

Automatización en el proceso de orden de mosaico de las categorías de la página de Falabella.com

24 DE DICIEMBRE, 2023

Profesor: Juan Pablo Traverso Gianini

Empresa: Falabella.com

Alumna: Javiera Antonia Canaval Garvizo

Tabla de contenido

1. Resumen ejecutivo	3
2. Abstract	4
3. Introducción	4
4. Objetivos.....	10
5. Medidas de desempeño.....	10
6. Metodología	11
7. Carta Gantt	12
8. Estado del arte	12
9. Alternativas de solución	14
10. Matriz de decisión de la solución.....	15
11. Solución escogida	17
12. Evaluación económica.....	17
13. Plan de implementación	18
14. Matriz de riesgos	19
15. Resultados.....	19
16. Conclusión	21
Bibliografía.....	22
Anexo	23

1. Resumen ejecutivo

En los últimos años el e-commerce se ha convertido en un canal fundamental para mejorar la visibilidad y las ventas de productos y servicios. La historia del comercio electrónico se remonta a los años 1920, pero experimentó avances significativos en las décadas posteriores. El comercio electrónico ha experimentado un crecimiento notable a nivel mundial, impulsado por el aumento en el uso de dispositivos móviles, la facilidad de compra y la pandemia. Chile es uno de los mercados de comercio electrónico más avanzado en América Latina, generando ventas cercanas a los US\$ 29,4 mil millones en 2022 y con una proyección de crecimiento del 18% para el periodo 2023-2026.

Bajo este contexto, el proyecto aborda la automatización de los tiempos en el área comercial de electrodomésticos de Falabella.com, específicamente en la creación de órdenes de mosaico, método que utiliza la compañía para organizar y presentar sus productos con el fin de mejorar la oferta, aumentar sus ventas (tasa de conversión) y reducir su stock en bodegas.

El proyecto busca implementar un modelo matemático basado en el problema de la mochila para optimizar la selección de productos en los mosaicos. Se plantean objetivos generales y específicos, medidas de desempeño y una metodología que involucra la aplicación de conocimientos en optimización, formulación y evaluación de proyectos, ciencias de datos y estadísticas.

Se comparan dos alternativas de solución: la primera utiliza herramientas de Big Data y Machine Learning, mientras que la segunda propone un modelo matemático de optimización combinatoria. Se evalúan estas soluciones considerando la complejidad de implementación, costo, rapidez de resultados, escalabilidad, flexibilidad y relación con el área de trabajo y la carrera del estudiante.

Se selecciona la segunda alternativa, el modelo matemático, para optimizar la selección de productos en los mosaicos. Se presenta una matriz de decisión que respalda esta elección. La evaluación económica del proyecto incluye la identificación de costos, ingresos e inversión. Se calculan la VAN y la TIR para determinar la rentabilidad del proyecto. Se establece un plan de implementación y se detallan posibles riesgos con sus respectivas mitigaciones.

Luego de la implementación del proyecto en categorías específicas, se comparan las tasas de conversión con y sin el proyecto. A pesar de no alcanzar el objetivo general de aumento del

0,33%, se observa una mejora en algunas categorías. Además, se logra una reducción del 33,3% en el tiempo empleado para crear órdenes de mosaico.

2. Abstract

In recent years, e-commerce has become a crucial channel for enhancing the visibility and sales of products and services. The history of electronic commerce dates back to the 1920s but experienced significant advancements in the subsequent decades. E-commerce has witnessed notable global growth driven by increased use of mobile devices, purchasing convenience, and the impact of the pandemic. Chile stands out as one of the most advanced e-commerce markets in Latin America, generating sales close to US\$29.4 billion in 2022, with a projected growth of 18% for the period 2023-2026.

Within this context, the project addresses the automation of processes in the commercial sector of appliances at Falabella.com, specifically focusing on the creation of mosaic orders, a method used by the company to organize and present its products to enhance its offerings, increase sales (conversion rate), and reduce warehouse stock.

The project aims to implement a mathematical model based on the knapsack problem to optimize the selection of products in the mosaics. It outlines general and specific objectives, performance metrics, and a methodology involving the application of knowledge in optimization, project formulation and evaluation, data science, and statistics.

Two solution alternatives are compared: the first utilizes Big Data and Machine Learning tools, while the second proposes a combinatorial optimization mathematical model. These solutions are evaluated considering implementation complexity, cost, speed of results, scalability, flexibility, and relevance to the student's field of study and work area.

The second alternative, the mathematical model, is chosen to optimize the selection of products in the mosaics. A decision matrix supporting this choice is presented. The economic evaluation of the project includes identifying costs, revenues, and investment. The Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR) are calculated to determine the project's profitability. An implementation plan is established, and potential risks with their respective mitigations are detailed.

After implementing the project in specific categories, conversion rates are compared with and without the project. Despite not achieving the overall goal of a 0.33% increase, improvements are observed in some categories. Additionally, there is a 33.3% reduction in the time spent creating mosaic orders.

3. Introducción

El e-commerce se ha convertido en el último tiempo un canal fundamental para mejorar la visibilidad de los productos y/o servicios que brindan las empresas, mejorando los resultados de venta y la rentabilidad del negocio. Además, ha aumentado el número de usuarios que utilizan esta modalidad de compra que facilitan la obtención rápida de estos productos y/o servicios. El e-commerce se define como el intercambio de un servicio o producto a través del internet y

puede estar dirigido a los consumidores, siendo un B2C (Business to consumer) o B2B (Business to Business) que es entre empresas. Hay una rama del e-commerce que se dirige a las ventas de consumidor a consumidor y se denomina C2C. (Britez, Fernandez , & Frank, 2020)

El inicio de esta modalidad de compra se remonta a 1920 en Estados Unidos con el surgimiento de la venta por catálogos, que permitía a los usuarios comprar sin necesidad de observar físicamente el producto. Posteriormente, en los años 60 surge el intercambio de datos electrónicos (EDI) que permitió a las empresas transmitir electrónicamente información financiera, lo que dio origen al comercio electrónico. En la década de 1980 se perfeccionó el método de venta por catálogo haciendo uso de la televisión dando origen a la televenta, que permitió visualizar con mayor realismo las características del producto y que permitía a los usuarios pagar con tarjeta de crédito y recibir los productos en la comodidad de su hogar. Sin duda uno de los avances del comercio electrónico llega en la década de los 90 a través, del desarrollo del internet lo que dio origen a lo que hoy conocemos como portales de venta, siendo los más destacados Amazon y Ebay operativos en la actualidad. (La historia del comercio electrónico: origen y evolución, 2020)

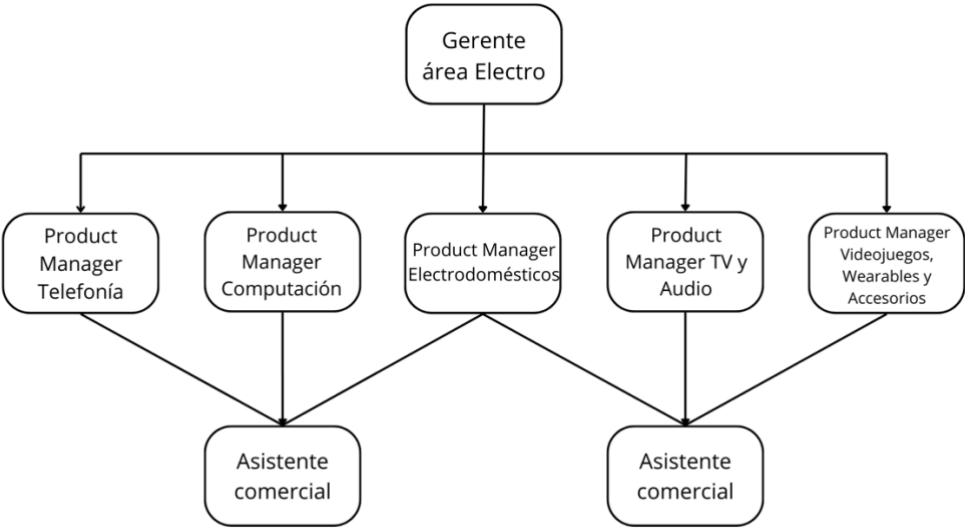
El comercio electrónico tuvo además un gran crecimiento a nivel mundial producto del incremento en el uso de los dispositivos móviles, la sencillez en los procesos de compra y la llegada de la pandemia y a las restricciones que fueron impuestas. Se sabe que el 90% de la población mundial admitió haber comprado por internet durante el año 2020, generando ingresos por este concepto de venta, en alrededor de 4,2 millones de dólares en dicho año. Esta cifra fue aún mayor en años siguientes por lo que podemos concluir, que este cambio en los hábitos de compra es permanente. (Orús, 2023) Chile es uno de los mercados de comercio electrónico más avanzado en América Latina, con consumidores que gastan hasta US\$ 1.500 al año en compras por internet. Según estudios de Payments and Commerce Market Intelligence (PCMI), el e-commerce en Chile durante el año 2022 generó ventas cercanas a los US\$ 29,4 mil millones y proyecta un crecimiento anual compuesto (TCAC) del 18% para el periodo 2023-2026. (Americas Market Intelligence , 2023)

Tanto las empresas como los consumidores se adaptaron al comercio electrónico, ya que era una forma segura y conveniente de comprar en la época de pandemia, sin embargo, tras el levantamiento de las restricciones por la pandemia, las ventas del e-commerce se desaceleraron a nivel mundial y también en Chile. Las principales razones para que estas ventas cayeran en Chile fueron la alta inflación y la disminución de las ayudas monetarias del gobierno (Faúndez,

2023). No obstante lo anterior, el comercio electrónico ha logrado superar las limitaciones de crecimiento en Chile gracias a su capacidad de adaptación a los cambios de comportamiento de los diferentes sectores del mercado, por lo que la incorporación de nuevas tecnologías que permitan la personalización de la oferta y la predicción de preferencias de los consumidores, son los grandes desafíos de la industria. (Diario Financiero, 2023).

Uno de los e-commerce más conocidos a nivel nacional es Falabella.com, plataforma de comercio electrónico que junta la oferta de productos que provee Falabella, Sodimac, Tottus, Linio y emprendimientos en un solo lugar. La visión de Falabella.com es “Ser el mejor punto de encuentro entre quienes compran y venden en Falabella.com” y su propósito es “Simplificar y disfrutar más la vida.” (Falabella.com, s.f.) La alumna en práctica se encuentra trabajando en el área comercial de la gerencia de electro y dentro de esta área están las categorías de telefonía, televisión, audio, accesorios, wearables, videojuegos, computación y electrodomésticos. Hay cinco Product Manager dentro del área comercial de electro y cada uno de ellos está encargado de diferentes categorías de la página.

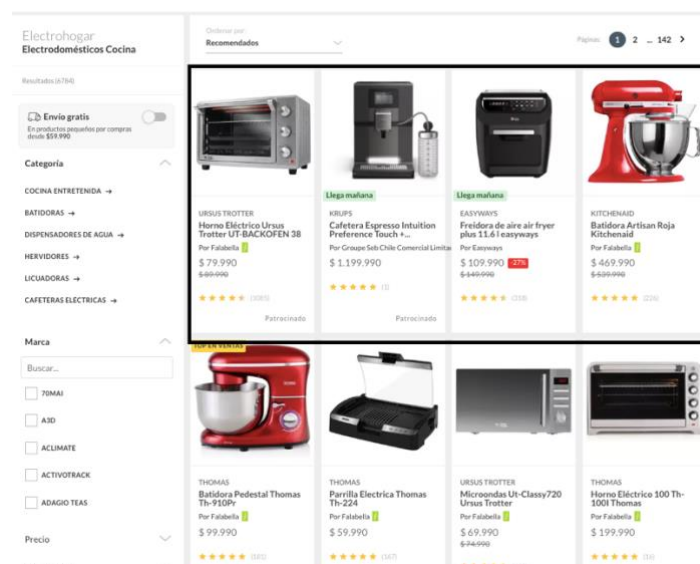
Imagen 1: Estructura de la empresa enfocada en el área de electro



Las principales acciones que se realizan en Falabella.com están orientadas a mejorar la tasa de conversión, es decir el número de usuarios que pasaron a ser clientes. Para lograr una mayor tasa de conversión Falabella.com desarrolla diversas acciones como ofrecer productos competitivos, asegurarse que estos productos tengan un buen precio y que estén bien

categorizados, que se muestren productos con precios de oferta, etc. Falabella.com ofrece diversos productos a través de su plataforma, la que se organiza por mosaicos que permiten ordenar la oferta en: recomendado, mayor a menor precio, menor a mayor precio, mejores evaluados y marcas. Este orden de mosaico tiene dos grandes objetivos: aumentar las ventas potenciando productos atractivos de consumo masivo, dándoles mayor visibilidad y promoción, así como también, disminuir el stock que se encuentra en bodegaje. La diferencia en la tasa de conversión de un producto que está en el orden de mosaico con un producto que no está en el orden de mosaico es de aproximadamente 0,74%.

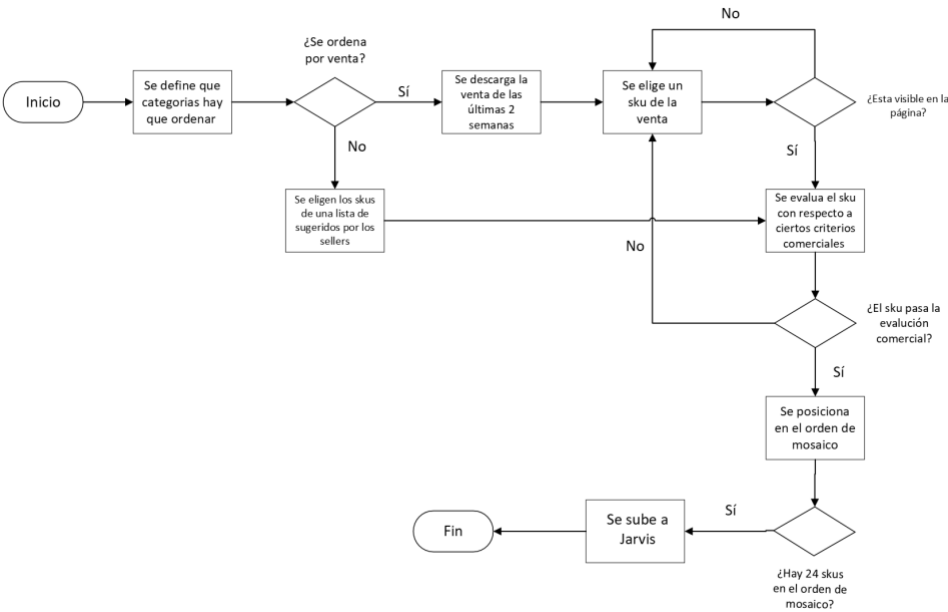
Imagen 2: Mosaico de la categoría electrodomésticos de cocina de Falabella.com.



El orden de mosaico se hace por lo menos una vez a la semana en todas las categorías de la página web. Este orden consiste en elegir los primeros 24 códigos de productos (skus) del universo de productos ofrecidos por categoría, tanto de Falabella, Sodimac y Tottus (1p) como de los distintos Marketplace (3p) que venden sus productos en la página web. Cuando los skus se eligen por las ventas, se debe descargar la venta de las últimas 2 semanas de un reporte de Power Bi. Normalmente los skus que se eligen pasan por una evaluación comercial realizada por el Product Manager de la categoría y que considera: índice de precio, precio de oferta, si está siendo promocionado en la página o en un mail y si se está vendiendo, entre otras cosas. Después de armar esta lista de 24 skus, se debe subir este nuevo orden de mosaico en la plataforma Jarvis bajo la regla de búsqueda de la categoría que corresponde. Luego de aproximadamente 15 a 20 minutos el nuevo orden de mosaico se debería visualizar en la página web. Este proceso es muy

relevante para la gestión comercial puesto que este orden de mosaico determina los skus que se presentarán en la primera página que verán los clientes, al momento de ingresar a alguna categoría.

Imagen 3: Diagrama del proceso actual de orden de mosaico.



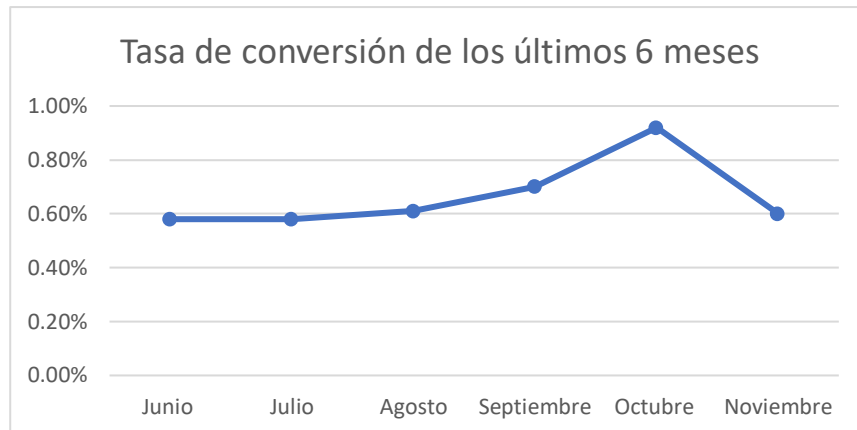
En la actualidad los Product Manager de cada área son los encargados de hacer estas órdenes de mosaico y por lo general, esta tarea requiere mucho tiempo y dedicación al ser una tarea manual, 3,8 horas en promedio semanal, tiempo que aumenta en periodos de eventos tales como: Hot Sales, Black Friday, Cyber, etc. Una preocupación adicional que tienen los Product Managers en el ordenamiento de los skus, es que no se esten utilizando los mejores inputs para elegirlos y promoverlos, lo que puede estar afectando su nivel de competitividad.

Imagen 4: Tabla de tiempo del proceso de orden de mosaico de cada Product Manager.

Product Manager	hr/semana
Computación	4
Tv y audio	2
Telefonía	1
Electrodomésticos	5,5
Accesorios, wearables y videojuegos	6,5

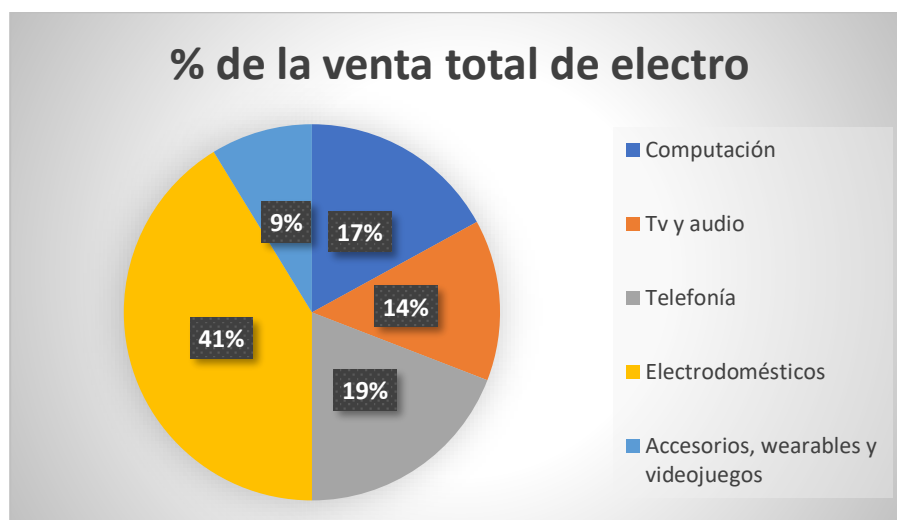
En los últimos 6 meses (Junio-Noviembre) el área de electro de Falabella.com tuvo una tasa de conversión (usuarios que visitaron y compraron) promedio fue de aproximadamente 0,67% y se puede apreciar que la tasa de conversión presenta una elevación en el mes de octubre, esto se debe a los 3 días de cyber que se llevó a cabo este mes.

Imagen 5: Grafico de las tasa de conversión de los últimos 6 meses.



Este proyecto busca disminuir los tiempos de trabajo manual y se realizará en la categoría de electrodomésticos porque además de ser una de las categorías que más tiempo requiere para hacer los órdenes de mosaico, es la categoría que tiene el porcentaje más alto de las ventas totales del área de electro (41%).

Imagen 6: Grafico de tota de los porcentajes de cada categoría respecto a la venta total de electro.



4. Objetivos

El objetivo general de este proyecto es:

“Aumentar la tasa de conversión de los productos que están en el mosaico en un 0,33% en un periodo de 3 meses.”

Los objetivos específicos del proyecto son:

- 1- *“Disminuir el tiempo del proceso de orden de mosaico de las categorías de la página en un 50% en un periodo de 3 meses.”*
- 2- *“Realizar un test A/B donde se comparen los resultados de un orden de mosaico con y sin proyecto”*
- 3- *“Completar el análisis de la tasa de conversión de los órdenes de mosaico en un periodo de 1 mes en el cual esta implementado el proyecto”*

5. Medidas de desempeño

Para medir el objetivo general, el cual es aumentar la tasa de conversión de los productos que están en el mosaico en un 0,33%, primero se debe calcular la tasa de conversión que tienen los productos que están dentro y fuera del mosaico. Esto se hace con la siguiente formula:

$$TC = \frac{\text{Ordenes}}{\text{Visitas}}$$

Donde las visitas es el número de personas que visito la página del producto y las ordenes son el número de personas que compraron el producto.

Para medir cuanto aumento o disminuyo la tasa de conversión después de haber sido implementado el proyecto se usará la siguiente formula:

$$TC_t = \text{Tasa de conversión en el periodo } t$$

$$TC_{t-1} = \text{Tasa de conversión en el periodo } t - 1$$

$$Dif\%TC = TC_t - TC_{t-1}$$

Para medir el impacto que tendrá la solución en el primer objetivo específico, el cual es disminuir en un 50% el tiempo que requiere el proceso de orden de mosaico, se debe medir cuanto se demoran actualmente los Product Manager en realizar las ordenes de mosaico y compararlo con cuanto se van a demorar luego de que la solución sea implementada, sacando así una diferencia porcentual:

$$\text{Proceso}_t = \text{tiempo que se demora en hacer el proceso en el periodo } t$$

$$\text{Proceso}_{t-1} = \text{tiempo que se demora en hacer el proceso en el periodo } t - 1$$

$$Dif\%t = \frac{Proceso_{t-1} - Proceso_t}{Proceso_{t-1}} \times 100$$

6. Metodología

Para realizar este proyecto se utilizarán las herramientas entregadas por los siguientes ramos de la carrera:

- 1- Optimización: este ramo servirá para realizar el modelo matemático que ayudará a reducir el tiempo del proceso y encontrar los mejores inputs para elegir los mejores 24 skus. El modelo matemático que se utilizara es el modelo del problema de la mochila, donde se busca maximizar el beneficio sin exceder la capacidad permitida y se va a adaptar a las necesidades del proyecto.
- 2- Formulación y evaluación de proyectos: este ramo servirá para la evaluación económica del proyecto, donde se debe calcular la VAN y la TIR para evaluar si el proyecto es rentable.
- 3- Fundamentos de ciencias de datos: este ramo se utilizará para resolver el modelo de optimización. Se utilizará Python para crear un código que ayude a resolver el modelo de optimización del proyecto.
- 4- Marketing: Para realizar y analizar los resultados de un test A/B, donde se pondrán a competir la solución del proyecto con la versión actual de cómo se realizan los órdenes de mosaico.

7. Carta Gantt

Actividad		Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Etapa 1	Investigación y definición del problema	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Investigar posibles problemas																				
	Definir problema																				
	Flujos de proceso																				
	Cuantificar																				
Etapa 2	Definir los objetivos y medidas de desempeño																				
	Definir posibles objetivos																				
	Definir objetivo general																				
	Definir KPIs																				
Etapa 3	Investigación del estado del arte y posibles soluciones																				
	Investigar y revisar trabajos/literatura																				
	Organizar ideas de las posibles soluciones																				
Etapa 4	Selección y desarrollo de una solución																				
	Seleccionar una solución en base a un criterio																				
	Realizar un prototipo de la solución																				
Etapa 5	Implementación y evaluación de la solución																				
	Implementación de prueba																				
	Evaluar resultados de la implementación de prueba																				
	Implementación oficial																				
	Evaluar y analizar resultados de la implementación oficial																				
Etapa 6	Conclusiones y discusión																				
	Feedback																				
	Reflexión y análisis del proyecto																				

8. Estado del arte

Revisión de la industria:

Automatizar los procesos de e-commerce en base a programas y herramientas informáticas que permitirán realizar las tareas de forma rápida, automática y sin la necesidad de la intervención humana. La automatización permitirá mejorar el flujo de trabajo, reducir tiempos, minimizar fallas, aumentar la productividad y mejorar en tiempo real el control de los procesos comerciales, lo que finalmente redundara en un mejor servicio a los clientes. Generalmente los programas que se utilizan para la automatización van acompañados de inteligencia artificial, la que permite tomar decisiones tal como lo haría un humano, y se pueden combinar con machine learning, que permite aprender y realizar las tareas con mayor precisión.

Un proceso automatizado que grandes compañías ya están implementando es la recomendación de productos. Esto funciona gracias a que el algoritmo web guarda la información del comportamiento del usuario y gracias a esta información se pueden ofrecer recomendaciones personalizadas, por lo que en las primeras posiciones siempre estarán los productos que corresponden con los principales intereses del cliente. Cuando una recomendación es exitosa o no, el programa es capaz de aprender y adquiere más parámetros que lo ayudan a realizar recomendaciones más asertivas. (Romero, 2022)

Amazon es una de las grandes compañías de e-commerce que ya ha implementado esta automatización dentro de su página web, así la recopilación y el análisis de información que entrega la Big Data, ha permitido aumentar la fidelización de sus clientes, gracias a que los atrae en base a sus propios gustos. Amazon utiliza el análisis predictivo para la construcción de su sistema de recomendaciones, el cual sugiere productos que están relacionados con los gustos específicos del usuario. Lo anterior, se logra analizando las compras pasadas del usuario, revisando los productos que más le gustaron, comparando el historial de compra de éste, con historiales de compras parecidas de otros usuarios y analizando los principales productos que el usuario tiene en su carrito de compras. El 29% de las ventas de Amazon se consiguen del recomendado que se genera gracias a este análisis predictivo. (Cómo Amazon llegó a ser Amazon gracias al Big Data, s.f.)

Sephora es otra empresa que atribuye como factores claves para su éxito de venta online, la adaptación a las tendencias de mercado y la innovación continua. Sephora incluye chatbots, realidad aumentada y recomendaciones personalizadas de productos para cada usuario para así, mantenerse delante de su competencia. Este enfoque ha permitido que Sephora proporcione a sus clientes una experiencia de compra personalizada, atractiva y conveniente, que los logra diferenciar de su competencia. (Wroblewski, 2023)

Una tasa de conversión promedio en e-commerce varía entre un 1% y 4%, y este puede variar dependiendo del mes, si hay un evento especial, los precios y la adopción tecnológica que influyen en el comportamiento de los usuarios. Actualmente en Falabella.com, las categorías de electrónica y electrodomésticos tienen una tasa de conversión promedio de 0,67%, por lo que este proyecto busca elevar esa tasa en cada categoría en un 0,33% para así poder llegar a la tasa de conversión promedio. (León, 2022)

Revisión de literatura:

El problema de la mochila se trata de que hay una persona con una mochila que tiene cierta capacidad y tiene que elegir que meter en ella. Cada elemento que se puede elegir tiene un peso y aporta cierto beneficio. El objetivo de este problema es que la persona elija los elementos que le permitan maximizar el beneficio sin excederse de la capacidad que tiene permitida. (López Potosme, 2018)

9. Alternativas de solución

La primera alternativa de solución que se propone es utilizar herramientas y programas de Big Data, como Amazon Web Services que proporciona una cartera integrada y amplia de servicios de computación en la nube que ayudan a implementar, proteger y crear las aplicaciones de los macrodatos (Amazon Web Service, s.f.). Con estas herramientas se busca desarrollar un recomendado personalizado para cada usuario de Falabella.com, donde cada recomendado muestra en las primeras 24 posiciones los productos que estén más relacionados a los gustos del cliente. Esta solución debe tener Machine Learning incluido pues se necesita aprender de sus errores o éxitos (si el cliente compra o no los productos del recomendado) y así proporcionar la mejor versión del recomendado a cada cliente.

La segunda alternativa de solución es generar un modelo matemático de optimización combinatoria, como representa el problema de la mochila, que se estudia y se ocupa en el ramo de optimización aprendido en la universidad. El modelo buscaría encontrar los mejores 24 skus para poner en el orden de mosaico de Falabella.com. Esto se lograría asignando puntos/valor que tiene cada sku y de esta forma, se elegirían los skus con valores más altos, maximizando el valor que van a tener el orden de mosaico. Gracias a una conversación que se tuvo con la empresa Falabella.com se pudo determinar los aspectos más importantes a la hora de elegir los inputs para el proyecto y se entrega un orden que va de lo más importante (recibe el mayor puntaje) a los menos importante (recibe el menor puntaje). Los puntos serán asignados de la siguiente manera:

Tiene precio de oferta = 1 pto

Tiene índice de precio < 1 = 2 pts

Es dentro de los deals de la semana = 3 pts

Esta dentro de los primeros 20 skus del Excel de ventas = 4 pts

Además, gracias a esta conversación se determina que una tasa de conversión aceptable para un sku que este dentro del mosaico de una categoría es igual o mayor a la tasa de conversión general de la categoría.

10. Matriz de decisión de la solución

Los criterios que se van a utilizar para elegir la solución son los siguientes:

- 1- Complejidad de la implementación: se refiere a que tan posible es que el estudiante en práctica pueda implementar la solución dentro de la empresa.
- 2- Costo: es el costo (monetario) de implementación en la empresa. Por ejemplo, si se necesita un programa de pago, se necesita contratar a una persona o un servicio, etc.
- 3- Rapidez de los resultados: tiempo que demora la implementación de la solución.
- 4- Escalabilidad y flexibilidad: la solución es escalable y flexible para adaptarse a los cambios que pueda haber a futuro.
- 5- Que tanta relación tiene la solución con el área de trabajo y la carrera del estudiante en práctica.

Se va a entregar puntos a cada criterio y los puntos se definen de la siguiente manera:

- El mejor de los casos = 3 puntos
- El peor de los casos = 1 punto
- En el caso medio = 2 puntos

Solución/Criterio	Complejidad de implementación	Costo	Rapidez de los resultados	Escalabilidad y flexibilidad	Relación con el área de trabajo y la carrera
Herramientas de Big data y Machine Learning	Alto (1)	Medio (2)	Medio (2)	Alto (3)	Medio (2)
Modelo matemático que entregue los 24 skus por su valor	Medio (2)	Bajo (3)	Alto (3)	Medio (2)	Alto (3)

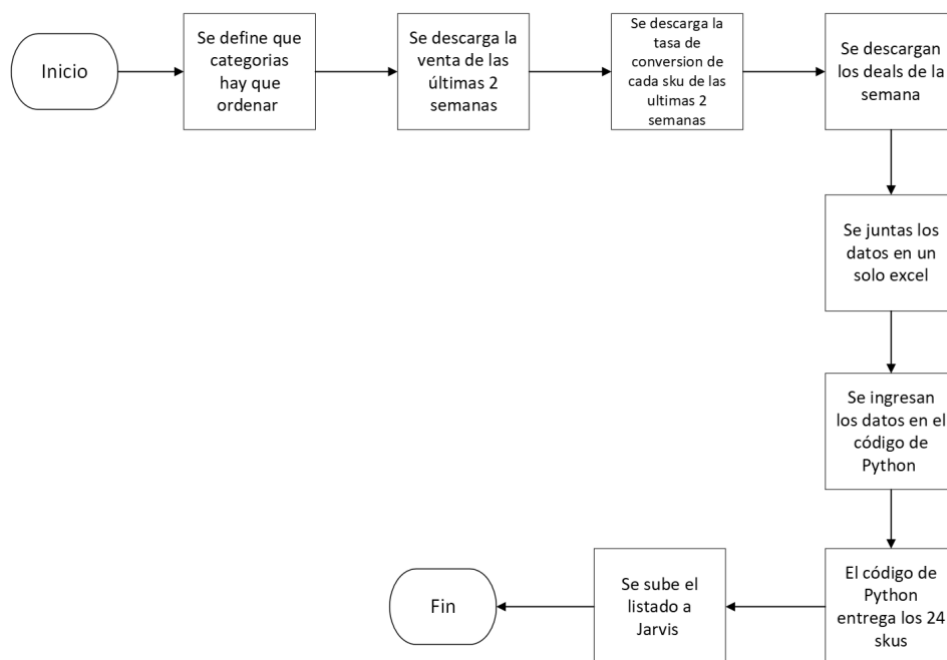
Se puede ver que los puntajes totales para cada solución son:

Solución	Puntaje
Herramientas de Big data y Machine Learning	10 puntos
Modelo matemático que entregue los 24 skus por su valor	13 puntos

Con lo anterior se puede concluir que la mejor opción es un modelo matemático que entregue los mejores 24 skus para el mosaico dependiendo de su valor.

Se espera que el proceso de orden de mosaico “to be” como resultado del proyecto sea según muestra la imagen 5:

Imagen 7: Diagrama del proceso de orden de mosaico con el proyecto.



11.Solución escogida

Se realizará un modelo matemático tal como describe el problema de la mochila, pero ajustándose al contexto del proyecto.

Conjuntos:

N: SKUs de una categoría de Falabella.com, $i \in \{1, \dots, N\}$

Variable de decisión:

$$x_i = \begin{cases} 1 & \text{si se elige el SKU} \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

Parámetros:

W : el puntaje máximo que puede tener el orden de mosaico

p_i : el puntaje de cada SKU

TC_i : tasa de conversión del SKU

TC : tasa de conversión de la categoría

Función objetivo:

$$\text{MAX } Z(x) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

Restricciones:

$$W(x) = \sum_{i=0}^n x_i p_i \leq 240$$

$$p_i \leq 10, \forall i \in \{1, \dots, N\}$$

$$TC_i \geq TC, \forall i \in \{1, \dots, N\}$$

12.Evaluación económica

Para poder realizar la evaluación económica de un proyecto se debe identificar los costos, los ingresos y la inversión que tiene el proyecto. La inversión para este proyecto es el computador que la empresa le entrega al estudiante en práctica para desarrollar su proyecto. Los costos que requiere este proyecto son el sueldo del practicante, el sueldo del Product Manager que está encargado de hacer los órdenes de mosaico y la licencia de Microsoft Office 365 para empresas. Los ingresos son la diferencia entre las ventas calculadas con la tasa de conversión promedio histórica, sin proyecto, y las ventas con la tasa de conversión que debería tener después de la

implementación de la solución. Para calcular la VAN y la TIR se usara una tasa de descuento de 8,4%, este dato lo entrega Falabella.com en una reunión con el área de finanzas.

Imagen 8: Flujo de caja del proyecto

	Ingresos	Costos	Flujo
Mes 1		-\$ 400.000	-\$ 400.000
Mes 2	\$ 114.553.892	-\$ 2.231.100	\$ 112.322.792
Mes 3	\$ 162.119.808	-\$ 2.231.100	\$ 159.888.708
Mes 4	\$ 135.602.644	-\$ 2.231.100	\$ 133.371.544
Mes 5	\$ 128.396.570	-\$ 2.231.100	\$ 126.165.470
Mes 6	\$ 247.781.279	-\$ 2.231.100	\$ 245.550.179

Con el flujo de caja se puede sacar la VAN y la TIR del proyecto, estos tienen los siguientes valores:

VAN	\$ 599.425.539
TIR	28123%

En base a estos valores se puede deducir que el proyecto resulta rentable. Se puede ver que el valor de la TIR es muy alto y esto se debe a que los costos y la inversión que tienen el proyecto es menor a los ingresos que este genera, por lo que el riesgo de pérdida es muy bajo en comparación con los ingresos que se puede llegar a tener.

13. Plan de implementación

Para desarrollar el proyecto se debe realizar el prototipo inicial de la solución, que es el modelo de optimización mostrado anteriormente. Una vez realizado el prototipo, se debe crear un programa en Python que resuelva este modelo de optimización, para esto se usó las librerías de pandas, numpy y PuLP. Posteriormente, se tiene que reunir la data de las categorías en las que se va a trabajar, las cuales fueron hornos eléctricos y cafeteras. Se recopila el comportamiento de la tasa de conversión de los órdenes de mosaico de estas categorías, en las 3 semanas anteriores a la implementación del proyecto. Después se ingresa la data de cada categoría al código de Python y el listado de los 24 skus que entrega el código, se ingresa a Jarvis. Por último, se recopila la información del comportamiento de la tasa de conversión de cada categoría al final de la semana.

14. Matriz de riesgos

Se utilizará como guía la matriz de riesgo que esta adjunta en el anexo (anexo 1). En esta matriz se deben incluir los posibles riesgos que puede haber dentro del proyecto, los cuales pueden ser: que la página de Falabella.com se caiga, que la extensión panel (que nos entrega los índices de precio) no tenga el match del producto con la competencia, que el producto que elige el modelo de optimización no este publicado y bases de datos con problemas.

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valoración	Mitigación
Falabella.com se caiga	3	5	15	Hablar con sistemas, ya que ellos son los encargados.
La extensión panel no tiene el match	3	4	12	Realizar matchs más seguido y hablar con los asistentes comerciales para que también lo hagan.
El producto no este publicado	2	4	8	Realizar un buscarv en el Excel de los datos para encontrar y eliminar los skus que no están publicados.
Bases de datos con problemas	2	4	8	Realizar un análisis general de los datos antes de utilizarlos dentro del modelo.

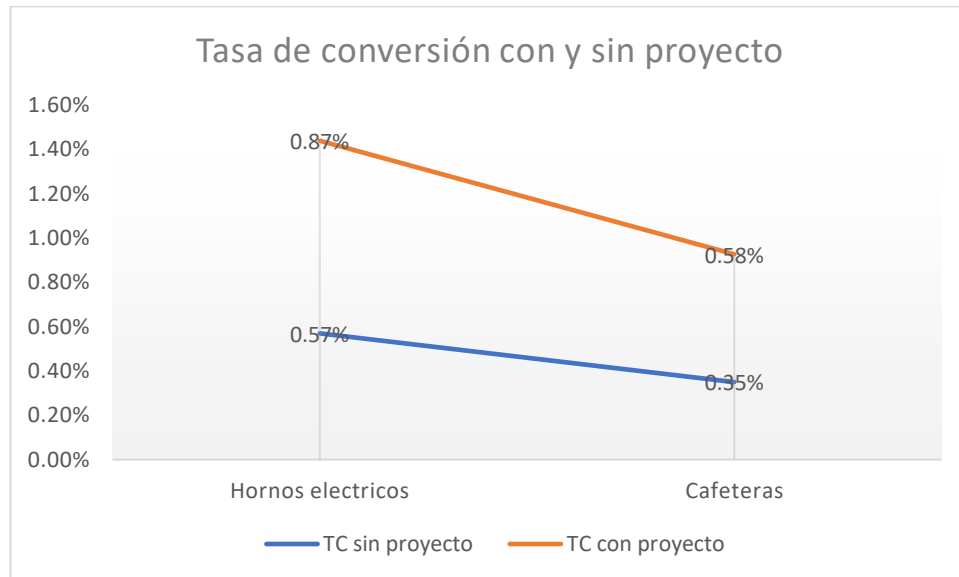
15. Resultados

Lo primero que se debe definir es el objetivo del test A/B, cuyo propósito era determinar, si las variables que toma en consideración el modelo de optimización, son o no relevantes en la tasa de conversión que tiene el orden de mosaico de las distintas categorías del área de electrodomésticos. Luego se determina que la versión A o de control, es decir la tasa de conversión promedio de las ultimas 3 semanas del orden de mosaico realizadas sin el proyecto y la versión B o de prueba, es la tasa de conversión del orden de mosaico hecho con el proyecto.

Luego de haber implementado el proyecto en las categorías de hornos eléctricos y cafeteras en el periodo de 1 semana, en la cual no hubo eventos que pudieran alterar los resultados de este, se comparo la tasa de conversión de las categorías con proyecto (versión A) y sin proyecto (versión B), para así evaluar el cambio porcentual que presenta la tasa de conversión. Los

resultados encontrados se muestran en el siguiente grafico que describen el promedio de las tasas de conversión sin proyecto y la tasa de conversión con proyecto en el periodo de implementación:

Imagen 9: Tasa de conversión de las categorías con y sin proyecto



Finalmente, se debe calcular la diferencia porcentual entre cada tasa de conversión (con y sin proyecto), donde TC_{t-1} es la tasa de conversión sin el proyecto y TC_t es la tasa de conversión actual de la categoría con proyecto.

Imagen 10: Diferencia porcentual de la tasa de conversión de cada categoría

Categoría	TC sin proyecto	TC con proyecto	Dif%TC
Hornos electricos	0,57%	0,87%	0,30%
Cafeteras	0,35%	0,58%	0,23%

En cuanto al tiempo del proceso para realizar los órdenes de mosaico sin el proyecto de las categorías de hornos eléctricos y cafeteras se necesitaban un aproximado de 15 minutos por cada una, media hora en hacer los 2 ordenes de mosaico. Para realizar los órdenes de mosaico con el proyecto se realizó primero un web scraping de los contenidos de la página de la categoría a la que se le va a hacer el orden de mosaico, con esto podemos obtener los skus que están publicados en la página de Falabella, si tienen o no precio de oferta y el índice de precio de cada sku. Luego se descarga la data de las ventas de las ultimas 2 semanas y la tasa de conversión de cada sku. Estos tres Excel se unen utilizando la función de BUSCARV y se ingresan al código. Todo

lo anterior demora 10 minutos por categoría, por lo que demora 20 minutos en hacer los 2 ordenes de mosaico. La diferencia porcentual de los tiempos en los que toman los órdenes de mosaicos con y sin proyecto es el siguiente:

$$Dif\%_t = \frac{Proceso_{t-1} - Proceso_t}{Proceso_{t-1}} \times 100 = \frac{30 - 20}{30} \times 100 = 33,3\%$$

16. Conclusión y discusión

Se puede apreciar que el aumento de la tasa de conversión en las categorías de cafeteras y hornos electricos no llegan al 0,33% que se buscaba en el objetivo general del proyecto, pero esto se puede deber a diversos factores, como el periodo en el que se implementó el proyecto ya que este es un periodo donde la gente no está buscando electrodomésticos para comprar, sino que están buscando productos que puedan regalar para navidad. Otro factor que pudo influir en la tasa de conversión de estas categorías es que no se estaban promocionando en el home de Falabella.com, por lo que no tenían tanta visibilidad como otras categorías de la página.

También se puede ver que la diferencia porcentual del tiempo que demora hacer los órdenes de mosaico es de un 33,3%, lo cual es un 16,7% más bajo de lo que se esperaba en el objetivo específico del proyecto, que es una diferencia porcentual del 50%. Esto se debe en gran parte a que no se tenía considerado el tiempo que se demora en descargar la data de cada categoría, ya que son reportes que se demoran en cargar y descargar aproximadamente 8 minutos en total por categoría. Además, el web scraping de algunas categorías que tienen muchas páginas se necesita más tiempo para hacerlo, como la categoría de cafeteras que tienen 10 páginas.

Cabe destacar que este proyecto no considera algunas variables que pudieron afectar los resultados de la tasa de conversión de las categorías seleccionadas, tales como: promociones activas en la aplicación, mails a los clientes promocionando ciertos productos, visibilidad en el home de la página, entre otros. Se propone que estas variables sean consideradas si se piensa replicar este proyecto en el futuro ya que son inputs que afectan directamente las visitas que tienen las categorías. En este proyecto no se utilizaron estos inputs porque Falabella.com no cuenta con un reporte o un Excel compartido en el que se especifique cuando se publicaran las promociones, el lugar en el home, que skus se están enviando en los mails y cuánto tiempo duran activos. Se podría plantear al área de marketing la creación de este reporte. Además, se tiene que dar un espacio a lo manual en la solución, ya que hay ciertas situaciones que lo requieren y no están consideradas en el modelo por ejemplo, puede ser que un sku de un producto o una

marca nueva en la página no cuente con información previa para el análisis que realiza el modelo de optimización propuesto o también puede ser, que un producto (sku) por decisión comercial se muestre en la página de inicio de Falabella y por lo tanto éste tiene que estar si o si, en la primera posición de la categoría. Es por esto que el listado que entrega el modelo sirve como guía, pero se debería editar por parte de los Product Manager para considerar estos elementos no contemplados en el proyecto.

Si bien este proyecto genera un valor sustancial para la empresa en cuanto a la automatización de los órdenes de mosaico, que si bien no se llega a lo propuesto por el objetivo específico (disminuir el tiempo en un 50%), si logra disminuir en un 33,3% el tiempo que se demora la realización de los órdenes de mosaico. Este 33,3% tiene una implicancia social y ética porque el tiempo ahorra puede ser utilizado en otras actividades que aporten mayor valor a la compañía o mejorar la calidad de vida de los trabajadores al disminuir las horas extraordinarias que muchas veces se requieren para realizar estas actividades manuales.

El modelo que fue implementado en la categoría de electrodomésticos si puede ser usado en otras categorías, pero se deben realizar ciertas modificaciones. El peso/puntaje que tiene cada variable es diferente para cada categoría, por ejemplo tener precio de oferta es más importante a que este en los deals de la semana para ciertas categorías.

Bibliografía

- Britez, L., Fernandez , E., & Frank, Y. (2020). *La evolución del e-commerce en tiempos de pandemia, del sector supermercadista en la zona norte de GBA*. Universidad Nacional de San Martín. Escuela de Economía y Negocios.
- Faúndez, D. (2 de Junio de 2023). *Clase ejecutiva*. Obtenido de <https://www.claseejecutiva.uc.cl/blog/articulos/e-commerce-en-chile/>
- Falabella.com. (s.f.). *Conociendo a falabella.com*. Obtenido de Falabella.com: <https://www.falabella.com/falabella-cl/page/sobre-falabella-com>
- Metodología de un proyecto: cuatro tipos para aplicar en tu proyecto*. (s.f.). Obtenido de Tesis y Másters: <https://tesisymasters.com.ar/metodologia-de-un-proyecto/>
- Diario Financiero. (18 de Mayo de 2023). *La función de copiar y pegar nuestros contenidos, es actualmente exclusiva de los suscriptores a DF Digital Premium, si estás suscrito, inicia sesión con tu mail y clave. Además, el suscriptor sólo puede hacer uso personal del contenido de* . Obtenido de Diario Financiero: <https://www.df.cl/crecimiento-record-y-nuevos-focos-los-hitos-del-ecommerce-en-chile>
- Romero, D. (19 de Mayo de 2022). *Automatización en ecommerce: 10 Técnicas para ahorrar*. Obtenido de SaleCycle: <https://www.salecycle.com/es/blog/guias/automatizacion-ecommerce/>

Cómo Amazon llegó a ser Amazon gracias al Big Data. (s.f.). Obtenido de Keyrus:
<https://keyrus.com/sp/es/insights/como-amazon-llego-a-ser-amazon-gracias-al-big-data>

Wroblewski, K. (6 de Septiembre de 2023). *15 Best Ecommerce Case Studies to Learn From [2023]*. Obtenido de Tidio: <https://www.tidio.com/blog/ecommerce-case-studies/>

López Potosme, R. A. (2018). *Algunos problemas clásicos de Optimización Combinatoria: una propuesta metodológica*. Nicaragua.

Amazon Web Service. (s.f.). *¿Qué son los big data?* Obtenido de Sitio web de Amazon Web Service: <https://aws.amazon.com/es/what-is/big-data/>

León, L. (2022). *Tasa de conversión: todo lo que debes saber sobre ella*. Obtenido de Tiendanube: <https://www.tiendanube.com/mx/blog/tasa-de-conversion/>

La historia del comercio electrónico: origen y evolución. (26 de Noviembre de 2020). Obtenido de App & Web: <https://www.appandweb.es/blog/historia-comercio-electronico/>

Orús, A. (17 de Abril de 2023). *Comercio electrónico en el mundo - Datos estadísticos*. Obtenido de Statista: <https://es.statista.com/temas/9072/comercio-electronico-en-el-mundo/#topicOverview>

Americas Market Intelligence . (27 de Julio de 2023). *COMERCIO ELECTRÓNICO EN CHILE: DATOS Y ESTADÍSTICAS 2023*. Obtenido de Americas Market Intelligence : <https://americasmi.com/insights/lo-que-mas-compran-los-chilenos-por-internet/>

Anexo

1. Matriz de riesgo que se utiliza para realizar la puntuación de la matriz de riesgo del proyecto.

Ejemplo de matriz de riesgo 5x5

Impacto
¿Qué tan severos serían los resultados si ocurriera el riesgo?

¿Cuál es la probabilidad de que ocurra el riesgo?

	Insignificante 1	Menor 2	Significativo 3	Mayor 4	Severo 5
5 Casi seguro	Medio 5	Alto 10	Muy alto 15	Extremo 20	Extremo 25
4 Probable	Medio 4	Medio 8	Alto 12	Muy alto 16	Extremo 20
3 Moderado	Bajo 3	Medio 6	Medio 9	Alto 12	Muy alto 15
2 Poco probable	Muy bajo 2	Bajo 4	Medio 6	Medio 8	Alto 10
1 Raro	Muy bajo 1	Muy bajo 2	Bajo 3	Medio 4	Medio 5

SafetyCulture

