

Optimización de Utilidades en la Producción de Embutidos. Un Enfoque de Programación Lineal

Karina Andrea Garay Paternina¹, Luzmila Rosa Parrao Medina¹,
María Celeste Rodríguez Gómez¹ y Ángel Eduardo Díaz Sierra²

Resumen

El proyecto de aula busca definir un modelo para optimizar la utilidad por la producción y venta de chorizos artesanales y carne de hamburguesa en Sincelejo, utilizando un modelo de programación lineal para maximizar la ganancia cumpliendo con restricciones de capacidad de producción y demanda del mercado local. Se fundamenta en tendencias de consumo, facilidad de emprendimiento, conocimiento del emprendedor y demanda potencial, respaldado por teoría en programación lineal. La conclusión de este estudio es que el modelo propuesto puede contribuir significativamente a mejorar la eficiencia y rentabilidad de la producción de alimentos cárnicos en la ciudad.

Palabras Claves: optimización, producción alimentaria, programación lineal, chorizo artesanal, carne de hamburguesa, mercado local

¹ Estudiante del programa de Administración de Empresas de la Corporación Universitaria Antonio José de Sucre–UAJS. Los autores agradecen la valiosa coordinación logística y administrativa de Paola Baquero Martínez.

² Profesor del Programa de Administración de Empresas UAJS. .

· Este artículo fue recibido el 20 de junio de 2024.

Introducción

En Sincelejo surge la necesidad de explorar nuevas alternativas de emprendimiento que no solo contribuyan al desarrollo económico, sino también a mejorar la calidad de vida de sus habitantes. En este contexto, el sector alimentario se presenta como un terreno fértil para innovar y ofrecer opciones más saludables y naturales a la comunidad. La producción y venta de productos cárnicos como el chorizo artesanal y la carne de hamburguesa no solo satisfacen la demanda de alimentos, sino que también promueven un estilo de vida más equilibrado y consciente.

Este proyecto de aula se fundamenta en evidenciar como a partir de una idea de emprendimiento un microempresario de la ciudad parte de la premisa de ofrecer productos cárnicos de alta calidad, elaborados con ingredientes frescos y naturales, en contraposición a la oferta masiva de alimentos procesados que abunda en el mercado. La iniciativa busca no solo brindar opciones alimentarias más saludables, sino también generar empleo formal y contribuir a la reducción de la informalidad en el sector.

Con el objetivo de apoyar las intenciones de este emprendedor en Sincelejo, nuestra participación se enfoca en definir como optimizar la producción de chorizo artesanal y carne de hamburguesa. En ese sentido, ¿Cómo podemos lograr una mayor eficiencia y rentabilidad en la fabricación de estos productos icónicos de la gastronomía local? Con un modelo de programación lineal, el cual plantea la optimización de la producción de chorizos artesanales y carnes de hamburguesas, teniendo en cuenta las capacidades de producción, la demanda del mercado local y la composición de ingredientes necesarios para cada producto buscamos maximizar las utilidades de producción como mecanismo de aumento de la renta del negocio. Esta estrategia no solo busca maximizar la eficiencia en la producción, sino también fomentar la sostenibilidad y el bienestar de la comunidad, al promover una alimentación más consciente y natural.

Así las cosas, se espera presentar el modelo del problema como una herramienta efectiva para impulsar el emprendimiento en la ciudad de Sincelejo, alineado con las necesidades de mejorar la calidad de vida, ofrecer opciones alimentarias más saludables y contribuir a la

Optimización de Utilidades en la Producción de ...
generación de empleo formal, en un contexto donde la informalidad y la falta de oportunidades laborales representan un desafío para el desarrollo económico y social de la región.

Metodología

La metodología utilizada para definir el modelo de programación lineal se basa en principios fundamentales de la investigación de operaciones, específicamente en el área de la programación lineal. Esta metodología sigue los siguientes pasos:

1. **Formulación del Problema:** Comienza identificando y formulando claramente el problema a resolver. En este caso, se trata de optimizar la producción de chorizo artesanal y carne de hamburguesa para maximizar las utilidades, teniendo en cuenta las restricciones de capacidad de producción y de mercado.
2. **Identificación de Variables:** Se identifican las variables que afectan al problema, como la cantidad de chorizos y carnes de hamburguesa a producir, los costos de producción y venta, y los porcentajes de ingredientes requeridos para cada producto.
3. **Definición de la Función Objetivo:** Se establece la función objetivo que se desea optimizar. En este caso, es maximizar las utilidades totales por la producción de los productos.
4. **Establecimiento de Restricciones:** Se establecen las restricciones que limitan las decisiones óptimas, como la capacidad máxima de producción de chorizos y carnes de hamburguesa, la relación entre la producción de ambos productos, y la disponibilidad de mercado para la venta.
5. **Desarrollo del Modelo Matemático:** Se desarrolla el modelo matemático que representa el problema de manera formal, utilizando ecuaciones lineales que relacionan las variables, la función objetivo y las restricciones.
6. **Resolución del Modelo:** Se emplean técnicas de programación lineal para resolver el modelo y encontrar la solución óptima que maximiza la utilidad por la producción y venta, cumpliendo con todas las restricciones establecidas.
7. **Análisis de Resultados:** Finalmente, se analizan los resultados obtenidos para tomar decisiones informadas y eficientes en la gestión de la producción.

Esta metodología garantiza un enfoque sistemático y riguroso en la resolución del problema de optimización de costos para el caso en estudio, permitiendo mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad del negocio.

A partir de visitas y entrevistas realizadas al personal encargado de definir la capacidad óptima de maximización de utilidades para la producción de chorizos artesanales y carne de hamburguesa se pudo establecer las razones por las cuales se decidió explotar este negocio, así mismo, el contexto expresado permitió establecer un modelo de programación lineal para ayudar cumplir el propósito de esta investigación.

Resultados

La selección de los productos de chorizo artesanal y carne de hamburguesa como foco de este emprendimiento se fundamenta en varias razones estratégicas y oportunidades identificadas en el mercado local de Sincelejo:

1. **Tendencias de Consumo:** Se ha observado un cambio en las preferencias de consumo hacia alimentos más naturales, saludables y artesanales. Los consumidores están buscando productos con ingredientes frescos y de calidad, evitando en gran medida los alimentos altamente procesados.
2. **Facilidad para Iniciar el Negocio:** Tanto la producción de chorizo artesanal como de carne de hamburguesa no requiere de una infraestructura compleja ni de maquinaria especializada. Con equipos básicos como un molino, una embutidora manual y una mezcladora para carne, el emprendedor puede iniciar la producción de manera relativamente sencilla y escalable.
3. **Conocimiento del Emprendedor:** El emprendedor cuenta con conocimientos y habilidades en la elaboración de estos productos cárnicos, lo que facilita la materialización de su idea de negocio. Además, la experiencia previa en el sector alimentario le brinda una ventaja competitiva en la producción de alimentos de calidad y en la gestión eficiente de la operación.
4. **Demanda Potencial y Versatilidad:** Existe una demanda establecida en el mercado local por productos cárnicos como el chorizo

Optimización de Utilidades en la Producción de ...

artesanal y la carne de hamburguesa, especialmente entre consumidores que valoran la autenticidad, la frescura y la trazabilidad de los ingredientes utilizados.

En conjunto, estas razones respaldan la elección estratégica de los productos de chorizo artesanal y carne de hamburguesa como pilares de este emprendimiento, alineados con las tendencias de consumo, la viabilidad operativa del emprendedor y las oportunidades identificadas en el mercado local de Sincelejo.

Formulación del problema: El escenario problema se establece a partir de la información recolectada en las visitas y las entrevistas, donde se identificó la necesidad de optimizar la producción y venta de chorizos artesanales y carne de hamburguesas, considerando que la capacidad de producción está limitada. Se cuenta con una capacidad máxima de 150 chorizos por día y 375 carnes de hamburguesas por día. Por cada chorizo producido, se obtienen 2,5 carnes de hamburguesas, y la suma total de ambos productos no puede exceder las 400 unidades diarias debido a la demanda del mercado objetivo.

El costo de producción es relevante en este escenario, siendo \$721,8 el costo de fabricación de cada chorizo, vendiéndose a \$2500, y \$2.164,77 el costo de fabricación de cada carne de hamburguesa, vendiéndose a \$5.000. Las cantidades de ingredientes necesarios para cada producto también son determinantes: La unidad de producción para chorizo artesanal requiere 443,5 gr de aliños, 1500 gr de carne, 500 gr de grasa, 505 gr de verdura y 1000 gr de madeja natural de cerdo, mientras que la carne de hamburguesa necesita 395 gr de aliños, 1500 gr de carne de cerdo, 300 gr de grasa y 355 gr de verduras.

Aunque se cuenta con un inventario diario que satisface los requerimientos de producción en términos de la capacidad necesaria a producir, es importante tener en cuenta las limitaciones de la capacidad instalada para no exceder la producción diaria máxima establecida.

Para formalizar el problema de programación lineal, se definieron las siguientes variables:

X1: Cantidad de chorizos artesanales a producir.

X2: Cantidad de carnes de hamburguesas a producir.

La función objetivo sería maximizar la utilidad total por la producción y venta, considerando los costos de fabricación y ventas de cada producto. Dado que el costo de producción por unidad de chorizo

Garay et al.

es de \$721,8 y por unidad de carne de hamburguesa es de \$2.164,77 y los precios de venta son \$2.500 y \$5.000 respectivamente, la función objetivo se expresa como:

$$\text{Maximizar (Z)} = 2.078,2 X_1 + 2.835,23X_2$$

Las restricciones del problema se derivan de las capacidades de producción, la relación entre la producción de chorizos y carnes de hamburguesas, y la limitación del mercado para absorber la producción total. Las restricciones se definen como sigue:

1. Capacidad de producción de chorizos: $X_1 \leq 150$
2. Capacidad de producción de carnes de hamburguesas: $X_2 \leq 375$
3. Relación entre la producción de chorizos y carnes de hamburguesas: $2.5X_1 \leq X_2$
4. Suma total de producción no puede superar 400 unidades: $X_1 + X_2 \leq 400$
5. Cantidad de aliño en gramos para chorizo artesanal y carne de hamburguesa: $443,5X_1 + 395X_2 \leq 8.437,7$
6. Cantidad de carne en gramos para chorizo artesanal y carne de hamburguesa: $1500X_1 + 1500X_2 \leq 30.367,45$
7. Cantidad de grasa en gramos para chorizo artesanal y carne de hamburguesa: $500X_1 + 300X_2 \leq 8.097,99$
8. Cantidad de verdura en gramos para chorizo artesanal y carne de hamburguesa: $505X_1 + 355X_2 \leq 8.705,34$
9. Cantidad de madeja natural en gramos para chorizo artesanal y carne de hamburguesa: $1000X_1 \leq 10.122,48$
10. Condición de no negatividad: $X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$

Cantidades a producir y vender para maximizar la utilidad del negocio: Teniendo en cuenta el uso de herramientas ofimáticas (GeoGebra) se obtienen las cantidades de chorizos artesanales y carnes de hamburguesas a producir y vender para maximizar la utilidad:

X_1 : 0 chorizos artesanales

X_2 : 20,24 carnes de hamburguesas

Para una utilidad máxima de: \$56.704,6

En caso de que produzca:

X_1 : 5,78 chorizos artesanales

X_2 : 14,46 carnes de hamburguesas diarias,

Puede producir hasta \$53.088,79

Conclusiones

La aplicación de la programación lineal en la optimización de procesos productivos alimentarios ofrece ventajas claras en términos de costos y eficiencia, permitiendo a los emprendedores ajustar sus operaciones de manera estratégica.

La selección de productos como el chorizo artesanal y la carne de hamburguesa responde a una demanda creciente por alimentos frescos y naturales, reflejando una oportunidad real de mercado para el emprendimiento en la industria alimentaria.

La viabilidad y escalabilidad del modelo propuesto radica en su capacidad para adaptarse a diferentes niveles de producción y demanda, lo que lo convierte en una herramienta versátil para emprendedores en el sector de alimentos.

Referencias

- Asociación Colombiana de la Industria Gastronómica (Acodres). (2022). Informe anual sobre tendencias de consumo en la industria alimentaria de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Taha, H. A. (2016). Investigación de operaciones: una introducción. Pearson.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. (2021). Estudio de mercado del consumo de productos cárnicos en la región de Sucre. Bogotá, Colombia.
- García, A., & Martínez, L. (2020). Oportunidades de emprendimiento en la industria alimentaria: Análisis del mercado local de Sincelejo. *Revista Emprendedores*, 10(2), 55-68.