

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Administración de Agronegocios
Ingeniería en Administración de Agronegocios



Proyecto Especial de Graduación
Efecto del COVID-19 en el sector lácteo ecuatoriano: El caso de
Lácteos Santillán

Estudiante

Pamela Santillán

Asesores

Luis Sandoval, Ph. D

Ana Maier, Ph. D

Honduras, mayo 2021

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

RAÚL SOTO

Director Departamento de Administración de Agronegocios

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Agradecimientos

Agradezco a la empresa “Lácteos Santillan” por el apoyo brindado en la elaboración de este proyecto especialmente a los gerentes Sr. Pedro Santillan y Ing. Libia Oleas por su ayuda tanto económica como técnica.

Contenido

Agradecimientos	3
Índice de Cuadros.....	6
Índice de Figuras	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Metodología.....	13
Base de Datos.....	13
Análisis de ventas.....	13
Análisis estadístico	15
Resultados y Discusión.....	16
Estadística descriptiva.....	16
Análisis general de la leche	17
Análisis leche fluida Prasol.....	18
Análisis leche fluida Marca Gran Leche	20
Análisis de yogurt.....	22
Análisis de queso.....	23
Conclusiones	25
Recomendaciones.....	26

Referencias.....27

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Estadística descriptiva del modelo	17
Cuadro 2 Análisis de regresión del volumen de ventas de leche fluida	18
Cuadro 3 Análisis de volumen de ventas de la marca Prasol.....	20
Cuadro 4 Análisis de volumen de ventas de la marca Gran Leche	22
Cuadro 5 Análisis de volumen de ventas de yogurt.....	23
Cuadro 6 Análisis de volumen de ventas de queso	24

Índice de Figuras

Figura 1 Ventas de leche fluida de la marca Prasol	19
Figura 2 Ventas de leche fluida de la marca Gran Leche	21

Resumen

La industria láctea es una de las actividades más importantes para la economía ecuatoriana, sin embargo, en el año 2020, su desarrollo se vio afectado por el virus COVID-19, un virus que obligó a los gobiernos a tomar medidas preventivas tanto sociales como económicas para evitar su propagación y aliviar su impacto en la población. Una de las principales medidas fue la suspensión de la libre circulación, por lo que varias industrias detuvieron sus actividades. En Ecuador, el primer caso confirmado fue en febrero del 2020 y posteriormente se decretó el estado de emergencia en todo el país.

En la presente investigación se evaluó el efecto del COVID-19 en la industria láctea de Ecuador y el cambio en el volumen de ventas de productos lácteos a partir del caso de “Lácteos Santillán”, una empresa dedicada a la elaboración de productos lácteos en la ciudad de Riobamba, Ecuador. Se realizó cinco regresiones lineales por cada línea de productos que son leche, queso, yogurt, y dos regresiones adicionales por las diferentes marcas de leche fluida que son: Prasol y Gran Leche. Las variables independientes en el estudio fueron: precio promedio mensual, cuarto del año, tiempo (correlativo mensual), COVID-19 (dicotómica), la variable dependiente fue el volumen de ventas, se encontró un impacto negativo en el volumen de ventas del yogurt, queso y la marca de leche fluida Prasol, mientras que la marca Gran Leche tuvo un impacto positivo a razón de la pandemia.

Palabras clave: Sector lácteo, COVID-19, volumen de ventas, Ecuador

Abstract

The dairy industry is one of the most important activities for the Ecuadorian economy, however, in the year 2020, its development was affected by the COVID-virus19, a virus that forced governments to take both social and economic preventive measures to prevent its spread and alleviate its impact on the population. One of the main measures was the suspension of freedom of movement, which led several industries to halt their activities. In Ecuador, the first confirmed case was in February 2020 and subsequently a state of emergency was decreed throughout the country.

In the present investigation, the effect of COVID-19 on the dairy industry in Ecuador and the change in the volume of sales of dairy products was evaluated from the case of "Lácteos Santillán", a company dedicated to the production of dairy products in the city of Riobamba, Ecuador. Five linear regressions were made for each line of products that are milk, cheese, yogurt, and two additional regressions for the different brands of fluid milk that are: Prasol and Gran Leche. The independent variables in the study were: monthly average price, quarter of the year, time (monthly correlative), COVID-19 (dichotomous), the dependent variable was the sales volume, a negative impact was found on the sales volume of yogurt, cheese and the Prasol brand of fluid milk, while the Gran Leche brand had a positive impact since the pandemic.

Keywords: Dairy industry, COVID-19, sales volume, Ecuador

Introducción

Ecuador es un país sudamericano, dedicado a la producción agropecuaria, con actividades en los sectores agrícolas y ganadero. Específicamente la industria láctea aportó el 13.41% del PIB Agrícola y el 1.3% del PIB Nacional en el año 2019 (Banco Central del Ecuador, 2019), esta industria se ha caracterizado por una tendencia de crecimiento del 25% al 30% desde el año 2012 (Alvarado Morales, 2017). En el país, la producción de leche cruda está en manos de 298,000 productores que generan aproximadamente 5,300,000 litros diarios, la mayoría son pequeños y medianos productores ubicados entre las regiones de la Amazonia, 11%, Sierra, 75%, y el 14% en diferentes partes del país (Grijalva Cobo, 2011). La industria láctea representa una de las actividades económicas más importantes en Ecuador, generando más de 1.5 millones de empleos directos en el año 2015 (Torres Gutiérrez, 2018).

En el año 2020 el desarrollo económico de todos los países fue afectado por el COVID-19, un nuevo virus que desató una crisis sanitaria a nivel mundial. Las diferentes medidas adoptadas por los países, para reducir su impacto, afectaron drásticamente la economía mundial, generando incertidumbre en los diferentes sectores económicos, quienes detuvieron sus actividades total o parcialmente para contener el virus. Este impacto se vio reflejado en los diferentes indicadores macroeconómicos del PIB, y la tasa de desempleo.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) el COVID- 19 es un virus que pertenece a la familia de los coronavirus, que causa afecciones respiratorias. Surgió en la provincia de Wuhan, China, en diciembre de 2019 (2020). El desarrollo de este nuevo virus ocasionó una crisis sanitaria a nivel mundial. Según la universidad de Johns Hopkins el número de contagios por COVID-19 ha sumado más de 148 millones de infectados y más de 3 millones de muertes en el mundo, hasta el mes de abril del 2021. Los países más afectados, a nivel mundial, son: Estados Unidos, India, Brasil, y Francia. Mientras que en América Latina y el Caribe son: Brasil, Argentina, Colombia, México y Perú (Hopkins, 2020).

En Ecuador, de acuerdo con los registros del Ministerio de Salud Pública (MSP), el primer caso de COVID-19, se registró el 14 de febrero en la ciudad de Guayaquil. Desde ese momento, el virus se continuó expandiendo por todo el país. El mayor número de contagios se dio el 24 de abril del 2020 con 11,536 infectados diarios (Hopkins, 2020). El Gobierno Ecuatoriano, con la rápida propagación del virus, decretó una cuarenta obligatoria, a partir del 12 de marzo del 2020. Sus medidas incluyeron la suspensión de reuniones masivas, jornadas escolares y el cierre de fronteras, que estuvieron vigentes hasta el 4 de mayo del 2020 donde finalizó la cuarentena y se adoptaron nuevas medidas. Esta nueva normalidad consistía en pasar del aislamiento al distanciamiento con distintos protocolos que incluían horarios para la circulación y la activación paulatina de las actividades económicas en el país (Parlamento Andino, p. 10).

Estas medidas generaron consecuencias como la suspensión de varias industrias, reducción de la jornada laboral, y disminución del salario básico. Sin embargo, no todas las industrias tuvieron que suspender sus actividades, como las industrias de alimentos y de servicios médicos, por ejemplo.

En este contexto, la presente investigación analizó el impacto del COVID-19 en el mercado lácteo de Chimborazo, Ecuador, utilizando, como referencia, la empresa Lácteos Santillán. Este estudio se llevó a cabo por la falta de información que existe sobre el impacto del COVID-19 en la industria láctea en Ecuador. La empresa Lácteos Santillan se fundó en Riobamba en el año 1995, dedicada al procesamiento de productos lácteos y refrescos.

Actualmente el portafolio de la empresa cuenta con cinco líneas de productos que son: leche fluida, queso, yogurt, refrescos y manjar. Son distribuidos en más de 15 provincias, mediante ventas minoristas en Guayas, Pichincha, Tungurahua, Manabí, El Oro, Orellana entre otros. Lácteos Santillán surgió de un emprendimiento familiar, dedicando sus primeras actividades a la elaboración de refrescos, para luego expandirse en el mercado lácteo. Iniciaron procesando 40 litros diarios en el año 2005 a partir de la adquisición de una pequeña pasteurizadora. Actualmente cuentan con una producción de 25,000 litros diarios con tecnología de ultra pasteurizado. Este aumento se fue por la

fuerte demanda del mercado en los últimos años, con un crecimiento del 10.23% desde el año 2016 hasta el 2019.

Objetivo General

Evaluar el impacto del COVID-19 en el volumen de ventas de productos lácteos en el mercado ecuatoriano

Objetivos Específicos

Evaluar el impacto de COVID-19 en el volumen de ventas de leche líquida en el mercado ecuatoriano.

Evaluar el impacto de COVID-19 en el volumen de ventas de yogurt en el mercado ecuatoriano.

Evaluar el impacto de COVID-19 en el volumen de ventas de queso en el mercado ecuatoriano.

Metodología

Base de Datos

Los datos utilizados para este estudio provienen de la base del registro de ventas de la empresa Lácteos Santillán. Para evaluar el efecto del COVID-19 en la industria láctea se usó series de tiempo, que es la observación de una unidad y su cambio en un periodo de tiempo determinado. La base de datos de la empresa fue tomada desde enero del año 2016 hasta diciembre del 2020, incluyendo las ventas de las tres líneas de productos que son leche fluida, yogurt y queso.

Esta información se presenta como el total del volumen vendido de cada producto en sus diferentes presentaciones agregadas mensualmente. Además, la base de datos cuenta con la siguiente información: costo de producción, precio, volumen en miles de litros y miles de kilogramos. A partir de esta información se obtuvo los valores para las variables independientes que se usaron en las diferentes regresiones lineales para determinar el efecto del COVID-19 en la empresa.

Análisis de ventas

Para el análisis de ventas, se utilizó el método de regresión. La regresión es un conjunto de técnicas para estimar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes, mediante una ecuación que muestra la relación entre estas (Acuña Fernandez, 2008). En este estudio se usó el análisis de regresión múltiple para determinar la relación entre las variables independientes (explicativas), como precio del mercado, mes, cuarto del año, tiempo (correlativo mensual), COVID-19 (dicotómica) que afectan el volumen de ventas (variable dependiente) de productos lácteos de la empresa en Ecuador. Sin embargo, se podría incluir otras variables independientes que ayudarían a explicar mejor el modelo de regresión como son el volumen de ventas de la competencia y el número mensual de contagios de COVID-19, que no se pudieron incluir por la falta de disponibilidad de información, por lo tanto, se añadió el error aleatorio en el modelo por las variables que no se pudieron incluir. Para el estudio se elaboraron cinco modelos de regresión, uno

por cada línea de producto de la empresa, que son: leche, yogurt, quesos y dos modelos adicionales para cada marca de leche fluida Prasol y Gran Leche. Estas líneas de productos son:

La línea de leche fluida, comprende 3 marcas que son: Prasol, Gran Leche y Forty. En diferentes presentaciones de: 250, 450, 500, 900 y 1000 ml.

La línea de quesos, cuenta con la siguiente clasificación: fresco, mozzarella, de sopa y maduro de 450, 500 y 700 g.

La línea de yogurt, cuenta con varias presentaciones de 50, 100, 150, 1000 hasta 4000 ml en distintos sabores como: fresa, durazno, guanábana, mora, natural y coco.

La fórmula empírica utilizada en este proyecto es:

$$\ln(\text{ventas}_t) = b_0 + b_1 * \ln(\text{precio}_t) + b_2 * \text{tiempo}_t + b_3 * Q1 + b_4 * Q2 + b_5 * Q3 + b_6 * \text{COVID}_t + e_t$$

Donde:

$\ln(\text{ventas}_t)$ = Logaritmo de venta del producto en el período t

$b_0, b_1 \dots b_6$ = Parámetros a ser estimados

$\ln(\text{precios}_t)$ = Logaritmo del precio promedio del producto durante el periodo t

Q1, Q2, y Q3 = El primer cuarto del año (enero a marzo), segundo (abril a junio) y tercer cuarto del año (julio a septiembre). El último cuarto (octubre a diciembre) que se omitió para evitar la multicolinealidad perfecta.

tiempo = Correlativo mensual

COVID = Variable independiente dicotómica que indica los meses de la pandemia desde el primer caso reportado en Ecuador.

e_t = Error aleatorio.

La interpretación de los coeficientes de COVID-19 y tiempo se realizó con la siguiente fórmula

$$(e^{B_1} - 1) * 100$$

Análisis estadístico

Microsoft Excel fue utilizado para manipular los datos y estimar los modelos de regresión.

Resultados y Discusión

Se analizaron las cuatro líneas de productos de “Lácteos Santillan” para determinar el impacto de COVID-19 en el volumen de ventas. En el caso de leche fluida se realizaron dos análisis, uno de manera agregada para todas las marcas y otro análisis para cada una de las marcas de la empresa de manera mensual. En las otras líneas se realizó un análisis por producto, agregando todas las marcas y presentaciones mensualmente.

Estadística descriptiva

Se analizaron 60 observaciones y se encontró que en la variable de volumen de ventas uno de los productos con la media más alta es la marca Prasol con un valor de 5.67 en una unidad de miles de litros, esta marca es la de mayor rotación en la empresa y con la que la empresa incursiono en el mercado lácteo y con valor máximo de 5.99 y un mínimo de 5.30. El producto con la media más baja es el queso con un valor de 5.67 en unidad de miles de kg con un máximo de 3.09 y un mínimo de 1.64, siendo uno de los productos con menor rotación. Para la variable precio promedio el queso indica la media más alta, con un valor de 1.55 con un máximo de 1.74 y un valor mínimo de 1.28. para la marca Gran Leche se muestra la media más baja con un valor de -0.71. en unidades de dólares con un valor máximo de -0.60 y un valor mínimo de -0.73.

Cuadro 1*Estadística descriptiva del modelo*

Variable	n	\bar{x}	σ	Mínimo	Máximo	Unidades
Volumen de Ventas (ln)						
Prasol	60	5.67	0.15	5.30	5.99	Miles de L
Gran	60	4.90	0.26	3.38	5.40	Miles de L
Yogurt	60	4.71	0.12	4.40	4.87	Miles de L
Queso	60	2.32	0.26	1.64	3.09	Miles de Kg
Precio Promedio (ln)						
Prasol	60	-0.61	0.08	-0.70	-0.46	US \$
Gran	60	-0.71	0.03	-0.73	-0.60	US \$
Yogurt	60	0.15	0.01	0.13	0.19	US \$
Queso	60	1.55	0.11	1.28	1.74	US \$
Q1	60	0.25	0.44	0.00	1.00	
Q2	60	0.20	0.40	0.00	1.00	
Q3	60	0.25	0.44	0.00	1.00	
Tiempo	60	42.50	17.46	13.00	72.00	
COVID-19	60	0.18	0.39	0.00	1.00	

Nota. Simbología utilizada observaciones (n), media (\bar{x}), desviación estándar (σ), porcentaje (%), logaritmo natural (ln)

Análisis general de la leche

En el caso de leche fluida se analizó las 3 marcas de la empresa en conjunto que se muestra en el cuadro 2. Sin embargo, de la marca Forty únicamente se contó con registros de ventas hasta el año 2017, ya que posteriormente se discontinuó del mercado. El modelo general de la leche fluida produjo resultados inesperados con una elasticidad del precio elástica positiva, que sugiere que un incremento del 1% en el precio, resultaría en el aumento de 2.1% en la cantidad demandada de este producto, lo que contradice la ley de la demanda.

Este resultado que es imprevisto puede ser explicado por factores externos que tuvieron una influencia directa en la demanda de leche fluida. Por ejemplo, el cierre de algunas empresas lecheras de la zona y el crecimiento de la empresa en los últimos años, lo que aumentó la demanda de este producto. En el caso de los coeficientes de los cuartos del año, estos sugieren que las ventas son mayores en todos los cuartos del año con respecto al último cuarto del año que comprende de octubre a diciembre. Sin embargo, únicamente el primero y segundo cuarto tuvieron significancia estadística ($t = 2.06$, valor-p = 0.04; $t = 2.49$, valor-p = 0.02). El coeficiente de variable tiempo sugiere que las

ventas promedio de la leche fluida disminuyeron en 0.81% cada mes. Finalmente, el coeficiente de la variable COVID-19 muestra que las ventas fueron 14.56% menores a razón de la pandemia que incluye el periodo desde febrero hasta diciembre del 2020.

Cuadro 2

Análisis de regresión del volumen de ventas de leche fluida

	Coeficiente	Error Estándar	Estadístico t	Valor p
Intercepto	7.51	0.31	24.23	0.00
Ln Precio	2.16	0.41	5.24	0.00
Enero-Marzo	0.06	0.03	2.06	0.04
Abril-Junio	0.08	0.03	2.49	0.02
Julio-Septiembre	0.04	0.03	1.47	0.15
COVID	-0.16	0.05	-3.04	0.00
Tiempo	0.00	0.00	-0.07	0.94

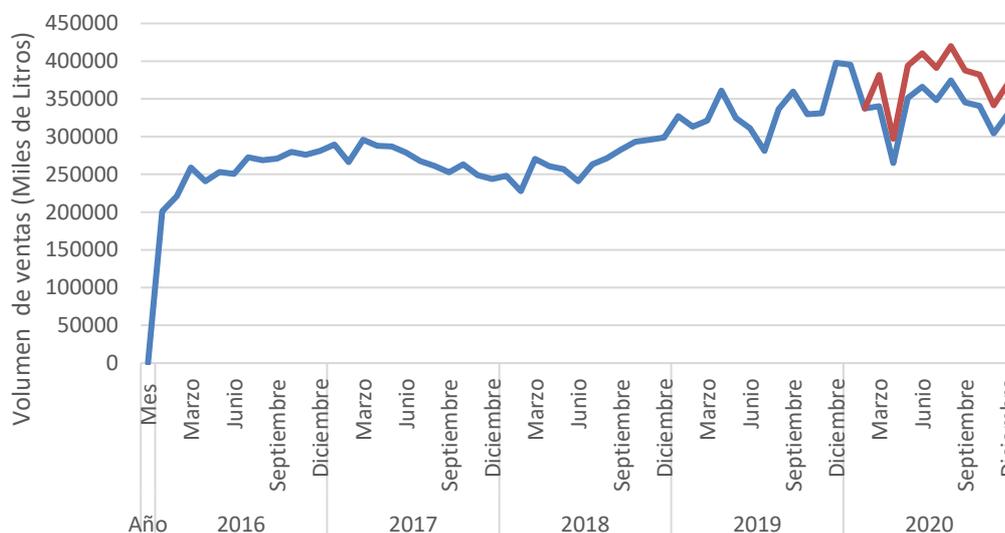
Nota. El cuadro muestra los resultados de todas las marcas agregadas

Análisis leche fluida Prasol

En el cuadro 3 se muestran los resultados del análisis de la marca Prasol, contrario a lo esperado, se obtuvo una demanda de precio elástica positiva para la marca Prasol. Esto sugiere que, el incremento de 1% en el precio, resultaría en un aumento de 1.32% en la cantidad demanda de la marca, lo que contradice la ley de la demanda Si bien este resultado es inesperado, puede ser fácilmente explicado por la tendencia al alza en el volumen de venta de la marca que ha aumentado en el tiempo (Figura 1).

Figura 1

Ventas de leche fluida de la marca Prasol



Nota. Volumen de ventas promedio de leche fluida de la marca Prasol desde el año 2017 hasta el 2020, ventas actuales con COVID-19 (azul) y ventas esperadas sin COVID-19 (rojo)

A pesar de que los coeficientes de las variables dicotómicas de los cuartos del año sugieren que las ventas son mayores en todos los cuartos del año con respecto al último (octubre- diciembre), ninguno de estos tuvo significancia estadística. El coeficiente de variable tiempo sugiere que las ventas promedio de la marca Prasol aumentan 0.32% cada mes en este periodo.

Finalmente, el coeficiente de la variable COVID-19 sugiere que las ventas fueron 11.9% menores a razón de la pandemia que incluye el periodo desde febrero 2020 hasta diciembre 2020. La disminución en las ventas se esta marca responde a que el mercado meta es un estrato medio-alto, y a partir de la pandemia el consumidor ha mostrado una mayor aceptación por la leche en empaque de tetra pack a razón de una bolsa de polipropileno que es la presentación que comercializa la marca Prasol por lo que el consumidor a preferido el consumo de otras marcas (Reyes, 2020). Además, los principales distribuidores de este producto se retiraron del mercado a razón de la pandemia disminuyendo el volumen de ventas de este producto.

Cuadro 3*Análisis de volumen de ventas de la marca Prasol*

	Coeficiente	Error Estándar	Estadístico t	Valor P
Intercepto	6.36	0.48	13.37	0.00
Ln Precio	1.32	0.63	2.10	0.04
Enero-Marzo	0.01	0.03	0.23	0.82
Abril-Junio	0.02	0.04	0.41	0.68
Julio- Septiembre	0.00	0.03	0.09	0.93
COVID	-0.13	0.06	-2.06	0.04
Tiempo	0.00	0.00	1.53	0.13

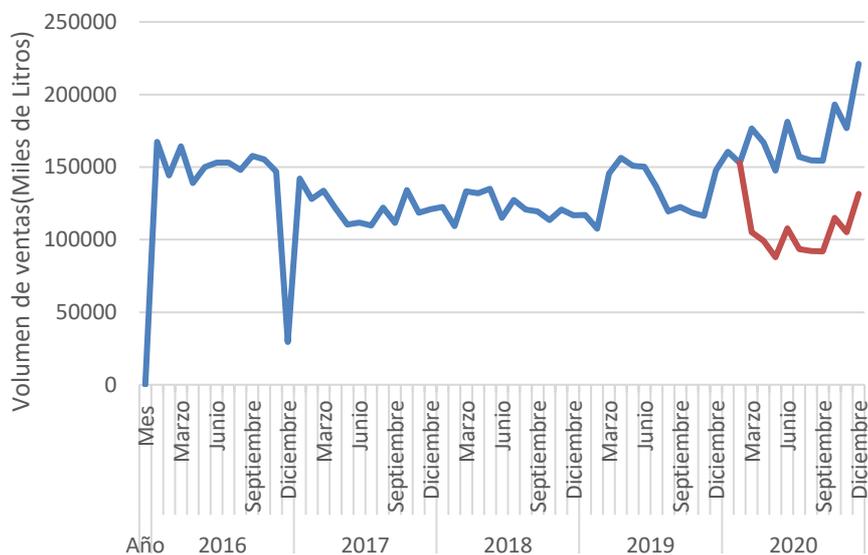
Análisis leche fluida Marca Gran Leche

Los resultados se muestran en el cuadro 4 donde se encontró que la elasticidad de precio de la marca Gran Leche es elástica negativa debido a que el incremento de 1% en el precio resultaría en una disminución de 1.28% en el volumen de ventas de la marca. Al igual que con la marca Prasol, los cuartos del año del primero al tercero parecen tener ventas mayores que el último cuarto del año. Sin embargo, ninguno de los coeficientes tuvo significancia estadística ($\alpha=0.1$)

El coeficiente de la variable tiempo sugiere un aumento en las ventas de leche de la marca Gran Leche a razón de 0.05% mensual (Figura 2).

Figura 2

Ventas de leche fluida de la marca Gran Leche



Nota. Ventas promedio de leche fluida de la marca Gran Leche desde el año 2016 hasta 2020, ventas actuales con COVID-19 (azul), ventas esperadas sin COVID-19 (rojo).

Por otro lado, el coeficiente de la variable Covid-19 sugiere que las ventas fueron 39.87% mayores como resultado de la pandemia durante el periodo desde febrero hasta diciembre 2020. Este resultado se puede atribuir que la marca Gran Leche es un producto en el cual su mercado meta son personas de ingresos medio-bajo, por lo que se volvió un producto más accesible. Además, durante la pandemia varias empresas cerraron sus puntos de distribución en diferentes ciudades, como fue el caso en la ciudad de Milagro donde las ventas se vieron favorecidas para la marca Gran Leche que cubrió la demanda que era abastecido por las empresas que cerraron en esta ciudad.

Cuadro 4*Análisis de volumen de ventas de la marca Gran Leche*

	Coeficiente	Error Estándar	Estadístico t	Valor P
Intercepto	3.86	0.98	3.94	0.00
Ln Precio	-1.28	1.38	-0.93	0.36
Enero-Marzo	0.09	0.09	1.00	0.32
Abril-Junio	0.09	0.10	0.95	0.35
Julio-Septiembre	0.02	0.09	0.26	0.79
COVID	0.34	0.11	3.14	0.00
Tiempo	0.00	0.00	0.21	0.83

Análisis de yogurt

En el caso de yogurt, el cuadro 5 indica los resultados donde se agregó de manera mensual las diferentes presentaciones de la empresa y se encontró una disminución en el volumen promedio de ventas causado por la variable COVID-19. En el caso de precio se encontró una demanda de precio elástica negativa, que sugiere que el incremento del 1% en el precio resultaría en una disminución de 4.83% en el volumen de ventas, siendo uno de los productos más sensibles al incremento en el precio. Para la variable de cuartos del año se muestra una mayor demanda del segundo al tercer cuarto en comparación con el último cuarto del año. Sin embargo, los coeficientes no muestran significancia estadística. Además, el primer cuarto muestra un menor volumen de ventas en relación con el último cuarto (octubre-diciembre), igualmente sin significancia estadística.

El coeficiente de la variable tiempo indica una disminución en las ventas de yogurt de 0.48% mensual. Finalmente, el coeficiente de la variable Covid-19 reflejó en una disminución en el volumen de ventas de 3.05% por la pandemia que comprende el periodo mencionado anteriormente. Este cambio en la demanda no fue estadísticamente significativo. Además, el cambio en la demanda de este producto puede ser atribuida porque el mayor consumo se da durante el periodo escolar, y con la suspensión de las clases el volumen de ventas de este producto disminuyó.

Cuadro 5*Análisis de volumen de ventas de yogurt*

	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Valor P
Intercepto	5.65	0.27	20.85	0.00
LN precio	-4.83	1.44	-3.36	0.00
Enero-Marzo	-0.04	0.03	-1.20	0.23
Abril-Junio	0.07	0.04	1.99	0.05
Julio-Septiembre	0.04	0.03	1.31	0.20
COVID	-0.03	0.04	-0.72	0.47
Tiempo	0.00	0.00	-3.45	0.00

Análisis de queso

Para analizar el consumo de queso se fueron agregando las diferentes presentaciones que maneja la empresa como: Queso fresco, mozzarella, andino y de sopa. Los resultados de este análisis se presentan en el cuadro 6, para este producto la unidad que se empleó para su estudio fue miles de kilogramos. Se encontró una demanda de precio inelástica, que sugiere que un incremento de 1% en el precio promedio resultaría en una disminución 0.30% en el volumen de ventas.

Para la variable dicotómica de cuartos del año se muestra que las ventas que comprenden del primer al tercer cuarto son menores en relación con el último cuarto (octubre-diciembre), sin embargo, no se encuentra significancia estadística lo que muestra una demanda constante de este producto durante todo el año.

En el caso del coeficiente de la variable tiempo se encontró una disminución en las ventas de queso de 1.03% mensual. Finalmente, para el coeficiente de la variable COVID se encontró una disminución en la demanda de queso de 3.26% como resultado de la pandemia. Esto se puede atribuir que la mayor demanda de este producto es mediante su uso en la comida rápida como es la elaboración de pizzas y sándwich (Wolf, 2021). Sin embargo, una de las medidas adoptadas por el gobierno ecuatoriano para evitar la propagación del virus fue la suspensión de los servicios de alimentos como restaurantes durante los primeros meses de la pandemia que disminuyó el consumo

de este producto. A esto se suma la suspensión de la libre circulación durante el segundo y último cuarto del año a través de un toque de queda desde las 20:00 pm hasta las 5:00 am.

Cuadro 6

Análisis de volumen de ventas de queso

	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico t	Valor-p
Intercepto	3.30	0.50	6.60	0.00
Ln precio	-0.30	0.32	-0.95	0.35
Enero-Marzo	-0.09	0.08	-1.21	0.23
Abril-Junio	-0.05	0.09	-0.63	0.53
Julio-Septiembre	-0.11	0.07	-1.52	0.13
COVID	-0.03	0.10	-0.32	0.75
Tiempo	-0.01	0.00	-5.00	0.00

Conclusiones

En el caso de la leche fluida se encontró un comportamiento heterogéneo para las dos marcas de leche de la empresa. En el caso de la marca Prasol la demanda de este producto disminuyó en 11.9%. Esta marca antes de la pandemia se encontraba en una tendencia de crecimiento aumentando su oferta en el mercado y con un mayor posicionamiento en el mismo, sin embargo, la pandemia generó una reducción en su consumo.

En el caso de la marca Gran Leche el volumen de ventas de este producto aumentó en 39.87%, este fenómeno sucedió por factores externos del mercado como el cierre de varias empresas lácteas de la zona donde se comercializa esta marca. Por lo tanto, la marca Gran Leche comenzó a satisfacer a este mercado.

El desarrollo de la pandemia tuvo un impacto negativo en el volumen de ventas de yogurt con una disminución de 3.05% a razón de esta. La disminución de este producto se puede atribuir a la suspensión de la jornada escolar, ya que durante estos meses se mostraba el mayor consumo de yogurt, al ser uno de los productos más usados en la lonchera de los niños ecuatorianos.

La demanda de queso disminuyó en 3.26% por el impacto de Covid-19 durante los meses de marzo a diciembre del 2020, esto puede explicarse, porque este producto tiene su mayor demanda durante los tres últimos meses del año y durante este periodo Ecuador se encontraba en un estado de excepción con un toque de queda lo que influyó negativamente en la demanda de este producto.

Recomendaciones

Comparar los resultados obtenidos con el de otras empresas para conocer si existió la misma tendencia de consumo entre las diferentes marcas del país.

Modificar la base de datos de la empresa separando las ventas por zona de distribución para facilitar próximos estudios.

Cambio en el empaque de la leche ultra pasteurizada por un empaque tetra pack, porque existe una mayor demanda por los productos menos perecederos.

Añadir las variables independientes que no se pudieron incluir en el modelo como es el volumen de ventas de la competencia y el número de contagio de COVID-19 de manera mensual.

Referencias

- Acuña Fernández, E. (2008). *Análisis de regresión*. Universidad de Puerto Rico. <https://cutt.ly/XnL5W8C>
- Alvarado Morales, R. (2017). *Estudio de Mercado "Sector de la leche en el Ecuador"*. Superintendencia del Control del Poder del Mercado. <https://cutt.ly/jnL5Uvc>
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Información Estadística Mensual*. <https://cutt.ly/KnL5GoY>
- Grijalva Cobo, J. P. (2011). La industria lechera en Ecuador: un modelo de desarrollo. *Retos*, 1(1), 65–70. <https://cutt.ly/CnL59q7>
- Hopkins, J. (2020). *COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University*. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Parlamento Andino. (2020). *Principales medidas adoptadas por el gobierno ecuatoriano frente a la emergencia provocada por la COVID-19*. <https://parlamentoandino.org/wp-content/uploads/2020/04/Principales-medidas-adoptadas-por-el-gobierno-ecuatoriano.pdf>
- Reyes, J. V. (2020, 27 de noviembre). El consumo de leche en Ecuador sube el 16 % en este año de pandemia. *El Universo*. <https://cutt.ly/7nL6QoN>
- Torres Gutiérrez, X. E. (2018). *Estudio de la producción de la industria láctea del cantón Cayambe en el período 2009-2015* [Tesis]. Universidad Andina Simón Bolívar, Quito. <http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6052/1/T2544-MAE-Torres-Estudio.pdf>
- Wolf, C. A. (2021). *COVID-19 and the U.S. Dairy Supply Chain*. <https://cutt.ly/XnL6qLR>