



Evaluación de rentabilidad por aplicación de límites algebraicos: Caso de estudio de emprendimiento de venta de empanadas

Evaluation of profitability by application of algebraic limits: Case study of empanada sales venture

Avaliação da rentabilidade pela aplicação de limites algébricos: estudo de caso de um empreendimento de venda de empanadas

Shirley Katherine Reinoso Salazar ^I
shirleykatherine13@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-2632-5341>

Jennifer Elizabeth Pinto Ibarra ^{II}
jenpi3000@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-9110-7521>

Rafael Eduardo López Cobo ^{III}
rafaelopezcobo90@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-8003-0732>

Andrew Fabricio Vallejo Cueva ^{IV}
andyseven94@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0004-7010-1592>

Correspondencia: shirleykatherine13@gmail.com

Ciencias Económicas y Empresariales
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 03 de abril de 2024 * **Aceptado:** 31 de mayo de 2024 * **Publicado:** 27 de junio de 2024

- I. Ingeniera Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Investigadora Independiente; Ambato, Ecuador.
- II. Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato de la Facultad de Contabilidad y Auditoría Carrera de Economía; Investigadora Independiente; Ambato, Ecuador.
- III. Magíster en Comercio Exterior Mención en Desarrollo de Negocio, Ingeniero en Empresas y Administración de Negocios, Abogado; Investigador Independiente; Ambato, Ecuador.
- IV. Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos (FISEI); Investigador Independiente; Ambato, Ecuador.

Resumen

Este documento presenta la aplicación de límites algebraicos en un emprendimiento para determinar su rentabilidad, el cual se aplica a un emprendimiento de venta de empanadas denominado “Empanadas Express – La segunda es todo” sugiriendo ser ubicado a las afueras de la Universidad Técnica de Ambato (UTA) sede Huachi Chico. Por lo tanto, se analiza la producción y demanda de empanadas en función del tiempo, así como los aspectos financieros de inversión, ventas y ganancias a través del tiempo generando una optimización de valores desde el inicio del emprendimiento y posteriormente la determinación de rentabilidad. La aplicación de límites algebraicos en este estudio ofrece información clave tanto descriptiva como cuantitativa, proporcionando datos importantes sobre costos fijos y variables, valores óptimos de producción y proyecciones de ganancia. Este enfoque matemático proporciona una base sólida para diagnosticar si el emprendimiento es rentable e igualmente la toma de decisiones informadas con datos cuantitativos para empezar a emprender.

Palabras Clave: Límites Algebraicos; Emprendimiento; Rentabilidad; Optimización.

Abstract

This document presents the application of algebraic limits in a business to determine its profitability, which is applied to a business selling empanadas called “Empanadas Express – The second is everything” suggesting to be located on the outskirts of the Technical University of Ambato (UTA) Huachi Chico headquarters. Therefore, the production and demand for empanadas is analyzed as a function of time, as well as the financial aspects of investment, sales and profits over time, generating an optimization of values from the beginning of the venture and subsequently determining profitability. The application of algebraic limits in this study offers key descriptive and quantitative information, providing important data on fixed and variable costs, optimal production values and profit projections. This mathematical approach provides a solid basis for diagnosing whether the venture is profitable and also making informed decisions with quantitative data to start entrepreneurship.

Keywords: Algebraic Limits; Entrepreneurship; Cost effectiveness; Optimization.

Resumo

Este documento apresenta a aplicação de limites algébricos num empreendimento para determinar a sua rentabilidade, e o que se aplica a um empreendimento de venda de empanadas denominado “Empanadas Express – La segunda es todo” sugere estar localizado nas áreas exteriores da Universidade Técnica de Ambato (UTA) sede Huachi Chico. Por este motivo, analisa-se a produção e a procura de empanadas em função do tempo, bem como os aspetos financeiros de inversão, vendas e ganhos ao longo do tempo, gerando uma otimização de valores desde o início do empreendimento e posteriormente a determinação da rentabilidade. A aplicação de limites algébricos neste estudo oferece informação tão descritiva como quantitativa, fornecendo dados importantes sobre custos fixos e variáveis, valores ótimos de produção e projeções de ganho. Esta abordagem matemática fornece uma base sólida para diagnosticar se o empreendimento é rentável e igualmente a tomada de decisões informadas com dados quantitativos para empreender.

Palabras Clave: Limites Algebraicos; Empreendimento; Rentabilidade; Otimização.

Introducción

La investigación que se presenta a continuación pretende dar a conocer de manera fácil la aplicación de límites algebraicos en la vida diaria mediante un ejemplo de emprendimiento de venta de empanadas ya que al momento de querer emprender se tienen algunos datos, pero igualmente se desconocen distintos límites que se pueden presentar en algunas áreas del negocio.

Los objetivos que se plantea para esta investigación son los siguientes: Determinar los tiempos de producción óptimos; Determinar cuáles son los mejores costos de compra y venta; Optimizar y estipular la posible proyección de ganancias a corto y largo plazo de la venta de empanadas afuera de la Universidad Técnica de Ambato sede Huachi Chico; Finalmente analizar la demanda de compra de empanadas según el número de posibles compradores.

La importancia de esta investigación se basa en que el entorno empresarial, con su creciente complejidad, exige un enfoque meticuloso para identificar áreas críticas y optimizar los costos de manera efectiva. La aplicación de conceptos matemáticos, como los límites algebraicos, emerge como una herramienta esencial para abordar esta necesidad con la profundidad y precisión necesarias. En el contexto de un emprendimiento que planea iniciar la venta de empanadas, utilizar herramientas matemáticas para analizar y optimizar para así deducir los procesos de producción,

los costos de materiales y mano de obra, así como para proyectar ganancias potenciales, puede ser fundamental para establecer una base sólida para el éxito de dicho emprendimiento. Al aplicar los principios de límites matemáticos, el emprendedor puede tomar decisiones informadas y estratégicas que le permitan competir de manera más efectiva en un entorno dinámico y desafiante. Este documento proporciona una guía sistemática para evaluar y mejorar la rentabilidad de un emprendimiento gastronómico. La aplicación de límites algebraicos y técnicas de optimización permiten tomar decisiones informadas y estratégicas, lo que contribuye a la eficiencia operativa y al éxito a largo plazo del negocio de venta de empanadas. Además, este trabajo tiene el potencial de servir como modelo para otros emprendedores que buscan mejorar la rentabilidad de sus negocios utilizando herramientas matemáticas, principalmente los límites algebraicos.

La aplicación de límites algebraicos en la vida diaria permite determinar valores que serán útiles para tomar decisiones siempre y cuando el comportamiento no se encuentre con una indeterminación por lo que se considera necesario explicar las posibles indeterminaciones que se pueden encontrar en los límites algebraicos por lo que estos se subdividen en distintos casos los que principalmente se encuentran en la vida diaria son: $0/0$, ∞/∞ y $\infty-\infty$ (Limón Espindola, y otros, 2023).

Los cuales se detallan con mayor profundidad y como resolverlos a continuación:

a) La indeterminación $0/0$: Ocurre cuando una expresión racional no puede ser evaluada directamente. Para resolver esta indeterminación, se factoriza el numerador, el denominador o ambos, según sea necesario para posteriormente simplificar términos comunes y eliminar la indeterminación (Montiel Hernández, 2019).

b) La indeterminación ∞/∞ : Se puede resolver dividiendo toda la expresión por “x”, donde “n” es el máximo exponente presente en la expresión, o como se especificó anteriormente también se puede llevar a cabo la factorización y simplificación (Guaman, 2017).

c) La indeterminación $\infty-\infty$: Surge en un límite algebraico cuando no se puede determinar su valor directamente. En este caso, si la expresión es irracional, se racionaliza, o se realiza la operación adecuada para resolver la indeterminación ya sea mediante factorización, simplificación o reagrupación de términos (Limón Espindola, y otros, 2023).

Mediante los límites algebraicos se realiza un análisis completo de los procesos con cálculos y estimaciones para obtener la información deseada y planteada como objetivos de este trabajo. Se toma en cuenta que las ecuaciones determinadas y tabuladas para el estudio de este trabajo tienen

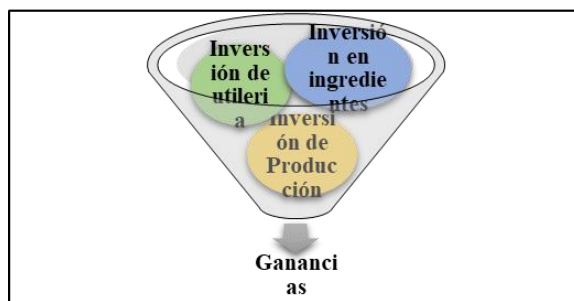
a ser lineales por lo cual se ha planteado pequeños objetivos a cumplir en el emprendimiento logrando que esta tenga un comportamiento en ya sea polinómica o exponencial logrando así un emprendimiento con rentabilidad.

Metodología

Descripción del estudio

Este estudio tiene como objetivo aplicar límites algebraicos para evaluar la rentabilidad del emprendimiento “Empanadas Express – La segunda es todo”. La investigación se centrará en analizar los tiempos de producción, los costos de compra y venta, y la proyección de ganancias a corto y largo plazo, así como en realizar un análisis de la demanda del producto (Amat Salas, 2005). El enfoque matemático proporcionará una base sólida para tomar decisiones informadas en la gestión del negocio de venta de empanadas.

Figura N° 1: Diagrama de variables a evaluar en la rentabilidad



Elaborado: Autores

Diseño experimental

El diseño experimental de este estudio es descriptivo y cuantitativo. Desde el punto de vista descriptivo se enfoca en analizar y predecir la rentabilidad del emprendimiento “Empanadas Express – La segunda es todo” donde este diseño busca describir de manera detallada las variables relacionadas con los costos de producción, tiempos de elaboración, ingresos por ventas y márgenes de ganancia, sin manipular activamente las variables independientes y así definir las variables dependientes a esta investigación. De manera cuantitativa se emplearán métodos matemáticos para analizar datos reales obtenidos mediante la previa investigación de los parámetros necesarios para el emprendimiento, aplicando conceptos de límites algebraicos para optimizar la rentabilidad.

La investigación se desarrollará en fases las cuales son:

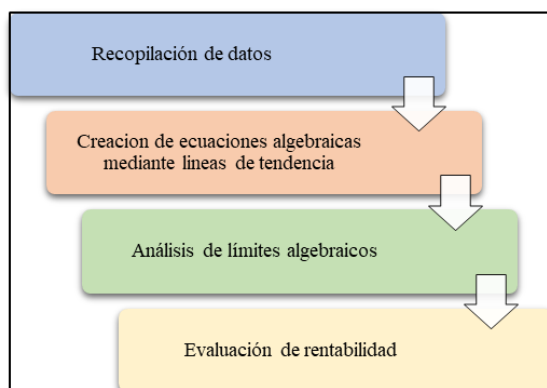
Primera fase - Recopilación de datos: Se basa en obtener información cuantitativa sobre la población de estudio y los materiales utilizados

Segunda fase – Creación de ecuaciones algebraicas mediante líneas de tendencia: Después de la recopilación de datos se procede a hacer una tabulación de datos para generar curvas de comportamiento y determinar líneas de tendencia.

Tercera fase - Análisis de límites algebraicos: Los cuales se aplicarán y detallarán en la sección de métodos de análisis.

Cuarta fase - Evaluación de rentabilidad: Los cuales son los resultados de este estudio al determinar si es o no rentable dicho emprendimiento.

Figura N°2: Diseño de las fases a realizar para la investigación



Elaborado: Autores

Población de estudio

La población de estudio incluye a los estudiantes y docentes que forman parte de la Universidad Técnica de Ambato (UTA) sede de Huachi chico como posibles compradores de empanadas ya que el objetivo de este emprendimiento es evaluar la rentabilidad del emprendimiento a las afueras de esta entidad.

A continuación, en la Fig. 3 se presenta la evidencia de transeúntes a las afueras de dicha entidad por lo que se deduce que la acogida del producto y demanda de este puede asumirse que irá creciendo de manera exponencial. Según el informe de rendición de cuentas 2023 de la Universidad Técnica de Ambato descritas en dominios, se toma en cuenta tres de ellos debido a que estos se encuentran en el campus de Huachi Chico. En dicho informe se describe el número de estudiantes

matriculados e igualmente número de docentes titulados y no titulados que forman parte de la universidad, por lo que se puede determinar un número casi exacto de los posibles compradores ya que no se toma en cuenta la población que forma parte de los estudiantes de posgrado (Universidad Técnica de Ambato (UTA), 2023). Se obtiene como dato que hay 8525 posibles compradores del emprendimiento de la venta de empanadas denominada “Empanadas Express – La segunda es todo”, en la tabla I se describe la obtención de datos cuantitativos sabiendo que este valor es variable a través del tiempo, pero no de manera significativa.

Tabla N° 1: Tabla de Estudiantes y Docentes de la UTA

	Estudiantes		Docentes	
	Hombres	Mujeres	Titulares	No titulares
Dominio 1	931	1827	64	78
Dominio 2	2114	882	92	110
Dominio 3	965	1343	76	43
Dominio 4	No forma parte del campus de Huachi Chico			
Sub Total	4010	4052	232	231
TOTAL	8525			

Elaborado: Autores

Materiales y costos

Los materiales necesarios para realizar las empanadas al igual que su preparación y distribución se detalla a continuación con sus respectivos costos de inversión para un lote de 30 empanadas diarias como producción inicial del emprendimiento el cual se realiza para hacer una entrega directa al usuario más no dando uso de un local por lo que un costo de arriendo no forma parte de los costos fijos de este emprendimiento.

Los costos totales para la producción de empanadas se dividen en costos fijos y variables (Amat Salas, 2005), por parte de los costos fijos involucra a la utilería y a la mano de obra mientras que en los costos variables se toma en cuenta los ingredientes, producción y empaque.

a) Costos de utilería: Los gastos iniciales en utilería fueron alrededor de \$290 para tener todos los utensilios necesarios para el emprendimiento como son: sartenes, cubiertos, tabla de picar, cuchillos, ralladores, cocina, gas.

b) Costos de mano de obra: Existen 2 personas que forman parte del emprendimiento por lo que como sueldo inicial se considera el sueldo básico unificado que estipula la ley de Ecuador para el

año 2024 el cual está como salario mínimo los \$460 al mes por 40 horas a la semana (Primicias, 2024) pero tomando en cuenta el beneficio del emprendimiento se necesitara solo de dos empleados trabajando a medio tiempo cada uno, dando un costo aproximado de \$11.5 el día de trabajo por empleado, por lo que el costo de mano de obra por los 2 empleados al día es de \$23 por sus 4 horas de trabajo.

Además, se debe considerar que cada persona es capaz de realizar 15 empañadas por hora lo cual, según su jornada de trabajo, no puede superarse la producción total de 60 empañadas por cada una de las personas por lo que al momento de que se llegue a superar la producción de 120 empanadas entre las 2 personas que laboran de manera diarias será necesario la contratación ya sea de otra persona a tiempo parcial o ya sea un aumento de horas de trabajo para el personal ya presente.

Para el análisis de este estudio se toma en cuenta como el aumento de personal a 3 personas cuando la producción supera las 120 empanadas diarias.

c) Costos de ingredientes, producción y empaque: A todos los costos variables se les ha agrupado debido a que su inversión es de \$22 por las 30 empanadas que se realizan inicialmente dando uso de los siguientes materiales que se describen a continuación como son: masa de empanadas, queso grande, cebolla blanca, sal, pimienta, ajo, achote, aceite, envases plásticos, fundas de papel, stickers del logotipo.

Se sabe que la inversión va aumentando según la producción tomando en cuenta que los costos variables disminuyen su valor por unidad de empanada debido a que los materiales para su elaboración se los adquieren al por mayor, a continuación, se presentan imágenes del producto de cómo se elabora y como se empaqa para su venta.

Figura N° 3: Imagen de elaboración del producto



Elaborado: Autores

Figura N° 4: Imagen del logo del producto



Elaborado: Autores

Procedimiento

Como primer paso se tomó la recopilación de datos dónde se realiza una investigación del número de posibles estudiantes y docentes para medir la demanda de compra de empanadas.

También se recopila los datos deducidos para generar líneas de tendencia los cuales puedes ser lineales, polinómicas o exponenciales.

Después de recopilada toda la información tanto descriptiva como cuantitativa de todos los gastos iniciales del emprendimiento se procede a aplicar pequeños objetivos de venta que se consideren posibles de producir y vender hasta los dos años debido a que se recomienda que a partir de este tiempo se reanalice la información planteada actualmente, e identificar si en este periodo de tiempo el emprendimiento es rentable.

Se asignas términos específicos tipo glosario a cada una de las variables a utilizar con el objetivo de facilitar la comprensión de cálculos algebraicos como se describe a continuación donde:

- **Q** = Producción de empanadas diariamente
- **Cf** = Costos fijos o inversión a largo plazo
- **Cv** = Costo variable o costo de inversión diario
- **d** = días de trabajo
- **Cvt** = Costo de venta de cada paquete
- **Dp** = Demanda de paquetes
- **p** = personal
- **I** = Inversión mensual
- **P** = Producción mensual de empanadas

- V = Venta mensual de empanadas
- G = Ganancia mensual

Para generar los distintos datos se requiere determinar sus variables y determinar si estos valores son independientes o dependientes y así poder designar su utilidad en los siguientes métodos de análisis y así definir las posibles ecuaciones que describan el comportamiento que se espera del emprendimiento a corto y largo plazo por lo que a continuación se especifican cada tipo de variable:

a) Variable Independiente:

- Tiempo (t)

b) Variables Dependientes:

- Inversión neta mensual $I(t)$
- Venta neta mensual $V(t)$
- Ganancia neta mensual $G(t)$
- Demanda de paquetes $D(t)$
- Cantidad de producción diaria $Q(t)$

A continuación, en la Fig. 3 se visualiza la tabla generada con todas las variables dependientes a analizarse según el tiempo siendo esta su variable independiente. La fig. 3 representa a la tabla de datos, tomando en cuenta que la tabla completa se encuentra en el Anexo 0, al final de este documento.

Tabla N° 2: Tabla de datos mensuales por producción

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	mes	mes	mes	mes	mes	mes	mes	mes	mes	mes	mes	mes
Núm. de emp. Diarias	30	36	42	48	60	72	90	108	126	150	180	210
Costo por empanada \$	0,73	0,72	0,71	0,71	0,70	0,69	0,67	0,65	0,63	0,62	0,61	0,60
Costos diarios \$	22	26	30	34	42	50	60	70	80	93	110	125
Días de trabajo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Costo de venta \$	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Demanda de paquetes	10	12	14	16	20	24	30	36	42	50	60	70
Personal	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3

INVERSIÓN \$	1190	980	1060	1140	1300	1460	1660	2090	2290	2550	2890	3190
Producción al mes	600	720	840	960	1200	1440	1800	2160	2520	3000	3600	4200
VENTA \$	1000	1200	1400	1600	2000	2400	3000	3600	4200	5000	6000	7000
GANANCIA \$	-190	220	340	460	700	940	1340	1510	1910	2450	3110	3810

Elaborado: Autores

Las ecuaciones aplicadas para determinar los valores de Inversión, venta y ganancia son los siguientes:

- Inversión:

- **1er mes**

$$I(t) = Cf + (Cv * d) + (\$11,5 * p * d)$$

- **2do mes hasta los 12 meses**

$$I(t) = (Cv * d) + (\$11,5 * p * d)$$

Donde:

- Los \$11,5 representa el valor a pagar diario a cada persona por sus 4 horas de trabajo.
- Los costos fijos o inversión inicial son de \$290 en utilería.
- Los costos variables inicial con un valor de \$22 al día por la producción inicial de 30 empanadas diarias.
- El personal será igual a 2 personas hasta que la producción supere la venta de 100 empanadas diarias.
- Los días trabajados son constantes a 20 días debido a que para este estudio se idealiza como si los meses fueran de 4 semanas exactas.

- Venta:

$$V(t) = Dp * Cvt * d$$

Donde:

- La demanda de paquetes Dp se va elevando según la producción de empanadas Q .
- El costo de venta por paquete es constante el cual tiene un valor de \$5.

- Ganancia:

$$G(t) = V(t) - I(t)$$

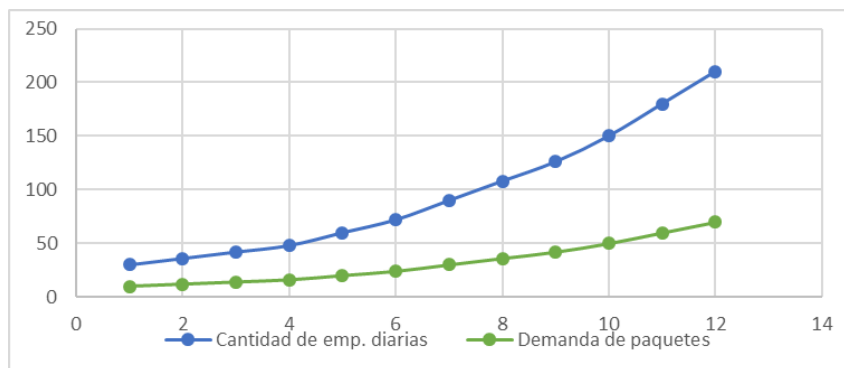
A continuación, como se determinó que la variable independiente es el tiempo se separan según su unidad de medida las gráficas que se espera obtener y se van a analizar con respecto al tiempo en distintas áreas las cuales se detallan a continuación:

○ 1ra Gráfica

a) Cantidad de producción diaria - (Q) [#uni] vs t [mes].

b) Demanda de paquetes - D(t) [#uni] vs t [mes].

Figura N° 5: 1ra Gráfica a analizar en unidades vs tiempo



Elaborado: Autores

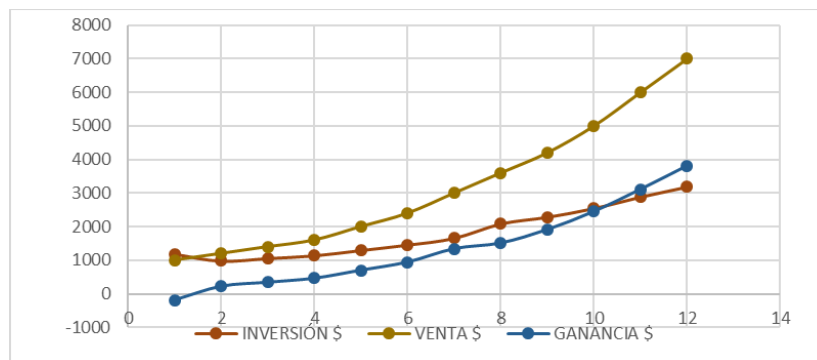
○ 2da Gráfica

c) Inversión neta mensual - I(t) [\$] vs t [mes].

d) Venta neta mensual - V(t) [\$] vs t [mes].

e) Ganancia neta mensual - G(t) [\$] vs t [mes].

Figura N° 6: 2da Gráfica a analizar en dinero vs tiempo

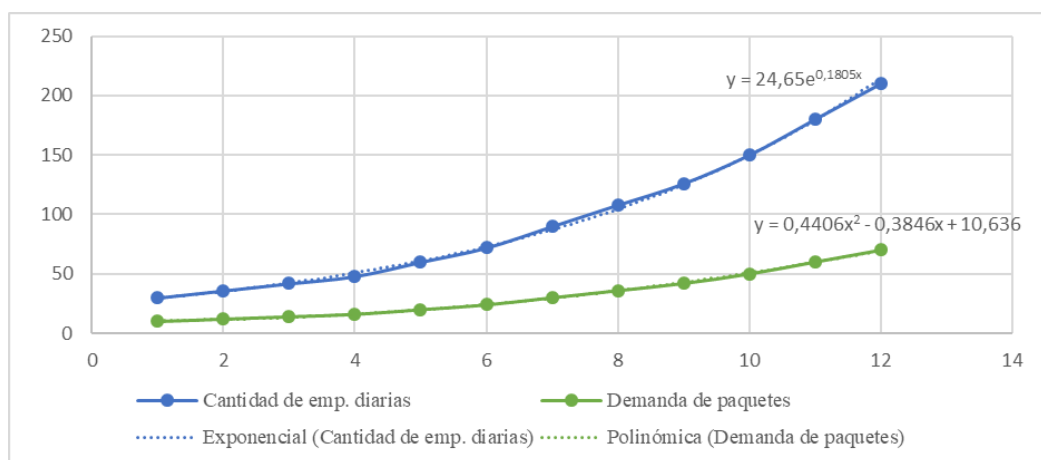


Elaborado: Autores

Después de haber sido planteados los objetivos a través del tiempo en gráficas se procede a asignar una línea de tendencia para cada uno de ellos por lo que es necesario detallar mediante tabla de valores y la ayuda de la herramienta Excel una ecuación próxima a los valores que se desea obtener. Por consiguiente, se presenta las gráficas con líneas de tendencia generadas por cada una de las variables dependientes que se analizan en este estudio:

- Líneas de tendencia de la 1ra Gráfica

Figura N° 7: Ecuaciones y líneas de tendencia de la 1ra grafica a analizar en unidades vs tiempo



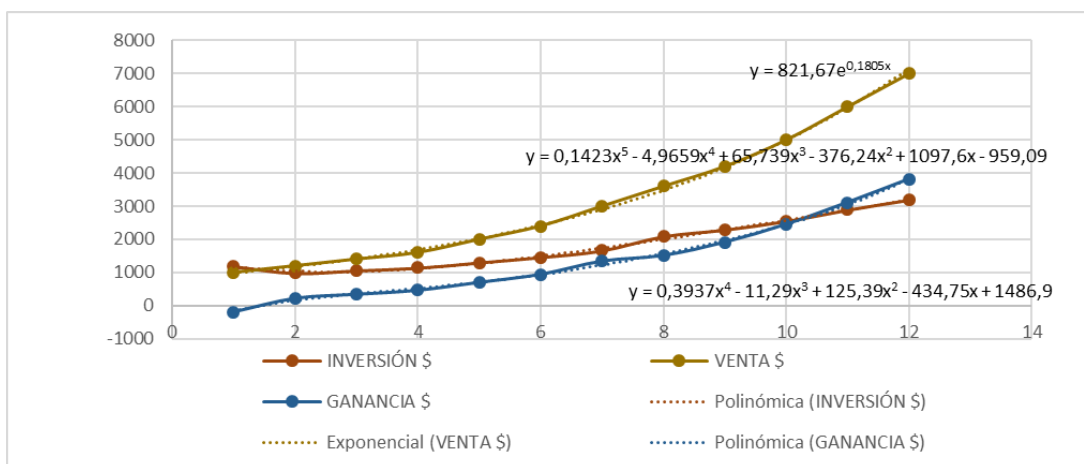
Elaborado: Autores

Las líneas de tendencia generadas por cada curva es a la que a vista del estudio es la más cercana a los valores asignados por lo que en el caso de la cantidad de empanadas a fabricar diariamente la línea de tendencia más próxima es la exponencial, cabe recalcar que según los tipos de crecimiento empresarial las líneas de tendencia de manera exponencial son las gráficas con mayor porcentaje de aprobación con respecto a la rentabilidad (Global Business International, s.f.) siendo esta curva ideal para el emprendimiento de las “Empanadas Express – La segunda es todo”.

En cuanto a la línea de tendencia con respecto a la demanda de paquetes se a asignado una polinómica debido a su proximidad con los valores asignados tomando en cuenta que según el crecimiento empresarial esta se denomina una curva tipo creciente escalable (Global Business International, s.f.) dando como principal característica un margen mínimo al inicio de su trayectoria, pero con mejor tendencia que una línea recta o de grado uno.

- Líneas de tendencia de la 2da Gráfica

Figura N° 8: Ecuaciones y líneas de tendencia de la 2da grafica a analizar en dinero vs tiempo



Elaborado: Autores

Para las líneas de tendencia de la 2da grafica de estudio se asigna una gráfica exponencial siendo esta la de ventas la cual es la más ideal para un emprendimiento, además para las inversiones y ganancias se obtiene una gráfica polinómica siendo esta de tipo de crecimiento escalable (Global Business International, s.f.) dándose a entender que la asignación de valores iniciales como pequeños objetivos a cumplir serán idóneos para la rentabilidad del emprendimiento.

Finalmente, después de obtenida la ecuación que describe el comportamiento esperado en cada una de las áreas se procede a aplicar los límites algebraicos brindando información de predicción y si existe rentabilidad en el emprendimiento “Empanadas Express – La segunda es todo”.

Métodos de análisis

Según los datos recopilados, tabulados y asignados anteriormente se puede aplicar los distintos límites algebraicos para analizar el comportamiento de las distintas gráficas y obtener información importante mediante límites que ayuden a tomar decisiones de manera informada en cada una de las áreas de conocimiento necesarias para el emprendimiento de “Empanadas Express – La segunda es todo”.

Para cumplir cada uno de los objetivos planteados para esta investigación se interpretan mediante límites que tienden a 0, 1, 1.5, 2, 9, 12 y 140 meses de tiempo y en el caso de la demanda hasta los 8525 posibles compradores debido a que cuando se tienen ecuaciones con indeterminaciones una

de las formas a resolver es con tabla de valores para visualizar el comportamiento de la gráfica el cual será posible deducir cuando el tiempo tienda a infinito cuando si tiende a infinito es igual a infinito mientras que cuando tienda a infinito y su resultado sea cero se lo denomina de igual orden (Física Lab, s.f.).

Debido a que presentan información relevante según las gráficas en estos periodos de tiempo en todas las distintas ecuaciones las cuales se analizan a continuación:

a) Cantidad de producción diaria - (Q) [#uni] vs t [mes].

$$y = 24,65e^{0,1805x}$$

(1)

$$\lim_{x \rightarrow 0} 24,65e^{0,1805x} = 24,65e^{0,1805 \cdot 0} = 24,65 \approx 25$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} 24,65e^{0,1805x} = 24,65e^{0,1805 \cdot 1} = 29,53 \approx 30$$

$$\lim_{x \rightarrow 9} 24,65e^{0,1805x} = 24,65e^{0,1805 \cdot 9} = 125,12 \approx 125$$

$$\lim_{x \rightarrow 12} 24,65e^{0,1805x} = 24,65e^{0,1805 \cdot 12} = 215,03 \approx 215$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 24,65e^{0,1805x} = 24,65e^{0,1805 \cdot \infty} = \infty$$

Gracias a los distintos limites evaluados principalmente en los puntos críticos como son el 0 y el ∞ se puede decir que cuando el tiempo tiende a cero, en otras palabras, el emprendimiento está por comenzar esta deberá empezar con un promedio de 25 unidades de empanadas diarias a elaborar siendo este su valor mínimo de producción, mientras que cuando el tiempo tiende al infinito será necesario producir un valor infinito de empanadas al día, sabiendo que esto no es concordante debido a que tiene otros parámetros a considerarse por lo que se retoma la idea de que al año es necesaria una revaloración de las líneas de tendencia.

b) Demanda de paquetes - D(t) [#uni] vs t [mes].

$$y = 0,4406x^2 - 0,3846x + 10,636$$

(2)

$$\lim_{x \rightarrow 0} 0,4406x^2 - 0,3846x + 10,636$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,4406(0)^2 - 0,3846(0) + 10,636 \\
 &= 10,636 \approx 11 \text{ [unid]}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\lim_{x \rightarrow \infty} 0,4406x^2 - 0,3846x + 10,636 \\
 &= 0,4406(\infty)^2 - 0,3846(\infty) + 10,636 \\
 &= \infty - \infty \rightarrow \text{indeterminación} \\
 &= \infty^2 - \infty \\
 &= +\infty \gg -\infty \\
 &= +\infty \text{ [unid]}
 \end{aligned}$$

c) **Inversión neta mensual - I(t) [\$] vs t [mes].**

$$y = 0,3937x^4 - 11,29x^3 + 125,39x^2 - 434,75x + 1486,9 \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
 &\lim_{x \rightarrow 0} 0,3937x^4 - 11,29x^3 + 125,39x^2 - 434,75x + 1486,9 \\
 &= 0,3937(0)^4 - 11,29(0)^3 + 125,39(0)^2 - 434,75(0) + 1486,9 \\
 &= 1486,90 \text{ dólares}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\lim_{x \rightarrow 1} 0,3937x^4 - 11,29x^3 + 125,39x^2 - 434,75x + 1486,9 \\
 &= 0,3937(1)^4 - 11,29(1)^3 + 125,39(1)^2 - 434,75(1) + 1486,9 \\
 &= 1166,64 \text{ dólares}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\lim_{x \rightarrow 2} 0,3937x^4 - 11,29x^3 + 125,39x^2 - 434,75x + 1486,9 \\
 &= 0,3937(2)^4 - 11,29(2)^3 + 125,39(2)^2 - 434,75(2) + 1486,9 \\
 &= 1034,94 \text{ dólares}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\lim_{x \rightarrow 10} 0,3937x^4 - 11,29x^3 + 125,39x^2 - 434,75x + 1486,9 \\
 &= 0,3937(10)^4 - 11,29(10)^3 + 125,39(10)^2 - 434,75(10) + 1486,9 \\
 &= 2325,40 \text{ dólares}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow \infty} 0,3937x^4 - 11,29x^3 + 125,39x^2 - 434,75x + 1486,9 \\ &= 0,3937(\infty)^4 - 11,29(\infty)^3 + 125,39(\infty)^2 - 434,75(\infty) + 1486,9 \\ &= +\infty^4 \gg -\infty^3 \\ &= +\infty \text{ dólares} \end{aligned}$$

Mediante la gráfica de inversión mensual con respecto al tiempo podemos decir que para que el emprendimiento se lleve a cabo de manera inicial se requiere de un capital mínimo de 1486,90 dólares que cubran toda la inversión inicial, además cuando el tiempo tiende al infinito se obtiene una inversión infinita, pero hay que tomar en cuenta que con los parámetros de análisis de este estudio solo con superar los 10 meses de trabajo la inversión mensual ya es menor a la ganancia mensual neta, asegurando así que el emprendimiento es rentable a partir de los 11 meses de trabajo.

d) Venta neta mensual - V(t) [\$] vs t [mes].

$$y = 821,67e^{0,1805x} \tag{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} 821,67e^{0,1805x} = 821,67e^{0,1805(0)} = \$821,67$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} 821,67e^{0,1805x} = 821,67e^{0,1805(1)} = \$984,21$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} 821,67e^{0,1805x} = 821,67e^{0,1805(2)} = \$1178,90$$

$$\lim_{x \rightarrow 10} 821,67e^{0,1805x} = 821,67e^{0,1805(10)} = \$4995,73$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 821,67e^{0,1805x} = 821,67e^{0,1805(\infty)} = \$\infty$$

La línea de tendencia de ventas mensuales delata que al iniciar el emprendimiento se deberá vender un mínimo de \$821,67 en empanadas en su primer mes de trabajo como también que entre el primer y segundo mes las ventas superaran a la inversión en su monto de costos variables. Este comportamiento de grafica no nos puede asegurar que el emprendimiento sea rentable, pero sí que el emprendimiento se encuentra creciendo o en vías de desarrollo por lo que desde los 2 primeros meses de trabajo se puede definir si habrá un incremento de ventas a lo largo del tiempo.

e) **Ganancia neta mensual** - $G(t)$ [\$] vs t [mes].

$$y = 0,1423x^5 - 4,9659x^4 + 65,739x^3 - 376,24x^2 + 1097,6x - 959,09 \quad (5)$$

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 0} 0,1423x^5 - 4,9659x^4 + 65,739x^3 - 376,24x^2 + 1097,6x - 959,09 \\ &= 0,1423(0)^5 - 4,9659(0)^4 + 65,739(0)^3 - 376,24(0)^2 + 1097,6(0) - 959,09 \\ &= -959,09 \text{ dólares} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow 10} 0,1423x^5 - 4,9659x^4 + 65,739x^3 - 376,24x^2 + 1097,6x - 959,09 \\ &= 0,1423(10)^5 - 4,9659(10)^4 + 65,739(10)^3 - 376,24(10)^2 + 1097,6(10) - 959,09 \\ &= 2702,91 \text{ dólares} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \lim_{x \rightarrow \infty} 0,1423x^5 - 4,9659x^4 + 65,739x^3 - 376,24x^2 + 1097,6x - 959,09 \\ &= 0,1423(\infty)^5 - 4,9659(\infty)^4 + 65,739(\infty)^3 - 376,24(\infty)^2 + 1097,6(\infty) - 959,09 \\ &= +\infty^5 \gg -\infty^4 \\ &= +\infty \text{ dólares} \end{aligned}$$

Al momento de analizar la gráfica de ganancias se identifica de manera clara que el primer mes de trabajo se tendrán pérdidas considerables donde en este caso será un valor de \$959,09 por lo que, para evitar la quiebra o sobreendeudamiento desde el primer mes de trabajo, gracias a esta información es posible prevenir esta pérdida de dinero.

Otro de los puntos críticos a analizar en esta línea de tendencia es a partir de los 10 meses de trabajo donde se identifica que la probabilidad de que las ganancias sean mayores a la inversión neta se puede asegurar que el emprendimiento a recuperado todo su dinero de inversión inicial y además de eso asegurar que la empresa es rentable debido que a partir de ese momento y a través del tiempo la ganancia llegara a sea un valor mucho mayor, siendo muy fácil después de este tiempo planear ya sea una mejora del emprendimiento o colocar un local física ya que es posible hacer nuevamente

una inversión y a partir de esta hacer un nuevo análisis para que así pueda la ganancia tender al infinito de manera segura.

Resultados

Hallazgos del estudio

Como resultado de la tabulación de datos fue posible hallar varios comportamientos de distintas variables por lo que en este estudio se tomó en cuenta como valores constantes a los días de trabajo, costos de venta del producto y personal.

Después de haber realizado un previo análisis fue posible identificar que el personal puede ser constante hasta un número máximo de elaboración de empanadas debido a que a sus habilidades culinarias con respecto al tiempo de trabajo tienen un límite el cual no es posible superar la producción de 120 empanadas al día ya que al momento de superar este número de producción Q se requerirá de otro empleado o de un aumento de jornada laboral dando como resultado a largo plazo que la variable personal formara una gráfica segmentada o como lo describe el libro de límites y continuidad es una función a trozos (Barreno, Cachuput, Martínez, & Román, 2019), cada cierto tiempo dependiendo del número de empanadas a producir.

Otro de los grandes hallazgos de la investigación al momento de la tabulación es que se pudo determinar una decreciente del costo unitario por empanada cuando mayor es la producción, por lo que en este caso inicial el costo inicial de cada empanada rodea los 73 centavos mientras que una producción mayor a las 200 empanadas diarias el costo por empanada llegaría hasta los 60 centavos por empanada. Además, hay que acotar que después de las 200 empanadas de producción el costo por unidad de empanada se mantendrá constante en los 60 centavos a menos que existan intervenciones indefinidas como posibles promociones y ofertas, por lo que al momento de analizar debido a q su diferencia es mínima en poca cantidad no se la considera apreciable en el valor de muestra inicial.

Resultados de evaluación de límites algebraicos

Mediante el uso de los límites se pudo obtener información relevante antes de iniciar con el emprendimiento por lo que obtuvo las siguientes tablas de resultados sobre los límites aplicados sobre las ecuaciones de unidades vs tiempo:

Tabla N° 3: Tabla de valores de límites evaluados entre 0 e ∞

Meses "x"	Q(t)=Q(x)	D(t)=D(x)
0	24,65	10,64
1	29,53	10,69
9	125,12	42,86
12	215,03	69,47
140	2,33E+12	8592,55
8525	∞	32017612,30

Elaborado: Autores

Donde los valores resultantes están en unidades de empanadas por lo que deben ser valores enteros por lo que sus valores tabulados se aproximan al entero más cercano dando como resultado los valores presentados en la Tabla 4:

Tabla N° 4: Tabla de valores de límites evaluados a través del tiempo en unidades de producción

Meses "x"	Q(t)=Q(x)	D(t)=D(x)
0	25	11
1	30	11
9	125	43
12	215	69
140	2,33E+12	8593
8525	∞	32017612

Elaborado: Autores

Los resultados obtenidos por parte de los límites de las ecuaciones de dinero vs tiempos son los siguientes evaluados en distintos periodos de tiempo.

Tabla N° 5: Tabla de valores de límites evaluados a través del tiempo en dinero vs tiempo

Meses	I(t) = I(x)	V(t) = V(x)	G(t) = V(x)
0	\$1486,90	\$821,67	\$-959,09
1	\$1166,64	\$984,21	\$-176,81
1,5	\$1080,79	\$1077,17	\$38,58

2	\$1034,94	\$1178,90	\$182,16
10	\$2325,40	\$4995,73	\$2702,91
11	\$2614,01	\$5983,97	\$3299,89
140	\$1,23E+08	\$7,75E+13	\$5,92E+09
∞	\$∞	\$∞	\$∞

Elaborado: Autores

De los resultados presentados anteriormente se puede considerar que los valores de mayor importancia son cuando el tiempo tiende a cero ya que representa a el primer paso que debe dar dicho emprendimiento para empezar dando información de gran importancia el cual informa que la inversión inicial es de alrededor de \$1486,90 con un valor de ventas mínimo de \$821,67, y debido a la gran inversión inicial el primer mes se tendrá pérdidas de \$-959,09 el cual es un riesgo necesario de correr para llevar a cabo el emprendimiento tomando en cuenta que para el primer mes de trabajo aun abra perdidas pero serán de un valor mucho menos ya que será de \$-176,81 dando gran valor de importancia para el tercer mes saber que será posible ver las primeras ganancias con respecto a los costos variables según la producción para posteriormente ir incrementando de manera polinomial hasta llegar a intersecar con las curvas de inversión o gasto con la curva de ganancias y en ese punto asegurar la rentabilidad de dicho negocio donde dicha evaluación se visualiza a continuación en el siguiente apartado.

Evaluación de rentabilidad

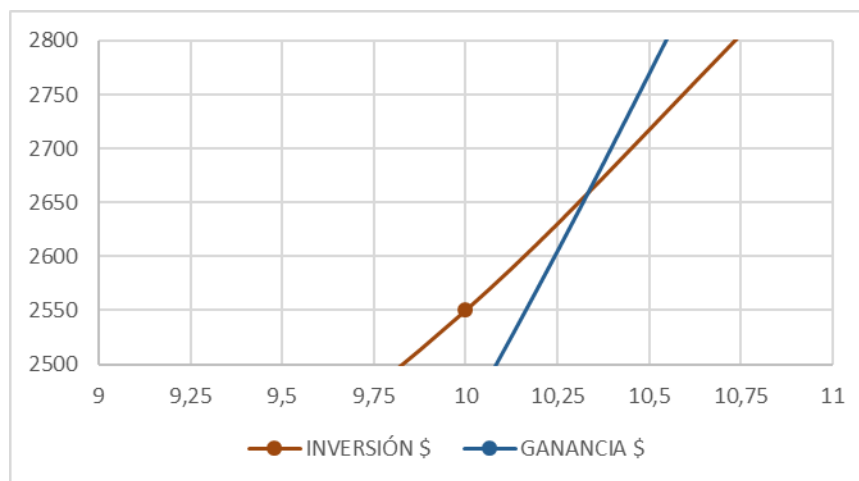
Para evaluar la rentabilidad del emprendimiento de “Empanadas Express – La segunda es todo”, se pueden utilizar diversos indicadores, en este caso a partir de las gráficas ya obtenidas anteriormente se puede hacer mediante indicadores financieros en donde se analiza el punto de equilibrio el cual se determina mediante la ecuación:

$$\text{Ingresos} = \text{costos}$$

Según la terminología de este estudio la ecuación seria:

$$\text{Ganancias} = \text{Inversión}$$

Lo que corresponde a la intersección entre las 2 curvas, a continuación, se visualiza la intersección entre inversión y ganancia:

Figura N° 9: Gráfica del punto de equilibrio entre inversión y ganancia.*Elaborado: Autores*

Mediante la gráfica es posible identificar la rentabilidad del emprendimiento mediante el hallazgo del punto de equilibrio el cual según la gráfica es un poco mayor a los \$2650 el cual se llegará a este punto aproximadamente a los 10 meses y 1 semana de haber empezado a laborar.

Discusión

Los hallazgos de este análisis tienen importantes implicaciones para los emprendedores que buscan iniciar o administrar un negocio ya sea de venta de empanadas, un microemprendimiento culinario o de otra índole como también una posible base como perspectivas para iniciar una empresa.

En primer lugar, se destaca la importancia de realizar un análisis financiero y de cantidad de producción detallado antes de iniciar el emprendimiento. Este análisis debe considerar aspectos como la inversión inicial, los costos de producción, la demanda del mercado, las ventas proyectadas y la rentabilidad esperada.

De segunda mano, existe la posibilidad de generar futuras investigaciones a partir de este análisis con la implementación de Estudio de casos comparativos ya que sería de gran utilidad realizar estudios de casos comparativos con otros emprendimientos de venta de empanadas para identificar las mejores prácticas y factores de éxito.

Finalmente, en el caso del emprendimiento analizado, se observa que la producción inicial debe ser mínima para ajustarse a la demanda real del mercado. A medida que el emprendimiento se desarrolla y la demanda aumenta, la producción también debe incrementarse. Sin embargo, es

importante tener en cuenta que el crecimiento de la producción no puede ser infinito, ya que existen limitaciones en la capacidad de producción y en la demanda del mercado.

Un dato a tomar en cuenta para reducir la complejidad de los límites algebraicos hay que delimitar principalmente los tiempos de análisis debido a que existen variables que por periodos de tiempo ya sea cortos o largos pueden ser constantes pero llegan a un punto donde su valor varía, a corto plazo estos valores serán significativos según el tramo de evaluación del límite que se desee pero a largo plazo esos tramos podrían llegar a interpretarse como constantes o un cambio lineal, pero en ciertas ocasiones es de relevancia analizar el comportamiento de alguna variable en algún punto en específico y más cuando apenas se va iniciando el estudio en otras palabras cuando el tiempo tiende a cero.

Conclusiones

- La inversión inicial requerida para iniciar el emprendimiento es relativamente baja, lo que lo convierte en una opción accesible para emprendedores con recursos limitados tomando en cuenta que en el primer mes se generarán pérdidas por lo que este análisis proporciona información preventiva para el emprendedor.
- El análisis financiero indica que el emprendimiento alcanza el punto de equilibrio en un plazo relativamente corto, lo que significa que comienza a generar ganancias a partir de ese momento, demostrándose que es un negocio rentable.
- La demanda de paquetes de empanadas tiene un potencial de crecimiento significativo debido a su ecuación polinómica, lo que indica una oportunidad de negocio favorable. Sin embargo, es importante recordar que la demanda real está limitada por el número de clientes potenciales.
- El análisis ha revelado que la inversión inicial requerida para arrancar el negocio es de aproximadamente \$1486,90, lo cual es vital para la planificación financiera. Esta inversión cubre los costos fijos y variables necesarios para iniciar la producción de empanadas, asegurando que el negocio pueda operar eficientemente desde el primer día.
- A partir del décimo mes, las ganancias se vuelven mayores que la inversión neta, lo que significa que el emprendimiento recupera su inversión inicial y comienza a generar ganancias sostenibles demostrando que es un emprendimiento rentable.

Referencias

1. Academia Balderix. (s.f.). Funciones.xyz. Recuperado el 28 de Mayo de 2024, de <https://www.funciones.xyz/limite-de-una-funcion/>
2. Amat Salas, O. (2005). Análisis económico financiero. Recuperado el 2024, de <https://www.fyde-cajacanarias.es/saec/pdf/113/pagina4.pdf>
3. Barreno, N., Cachuput, J., Martínez, J., & Román, M. (2019). Límites y continuidad de una función real. Riobamba: Ediciones Grupo Compás 2018.
4. Física Lab. (s.f.). Cálculo del límite de la función en el infinito. Recuperado el 28 de Mayo de 2024, de <https://www.fisicalab.com/apartado/calculo-limite-funcion-infinito>
5. Global Business International. (s.f.). Tipos de crecimiento empresarial. Recuperado el 29 de Mayo de 2024, de <https://globalgbi.com/como-hacer-crecer-negocio/tipos-crecimiento-empresarial/>
6. Guaman, E. (29 de Julio de 2017). Límites algebraicos. Recuperado el 29 de Mayo de 2024, de <https://es.slideshare.net/slideshow/limites-algebraicos-78371134/78371134>
7. Limón Espindola, N., Luna Jaime, S. G., Macías Montaña, N., Mayta Troche, Á. F., Montañ Veizaga, A. G., Montenegro Céspedes, C., & Núñez Aguilar, F. A. (2023). “APLICANDO LÍMITES EN LA REDUCCIÓN DE LOS COSTOS EN LAS EMPRESAS”. Recuperado el 25 de Mayo de 2024, de <https://www.studocu.com/bo/document/universidad-privada-domingo-savio/calculo-i/proyecto-final-aplicando-limites/78145933>
8. Montiel Hernández, M. G. (Agosto de 2019). Cálculo de límites por métodos algebraicos. Recuperado el Mayo de 2024, de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/2019/Calculo-de-limites-por-metodos-algebraicos.pdf
9. Primicias. (28 de Mayo de 2024). Estos son los salarios básicos de Ecuador y otros países de Latinoamérica en 2024. Recuperado el 28 de Mayo de 2024, de <https://www.primicias.ec/noticias/economia/ecuador-latinoamerica-salario-basico2024/#:~:text=Ecuador%20es%20uno%20de%20los,460%20al%20mes%20en%202024.>
10. Universidad Técnica de Ambato (UTA). (2023). Informe de rendición de cuentas 2023. Universidad Técnica de Ambato, Dirección académica, Ambato. Recuperado el 2024, de

[https://www.uta.edu.ec/v4.0/images/RendicionCuentasUTA2023/RENDICION_DE_CUE
NTAS_2023.pdf](https://www.uta.edu.ec/v4.0/images/RendicionCuentasUTA2023/RENDICION_DE_CUE
NTAS_2023.pdf)

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative
Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).