro de mando integral o *balance score card* en el modelo propuesto, dichas acciones deben ir acompañadas paralelamente con programas y herramientas tecnológicas que permitan y den la facilidad de tomar las acciones correctivas en el momento indicado.

Este último paso, está alineado y relacionado con el principio 5 de *Lean Management*, la búsqueda de la perfección. Y es que, a través de diferentes acciones preventivas e indicadores de gestión internas por proceso, se busca la anhelada excelencia operacional. Es importante tener en cuenta que el mapeo y generación de un flujo de valor exitoso cobra valor cuando se toman las acciones preventivas y correctivas para que la mejora siempre sea constante y nunca tenga un final.

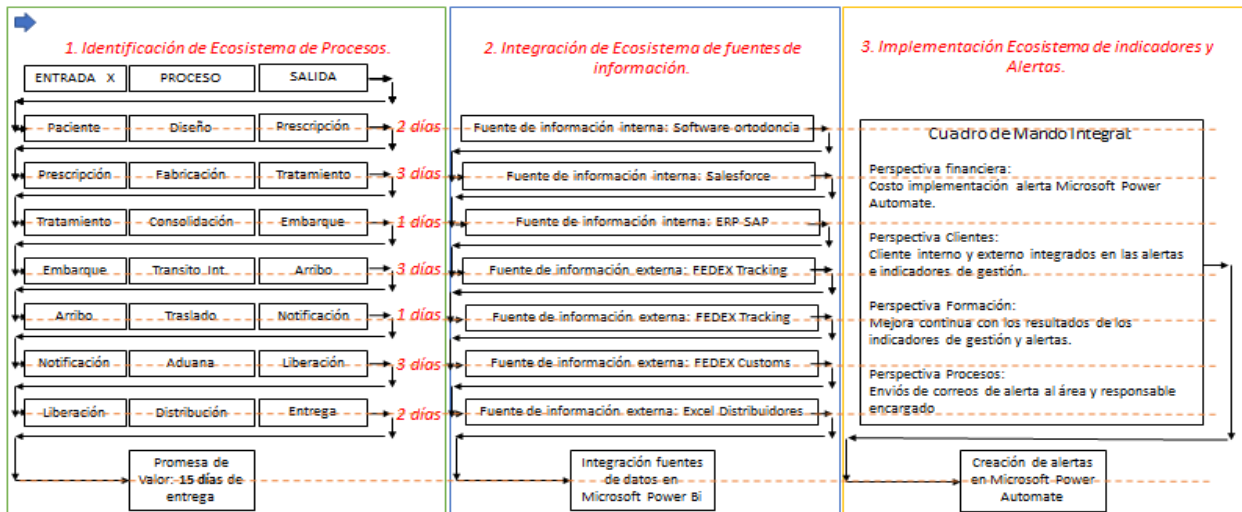
5. Validación del Modelo Propuesto

A continuación, en la **Figura 7**, se ilustra el modelo del ecosistema internacional **aplicado a la empresa Clear OrthoDesign Inc.** Allí convergen los tres ecosistemas fundamentales: identificación de procesos, integración de fuentes de información e implementación de indicadores y alertas. En conjunto brindan una solución integrada para la toma de decisiones que conlleven a la mejora en los tiempos de entrega de los alineadores invisibles de ortodoncia. Para este caso en particular, se estableció un tiempo acumulado y estandarizado de quince días en promedio como promesa de valor. Así mismo, dicho ecosistema será soportado a través de

herramientas tecnológicas, de manejo de datos y procesos de automatización como lo son Microsoft Power BI y Microsoft Power Automate.

Figura 7

Modelo Ecosistema Internacional Aplicado Clear OrthoDesing Inc



5.1. Identificación del Ecosistema de Procesos Clear OrthoDesign Inc

A continuación, en **Tabla 2** se evidencia los siete procesos fundamentales en la cadena de valor, junto con los responsables respectivos y el tiempo deseado para lograr un tiempo de entrega promedio de quince días. Estos tiempos están sujetos a varias variables como el tiempo de aprobación del doctor, proceso de fabricación y consolidación, intermediación externa de aduana y carga, aprobaciones de entidades nacionales de aduana y gestión local de distribución por parte de distribuidores (**Anexo A**).

Tabla 2
Identificación Cadena de Valor

Proceso	Alcance (tiempo)	Enfoque (responsable)	Tiempo deseado (días)
P1	Aprobación prescripción	Doctor/Equipo clínico	2
P2	Proceso fabricación	Planta fabricación	3
P3	Proceso consolidación	Equipo Logística	1
P4	Transito internacional	Agente de carga	3
P5	Notificación arribo	Agente de carga	1
P6	Nacionalización	Agente aduanal	3
P7	distribución local	Distribuidor	2
Total			15

5.2. Integración del Ecosistema de Fuentes de Información

5.2.1. Fuentes de Información

En la **En esta** implementación, la variable dependiente es la orden de compra o *Sales Order* que tiene cada paciente al generar su solicitud de tratamiento.

Tabla 3

Fuentes de Información para Integración de datos se evidencian las cinco fuentes de información para poder lograr el modelado y tableros de datos deseados. Dichos datos provienen de agentes internos y externos, nacionales o internacionales que, en una periodicidad de actualización máximo de veinticuatro horas, ayudan a mantener el ecosistema de información actualizado para la identificación de cuellos de botella y toma de decisiones estratégicas. En esta implementación, la variable dependiente es la orden de compra o *Sales Order* que tiene cada paciente al generar su solicitud de tratamiento.

Tabla 3
Fuentes de Información para Integración de datos

Fuente de Información	Tipo de información	Actualización	Proceso
Software de ortodoncia	Cantidad de modificaciones a prescripción y tiempo de aprobación de tratamientos.	Inmediata	P1
Salesforce	Creación órdenes de compra cada vez que un doctor aprueba un caso.	Inmediata	P2
ERP SAP	Sistema interno de seguimiento de orden desde aprobación hasta fabricación.	Diario	P3
FEDEX	Reporte de tránsito internacional de paquetería.	Diario	P4,P5,P6
Microsoft Power Query Distribuidores	Reporte de distribución local y entregas a doctores	Diario	P7

5.2.2. Modelado y Publicación

Según (Microsoft, s.f.), Microsoft Power Bi es una plataforma unificada y escalable de inteligencia empresarial que permite modelar, visualizar e incorporar objetos visuales para la creación de informes que ayuden a la toma de decisiones de una organización. Por lo tanto, una vez identificadas las fuentes de información para implementación del modelado, se procede a crear un ecosistema de información integral a través de Microsoft Power Bi que permita tener información actualizada, amigable, intuitiva y fácil de interpretar para los consumidores de dichos datos. Esta plataforma permite; 1) contar con información actualizada del estatus de un tratamiento, 2) trazabilidad y seguimiento del tratamiento, 3) identificación de cuello de botella segmentado ya sea a nivel paciente, doctor, país o región, 4) patrón de comportamiento del

doctor respecto a aprobación de casos, 5) cuota de mercado por tipo de tratamiento, 6) cantidad de modificaciones a las prescripciones, y 7) seguimiento a tiempos promedio de entrega en cada uno de los países de la región.

Esta es una plataforma que tendrá actualización de cada veinticuatro horas y será publicada para que cualquier miembro de la organización la pueda analizar a modo consultor. Así mismo, es importante tener en cuenta que se tendrá que hacer un respaldo periódico de la información para asegurar que los tableros de información siempre estén actualizados con los datos correctos.

5.3.Implementación Ecosistema de Indicadores y Alertas

De acuerdo con (Microsoft, s.f.), Microsoft Power Automate es una herramienta que permite agilizar las tareas repetitivas, automatizar de forma más rápida y segura, fomentar la eficiencia y mejorar los flujos de trabajo a través de la inteligencia artificial. Por tal motivo, El sistema de alertas será implementado a través de Microsoft Power Automate para cada uno de los responsables de los 7 procesos descritos en **Tabla 2**. Es decir, cada una de las etapas del proceso de cadena de valor tendrá una alerta cuando este próximo a cumplirse el tiempo límite del proceso específico. En este sentido, la alerta será a través de un correo electrónico y aplicada 3 horas antes del límite de tiempo establecido. Por ejemplo, se sabe que el proceso 1 (aprobación de la prescripción) tiene un límite de tiempo de 2 días (48 horas), por lo tanto, si transcurridas 45 horas, no se registra la aprobación del caso por parte del doctor, se procederá a activar la alerta respectiva, pre-alertando al doctor del compromiso de aprobación de caso, para que pueda seguir su curso normal en la cadena “ecosistema” de valor. Consecuentemente, así se podrá replicar en cada uno de los siete procesos.

6. Hallazgos y Evidencias del Modelo Aplicado

6.1. Promesa de Valor

Identificadas las fuentes de información y el modelado de las herramientas de Microsoft Power Bi y Microsoft Power Automate que permitirán contar con datos actualizados y reales de todos los siete procesos de la cadena de valor, se puede decir que los agentes que consumen dicha información como las áreas de estrategia, experiencia al cliente, soporte al cliente, educación clínica, soporte clínico y operaciones, tienen un ecosistema internacional totalmente integrado donde convergen además de datos, todas las áreas de la compañía ubicadas en diferentes partes de la región para la toma de decisiones. Sin embargo, es importante mencionar que esta herramienta no será útil, si los agentes consumidores de esta información no toman las acciones correctivas y planes de mejora desde cada una de sus áreas para así mismo mejorar el ciclo de experiencia del cliente de comienzo a fin.

Algo importante para mencionar, es que el modelado de datos arrojó información y tendencias que anteriormente no eran posibles de evidenciar. Por ejemplo, se muestra un cuello de botella repetitivo con doctores y en ciertos países en el proceso 1 (aprobación prescripción). Es decir, que los doctores se están demorando más tiempo de lo habitual en el proceso de aprobación del tratamiento, lo que conlleva a un represamiento en aprobación de órdenes y por consiguiente, un retraso en el flujo normal de la operación.

En segundo lugar, el proceso 2 (fabricación) que tiene un límite máximo de tres días, también presenta cuellos de botella debido a la alta demanda de alineadores que se presentan en ciertas temporadas del año. Por tal razón, este ecosistema permite al área de fabricación, implementar estrategias de contingencia para épocas de alta demanda. Situación que no era posible identificar previo a la implementación del modelo.

Siguiendo en el mismo orden, el proceso 3 (consolidación) requiere un proceso manual de alistamiento de carga y elaboración de documentos que no debe exceder las 24 horas. La plataforma muestra que se cumple a cabalidad dicho eslabón y no hay necesidad de hacer cambios.

Ahora bien, existen variables exógenas como el proceso 4 y 5 (transporte internacional notificación de arribo) que dependen cien por ciento del agente de carga. Los datos muestran que, en ciertas ocasiones para países en específico como Ecuador, Colombia, Trinidad y Tobago, Argentina y Perú, el proceso de notificación excede el tiempo establecido debido a demoras en procesos internos de la aerolínea. La evidencia de esta información ha permitido establecer unos requerimientos y mejora de procesos para los aliados logísticos de la empresa sujeta de estudio.

Por otra parte, existe otra variable exógena, que también juega un papel importante en la cadena de valor. El proceso 6 (nacionalización) es un cuello de botella que se presenta frecuentemente al tratarse de formalidades aduaneras que depende de entidades de control en cada uno de los países de la región. Por tal motivo, se han logrado establecer estrategias de revisión previa de documentación que garantice que la información esta revisada, completa y acorde con lo que físicamente se declara ante la aduana. Dicha estrategia, permite que el proceso de aduana sea sencillo y garantice un máximo de tres días.

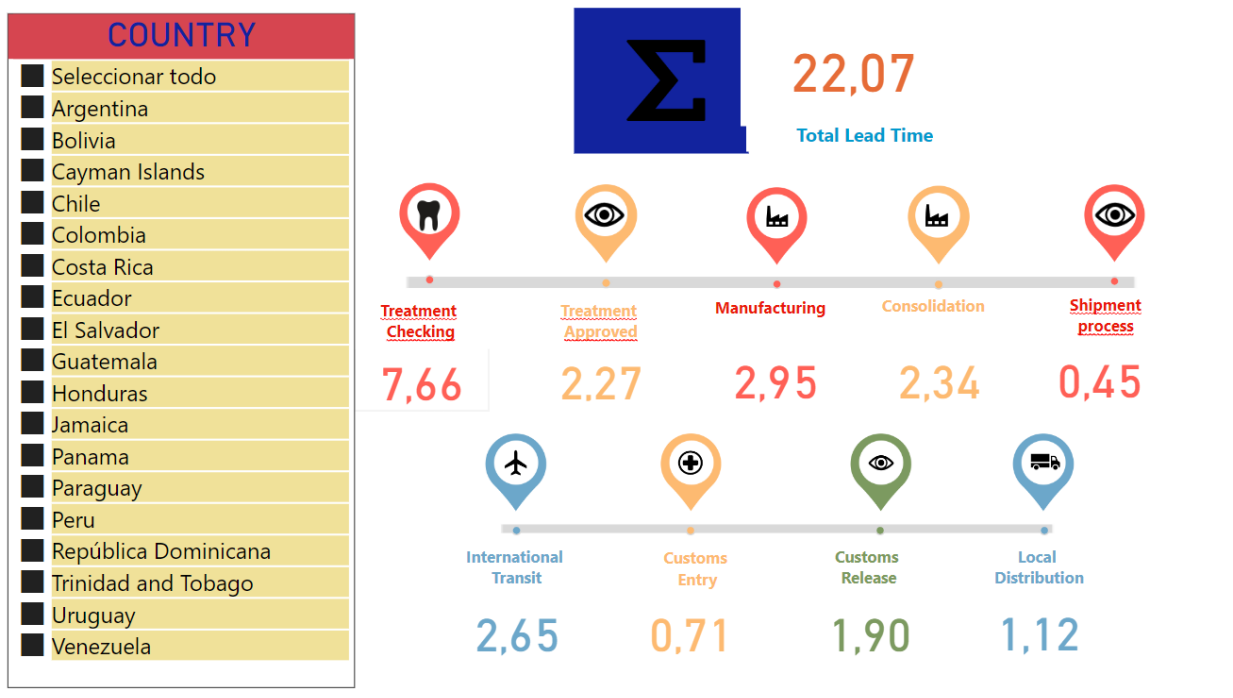
Por último, el distribuidor aliado tiene claro que el proceso de entrega de casos a los doctores no debe exceder los dos días. En este sentido, los datos evidencian que en cada país este proceso se cumple a satisfacción.

La promesa de valor de la implementación del modelo es poder ofrecer al consumidor de la información, datos actualizados día a día de todo el ciclo de experiencia del cliente para lograr evidenciar inmediatamente, donde se están evidenciando los cuellos de botella para lograr

disiparlos con las estrategias determinadas por el área encargada. De este modo, se buscará lograr la excelencia de la operación y garantizar el promedio de quince días de tiempo de entrega.

Revisando el panorama completo de comienzo a fin, se logra evidenciar el cuello de botella principal en el proceso 1 (aprobación de prescripción) a cargo del departamento clínico y el doctor respectivo. Por lo tanto, la estrategia principal es la destinación de recursos de educación para que los doctores aprendan a mejorar su técnica de aprobación de tratamientos y logren así, reducir las cantidades de modificaciones al tratamiento y el tiempo de aprobación. A continuación, en **Tabla 4** se representa una muestra de la implementación del ecosistema internacional en Microsoft Power BI

Tabla 4
Implementación Power Bi



6.2. Análisis Temporal

En el siguiente cuadro comparativo **Tabla 5**, se logra evidenciar los tiempos promedio de entrega antes y después de la implementación del modelo propuesto. Del mismo modo muestra la variación porcentual de la reducción en días, lo que se traduce en una mejora significativa de la experiencia del cliente desde que tiene el primer contacto con la marca, hasta cuando recibe su tratamiento.

Tabla 5

Análisis Comparativo Tiempos de Entrega.

PAIS	Después del Modelo (días)	Antes del Modelo (días)	Variación (días)	Variación Porcentual
Argentina	22,03	26,49	4,46	-17%
Bolivia	16,02	27,13	11,11	-41%
Chile	14,44	17,02	2,58	-15%
Colombia	11,98	33,03	21,05	-64%
Costa Rica	10,43	19,95	9,52	-48%
Ecuador	15,99	19,68	3,69	-19%
El Salvador	13,75	17,74	3,99	-22%
Guatemala	16,00	26,13	10,13	-39%
Honduras	16,00	19,22	3,22	-17%
Islas Caimán	14,75	21,92	7,17	-33%
Jamaica	16,01	22,74	6,73	-30%
Panamá	10,81	18,69	7,88	-42%
Paraguay	16,00	23,00	7,00	-30%
Perú	13,22	34,33	21,11	-61%
Rep. Dominicana	11,02	17,5	6,48	-37%
Trinidad y Tobago	15,99	20,67	4,68	-23%
Uruguay	16,01	22,26	6,25	-28%
Venezuela	15,67	21,9	6,23	-28%
Promedio Región	14,78	22,74	7,96	-35%

El promedio de tiempos de entrega de la región, paso de 22,74 días a 14,78 días posterior a la implementación del modelo propuesto. Sin embargo, hay un país en particular señalado en color rojo, Argentina. Dicho país, a pesar de la implementación y reducción en días, no se ha logrado llegar al límite de los quince días. La data, muestra que el principal cuello de botella es el proceso de aduanero. Una variable exógena incontrolable y difícil de mitigar debido a las formalidades aduaneras, los procesos tardíos de los funcionarios públicos y la gestión

documental y de aprobación por parte de la entidad sanitaria ANMAT en este país. Por lo tanto, el reto más grande para esta organización es encontrar la vía y forma de mitigar dicho cuello de botella para lograr los anhelados máximos quince días en el tiempo en entrega.

7. Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

El modelo propuesto en su etapa de implementación y validación a través de la empresa sujeta de estudio ha permitido tomar decisiones que ayuden a la mejora de la oferta de valor en cuanto a tiempos de entrega y creación de valor se refiere. El modelo de ecosistema internacional de datos, sistema y alerta para la toma de decisiones ha permitido a los líderes de la organización tomar las acciones adecuadas para reducir las quejas de los clientes respecto a los tiempos de entrega.

Se logró mapear e identificar proceso a proceso todos y cada uno de los pasos desde que el cliente tiene el primer contacto con la marca hasta cuando recibe sus alineadores de ortodoncia. Del mismo modo, a través del mapeo y de la guía de uso, se identificaron las fuentes de información de cada uno de los procesos que, integradas entre sí, pudieran dar datos consolidados y una visión amplia de la cadena de valor.

A través de la herramienta de Microsoft Power Bi, se implementó el ecosistema de procesos e información para brindar al consumidor de la información, los patrones de comportamiento y métricas respectivas para la toma de decisiones. No obstante, en el ecosistema de indicadores de alertas, se utilizó la herramienta de Microsoft Power Automate para lograr obtener esas alertas cada vez que un proceso estaba a punto de cumplir con el tiempo estipulado.

Así mismo a través de un análisis temporal, se lograron ver las reducciones en tiempos de entrega por país y su respectiva variación respecto a cuando no se había implementado el modelo propuesto.

7.2. Recomendaciones

7.2.1. Clear OrthoDesign Inc

El proceso de validación del modelo propuesto aplicado a la empresa en referencia tiene varias recomendaciones y aprendizajes. En primer lugar, el cuello de botella principal identificado de la aprobación del tratamiento está perjudicando y afectando la experiencia del cliente con la marca. La recomendación principal es que se cuente con un programa agresivo de educación clínica antes de la certificación del doctor del uso de la marca y técnica propuesta de la compañía. Esto garantizaría que cada nuevo cliente obtenga su prescripción mucho más rápido y se pueda seguir con el curso normal de la cadena de valor. Así mismo, son importantes los programas constantes de capacitación y re-entrenamiento de los doctores activos para que mejoren su técnica y confianza con la marca.

En segundo lugar, se evidencia un riesgo grande de obtención de datos e información en el último eslabón de la cadena de valor concerniente a la distribución local y entrega de tratamientos a doctores por parte del Distribuidor en cada país. Y es que la fuente de información del ecosistema es a través de hojas de cálculo de Microsoft Excel y que muchas veces son diligenciadas con procesos manuales. Aquí la recomendación principal es que la organización exija al distribuidor una robustez mayor en su flujo operativo a través de implementación de sistemas de información ERP que permitan la trazabilidad y seguimiento a los productos en mención.

Como tercera recomendación, factores exógenos e incontrolables como procesos de aduana pueden jugar en contra de la promesa de valor de quince días de entrega. Y es que, al ser un factor poco predecible y controlable, genera una incertidumbre o amenaza en la operación de la organización. Por lo tanto, aquí la recomendación es que, en la estrategia de comunicación de oferta de valor a los clientes, se informe que posiblemente factores externos puedan afectar el curso normal de la cadena de valor. Del mismo modo, cuando sucedan casos fortuitos, se pre-alerte al cliente de posibles demoras en los tiempos de entrega.

Debido al buen uso del modelo y al éxito en la región, la cuarta recomendación es que el mismo pueda ser replicado en los otros campos de la cadena de valor, como por ejemplo la cadena de abastecimiento de materias primas para transformación de producto terminado, de tal forma que se pueda contar con una integralidad no solamente de la distribución sino también del abastecimiento y que se incluya en un solo ecosistema, todos los eslabones de la cadena de abastecimiento y cadena de distribución.

Por último, la quinta recomendación es que una empresa como Clear OrthoDesign Inc de índole y carácter global, debe siempre tratar de integrar todos los mercados para la toma de decisiones estratégicas que se traduzcan en una oferta de valor universal. Por ejemplo, la idea es que la oferta de valor que recibe un cliente en un país sea totalmente igual a otro que resida o este ubicado en otro país ya que eso permite generar un reconocimiento de marca importante y diferenciador frente a la competencia u otras empresas del mismo sector.

7.2.2. Metodología y Modelo Propuesto

Los ecosistemas de información deben tener además de integralidad, constancia. Y es que un ecosistema si no se alimenta y se actualiza recurrentemente, seguramente no brindará la información adecuada para toma de decisiones. Por lo tanto, la recomendación principal en la

implementación del modelo propuesto es que la organización debe asignar responsables a través de los grupos interdisciplinarios que garanticen la actualización y seguimiento constante de la información.

Por otro lado, además de la implementación del modelo, es importante que las personas que consuman la información tomen decisiones estratégicas, teniendo en cuenta una visión integral de la cadena de valor. No se pueden tomar decisiones independientes que puedan afectar eslabones paralelos y por lo tanto la oferta de valor no sea la adecuada. En tal sentido, se recomienda que el consumidor de este ecosistema debe ser una persona con un perfil estratégico y que tenga la prospectiva y suficiente experiencia para liderar equipos multidisciplinarios y multiculturales. Sin duda una labor de gerencia internacional.

No obstante, hay que tener claro que un ecosistema de datos no soluciona los problemas, ni mejora una cadena o flujo de valor. De hecho, donde se genera el cambio es cuando a través del ecosistema propuesto, se toman decisiones que conlleven a la mejora o excelencia operacional. Por lo tanto, la recomendación es que además de consumir la información, se tomen acciones pertinentes en el momento adecuado para consecución de los objetivos.

A pesar de que hoy en día las organizaciones tienden a ofertar productos customizados o personalizados, es importante que los procesos internos cuenten con un alto grado de estandarización y automatización para lograr una excelencia operacional en la consecución y cumplimiento de la oferta de valor.

Por último, es importante tener en cuenta que la metodología inicialmente está diseñada para un producto o referencia en particular. Por lo tanto, un reto inmenso para darle robustez a dicha metodología será la consecución de una integralidad donde se puedan hacer seguimientos a más de una referencia o producto en específico. Me refiero a un modelo que sin importar el número

de SKU's de una organización, pueda demostrar tendencias, patrones e identificar los cuellos de botella para toma de decisiones que conlleven a mejorar la oferta de valor teniendo en cuenta la variable tiempo.

8. Presupuesto

Este estudio de caso que ofrece una implementación de una solución en una empresa del sector real tiene la fortuna de no necesitar un presupuesto para tal fin. Básicamente, aparte de que la empresa ya cuenta con una licencia empresarial de Microsoft office 365 que incluye, Microsoft Power Bi y Microsoft Power Automate, esta solución es implementada y diseñada después de leer y poner en práctica las lecciones del libro Power Bi Paso a Paso desde cero de Pedro Nel Perez Amaya (Amaya, 2020).

9. Agradecimientos

Este trabajo de investigación no sería posible sin el apoyo y soporte de Dios y mi familia. Mi padre Iván, mi madre Luz Marina y mis hermanos Ricardo y Nicolas que me han sabido dar ese apoyo incondicional en cada paso de mi vida. Así mismo, agradecer a todas aquellas empresas que han sido parte del camino de formación profesional y a la Universidad de La Sabana que me abrió las puertas para estudiar mi segunda maestría.

No obstante, un agradecimiento especial al tutor y profesor de la Universidad de la Sabana, Sergio Torres Valdivieso que, con su soporte académico y multidisciplinar, me mostró la manera de tomar un estudio de caso y transformarlo en una metodología estándar y replicable a cualquier otra organización que quiera mejorar la promesa de valor teniendo en cuenta la variable, tiempos de entrega.

10. Referencias

- Amaya, P. N. (2020). *Power Bi Paso a Paso desde Cero*. Bogota: Xpress Estudio gráfico y Digital SAS.
- Bertalanffy, K. L. (s.f.). *Teoria de Sistemas (TGS)*.
- BID. (2011). *Pautas para la Elaboración de Estudio de Caso*.
- Clear Correct. (s.f.). Obtenido de <https://www.straumann.com/clearcorrect/es/es/home/about-us.html>
- Cuatrecasas, L. (2010). *Lean Management: la gestion competitiva por excelencia*. Barcelona: Profit Editorial.
- Dentistry Journal. (2021).
- DNP. (2022). *Caracterización de ecosistema de datos en Colombia*. Bogota.
- Gelhaar, J., Grob, T., & Otto, B. (2021). A Taxonomy for Data Ecosystems. *Research Gate*.
- Goldratt, E. (2014). *La Meta*. Granica.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2000). *El Cuadro de Mando Integral "The Balanced Scorecard"*. Gestión.
- Mckinsey. (25 de 07 de 2018). *Mckinsey*. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/the-rise-of-ecosystems-and-platforms-what-role-can-insurers-play-and-how-can-they-get-started>
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft*. Obtenido de <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- Mordor Intelligence. (2021). *Global Invisible Orthodontics Market*.
- OCDE. (2015). *Data Driven Innovation*.
- Organización Panamericana de la Salud. (s.f.). *Dispositivos Médicos*. Obtenido de Dispositivos Médicos: <https://www.paho.org/es/temas/dispositivos-medicos>
- Patil, D., & Mason, H. (2015). *Data Driven*. O'Reilly Media, Inc.
- Porter, M. (2015). *Ventaja Competitiva*.
- RAE. (s.f.). *Ortodoncia*. Obtenido de <https://dle.rae.es/ortodoncia>
- Salvador, L., V. , M., & Vidal , B. (2020). La Inteligencia Artificial.
- Serrat, E. P. (2011). Ortodoncia Invisible. Cuándo y para qué. *Revista Española de Ortodoncia*, 37.
- Significados.com. (s.f.). *Significados.com*. Obtenido de <https://www.significados.com/sistema/>
- Smile Direct Club. (s.f.). Obtenido de <https://smiledirectclub.com/>
- Statista Research Department. (11 de 12 de 2020). *Porcentaje de población que recurriría a una ortodoncia si la necesitara a nivel mundial a fecha de 2019, por tipo de ortodoncia*. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/1070064/tipos-de-ortodoncias-preferidas-a-nivel-mundial/>
- Velasco, J. A. (2004). *Gestion de Procesos Como utilizar ISO 9001:2000 para mejorar la gestion de la organización*. Madrid: ESIC.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking*. Simon & Schuster Inc.

Anexos

Anexo A Identificación del Ecosistema de Procesos Clear OrthoDesign Inc