

# Optimización del Presupuesto de Marketing en la Era Digital

Ignacio Pedrero Muro y Miguel Gonzalez Gonzalez

September 28, 2023

## 1 Introduction

En esta tarea trataremos de omprender la importancia y el método de asignación del presupuesto de marketing en el ambiente digital y explorar el potencial de la programación no lineal, especialmente la optimización cónica, como herramienta para esta asignación.

Descripción: Las empresas modernas tienen el reto de determinar cómo distribuir su presupuesto de marketing entre múltiples canales digitales para asegurar las máximas ventas. No obstante, el problema de los rendimientos decrecientes se presenta cuando la inversión adicional en un canal da lugar a beneficios incrementalmente menores. En este contexto, es crucial adoptar técnicas matemáticas avanzadas para una asignación de presupuesto eficiente. En esta tarea, se investigará la programación no lineal y su aplicación en la optimización de conos para enfrentar este desafío.

## 2 Contexto del Marketing Digital

El marketing digital se define como una forma de marketing que utiliza los nuevos medios y canales publicitarios tecnológicos y digitales como internet, el móvil o el IoT. Gracias al poder de la tecnología, permite crear experiencias únicas y personalizadas para medir y registrar todo lo que ocurre con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario.

Los datos masivos y la capacidad de medir con un poder exponencial con respecto a los medios tradicionales es lo que ha desatado toda la revolución en la industria del marketing y la publicidad.

### 2.1 Descripción clara del escenario actual del marketing digital.

El marketing digital en la actualidad se ha convertido en una disciplina esencial para las empresas y organizaciones que buscan alcanzar y conectar con su audiencia de manera efectiva en el mundo digital. Esta estrategia abarca un amplio conjunto de técnicas y herramientas que aprovechan el poder de Internet y las plataformas digitales para promocionar productos, servicios o mensajes.

El marketing digital ofrece ventajas como el alcance global, la interacción bidireccional, la medición precisa y la segmentación avanzada. Permite llegar a audiencias globales, interactuar con los usuarios, medir resultados en tiempo real y dirigirse a públicos altamente específicos, gracias a la abundante información en línea, es por ello que cada vez hacen falta mas herramientas para lograr mayores beneficios y conseguir un mejor analisis de los datos con el fin de mejorar las estrategias de marketing. Algunas de estas herramientas son por ejemplo google adds o facebook ads que ofrecen distintos enfoques y herramientas para llegar a audiencias específicas en Internet por ejemplo a traves de la segmentación por palabras clave que se basa en que los anunciantes pueden elegir las palabras clave relevantes para sus productos o servicios y mostrar anuncios cuando los usuarios buscan esas palabras clave

### 2.2 Desafíos que enfrentan las empresas en la asignación de presupuestos.

¿Qué es un presupuesto de marketing digital?

Funciona como una guía que permite invertir de forma eficiente y organizada la cantidad de dinero aprobada, para evitar que haya pérdidas que dañen la salud financiera de la empresa o negocio.

La asignación de presupuestos en las empresas es una tarea crucial y, a menudo, desafiante. Algunos de los desafíos que enfrentan las empresas en este proceso incluyen:

**Competencia por recursos limitados:** Las empresas suelen tener múltiples departamentos y proyectos que compiten por un presupuesto limitado. Decidir cómo distribuir estos recursos de manera justa y eficiente puede ser complicado.

**Priorización de objetivos:** Las empresas a menudo tienen múltiples objetivos, y decidir cuáles son los más importantes y merecedores de inversión puede ser un desafío.

**Medición del retorno de la inversión (ROI):** Evaluar el impacto real de las inversiones en diferentes áreas o proyectos puede ser complicado. Determinar cómo medir y comparar el ROI de manera justa es esencial para la asignación de presupuestos.

**Conflicto de intereses:** Diferentes departamentos o equipos pueden tener agendas y prioridades distintas. Resolver conflictos de intereses entre áreas puede ser complicado.

**Toma de decisiones subjetivas:** La asignación de presupuestos a veces se basa en decisiones subjetivas, opiniones o preferencias personales en lugar de datos objetivos y análisis.

**Presiones a corto plazo vs. largo plazo:** Equilibrar las necesidades a corto plazo con las inversiones a largo plazo puede ser un desafío constante. Algunas empresas pueden verse tentadas a enfocarse demasiado en resultados inmediatos en lugar de inversiones estratégicas a largo plazo.

En resumen, la asignación de presupuestos es una tarea complicada que involucra una serie de factores, y las empresas deben abordar estos desafíos de manera estratégica empleando el mayor número de herramientas posibles como modelos matemáticos para garantizar que los recursos se utilicen de manera efectiva y en línea con los objetivos de la organización.

### **3 Problema de los Rendimientos Decrecientes**

#### **3.1 Concepto y su relevancia en el marketing digital.**

La ley de los Rendimientos Decrecientes afirma que, a medida que una empresa aumenta la cantidad de un factor de entrada manteniendo constantes los demás factores de entrada, la productividad marginal de ese factor de entrada acabará disminuyendo.

Significa que el aumento de producción es menor con cada nueva incorporación de factores. Aumenta, sí, pero menos.

Esto significa que a medida que se asignan más recursos, como dinero para publicidad, es posible que cada dólar adicional genere menos beneficio que el dólar anterior.

#### **3.2 Describe cómo este fenómeno afecta las decisiones de inversión en marketing.**

Esto puede tener un impacto importante en las decisiones de inversión en marketing de una empresa de varias maneras:

**Asignación de recursos:** Cuando una empresa decide invertir en marketing, debe decidir cuántos recursos destinará a esta área, como presupuesto publicitario, personal de marketing, tecnología, etc. Por lo tanto, la empresa debe equilibrar la inversión en marketing para obtener el máximo rendimiento de sus recursos.

**Optimización de canales y tácticas:** Las estrategias de marketing a menudo implican el uso de múltiples canales y tácticas, como publicidad en línea, redes sociales, marketing por correo electrónico, entre otros. Con la ley de rendimientos decrecientes en mente, las empresas deben evaluar constantemente el desempeño de estos canales y tácticas. Es posible que algunos canales o tácticas alcancen un punto de saturación en el que invertir más recursos no genere un aumento proporcional en los resultados. En este caso, se deben reasignar recursos a canales o tácticas más eficaces.

**Segmentación de mercado:** En marketing, la segmentación de mercado implica dirigirse a grupos específicos de consumidores con estrategias personalizadas. Si se ignoran los rendimientos decrecientes, una empresa podría intentar llegar a demasiados segmentos de mercado al mismo tiempo, lo que podría diluir los recursos y no generar un impacto significativo en ningún grupo. La empresa debe identificar los segmentos de mercado más rentables y enfocar sus esfuerzos en ellos.

Por ello es esencial medir y analizar constantemente los resultados de las estrategias de marketing. Esto permite identificar si se está alcanzando un punto de rendimientos decrecientes en una determinada área y ajustar la estrategia en consecuencia. Por ejemplo, si una campaña publicitaria en particular muestra signos de rendimientos decrecientes, se puede considerar la posibilidad de cambiar la creatividad, el enfoque del mensaje o incluso el canal de publicidad.

En resumen, el problema de los rendimientos decrecientes tiene un impacto significativo en las decisiones de inversión en marketing. Las empresas deben ser conscientes de este fenómeno y tomar decisiones estratégicas que les permitan optimizar sus recursos y maximizar el retorno de su inversión (ROI) en marketing. Esto implica un enfoque continuo en la medición, el análisis y la adaptación de las estrategias de marketing para evitar desperdiciar recursos en áreas que ya han alcanzado un punto de rendimientos decrecientes.

## 4 Introducción a la Optimización Cónica

### 4.1 Define y explica qué es la optimización cónica.

La optimización cónica es un enfoque de optimización que se basa en el uso de conjuntos convexos y conos para resolver problemas de optimización. Los conjuntos convexos son conjuntos que contienen una línea recta que conecta cualquier par de puntos en el conjunto, y los conos son subconjuntos de un espacio vectorial que tienen la propiedad de que cualquier combinación convexa de dos puntos en el cono también está en el cono.

En la optimización cónica, se busca encontrar la solución óptima de un problema sujeto a restricciones representadas en forma de conjuntos convexos y conos. Los problemas de optimización pueden tener diferentes formas, como maximizar o minimizar una función objetivo, sujeta a restricciones lineales o no lineales.

Un ejemplo común de optimización cónica es la programación lineal, donde se busca optimizar una función lineal sujeta a restricciones lineales. Sin embargo, la optimización cónica es más general y puede abordar una variedad de problemas de optimización, incluyendo programación semidefinida, programación cuadrática y programación convexa en general.

La optimización cónica es especialmente útil en situaciones donde las restricciones y la función objetivo son convexas, ya que los conjuntos convexos y los conos son particularmente adecuados para modelar y resolver problemas de esta naturaleza. Además, la optimización cónica ofrece ventajas en términos de eficiencia computacional y robustez en comparación con métodos de optimización no convexas.

Veamos qué significa que sean convexas:

**Función Objetivo Convexa:** Una función objetivo es convexa si la curva que representa la función en un gráfico no tiene "agujeros" o "dobles fondos" y se curva hacia arriba en todas las direcciones. En otras palabras, si tomas dos puntos cualesquiera en la gráfica de la función y dibujas una línea

recta entre ellos, la línea nunca cruzará por debajo de la curva. Esto implica que la función no tiene máximos locales ni puntos de inflexión.

**Restricciones Convexas:** Las restricciones se consideran convexas si las desigualdades que las definen son lineales o si las curvas que representan las restricciones son convexas. En el caso de restricciones lineales, son simplemente combinaciones lineales de variables. Para las restricciones no lineales, se debe cumplir la propiedad de que si tomas dos puntos en la restricción y dibujas una línea recta entre ellos, esta línea no cruzará por encima de la curva de la restricción.

La importancia de que tanto la función objetivo como las restricciones sean convexas radica en que los problemas de optimización convexa tienen propiedades matemáticas bien definidas y ventajas prácticas:

**Existencia de solución óptima:** En problemas convexas, siempre hay al menos una solución óptima. Esto significa que puedes encontrar una respuesta que minimice o maximice la función objetivo sin preocuparte de quedarte atascado en máximos o mínimos locales.

**Eficiencia en la resolución:** Existen algoritmos de optimización especialmente diseñados para problemas convexas que pueden encontrar la solución óptima de manera eficiente y rápida.

**Robustez:** Los problemas convexas son menos sensibles a pequeños cambios en los datos o las condiciones iniciales, lo que los hace más robustos en la práctica.

En resumen, cuando las restricciones y la función objetivo son convexas, los problemas de optimización tienen propiedades matemáticas favorables que facilitan su resolución y garantizan que exista una solución óptima.

## **4.2 Relaciona la optimización cónica con el desafío de asignación de presupuesto.**

La optimización cónica puede estar relacionada con el desafío de asignación de presupuesto en el contexto empresarial de la siguiente manera:

**Modelado de Restricciones Convexas:** Cuando una empresa se enfrenta al desafío de asignar su presupuesto limitado a diferentes proyectos o áreas, las restricciones de presupuesto pueden representarse de manera convexa. Por ejemplo, se puede establecer una restricción lineal que limite el gasto total a no superar cierta cantidad. Este enfoque ayuda a asegurar que la asignación de presupuesto sea consistente con las limitaciones financieras de la empresa.

**Optimización Eficiente:** La optimización cónica es especialmente efectiva para resolver problemas donde tanto las restricciones como la función objetivo son convexas. En el contexto de la asignación de presupuesto, esto significa que se puede utilizar la optimización cónica para encontrar la asignación óptima de recursos que cumpla con todas las restricciones financieras y maximice el valor o el rendimiento deseado de manera eficiente.

**Enfoque en Resultados Óptimos:** Al aplicar la optimización cónica al proceso de asignación de presupuesto, las empresas pueden estar seguras de que están buscando la solución más eficiente y óptima dadas las restricciones presupuestarias y los objetivos de la organización. Esto ayuda a abordar el desafío de asignar recursos limitados de manera estratégica y basada en datos.

En resumen, la optimización cónica puede ser una herramienta muy valiosa en el proceso de asignación de presupuesto empresarial al permitir a las empresas encontrar una asignación óptima de recursos que maximice el valor o el rendimiento, garantizando al mismo tiempo que se respeten las restricciones financieras. Esto puede contribuir a abordar el desafío de la asignación de presupuesto de manera más efectiva y estratégica.

## 5 Propuesta de Modelo de Atribución

- 5.1 Desarrolla una propuesta teórica utilizando la programación no lineal.
- 5.2 Explica cómo este modelo podría abordar el problema de los rendimientos decrecientes y maximizar el ROI.