

**Estudio descriptivo del sector lácteo
en la provincia de Tungurahua**

**Descriptive study of the dairy sector
in the province of Tungurahua**

Giomara Carolina Guangasi Quinfia

Universidad Técnica de Ambato - Ecuador
cgeomis2504@gmail.com

William Fabián Teneda Llerena

Universidad Técnica de Ambato - Ecuador
wf.teneda@uta.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2020.6.359

RESUMEN

En reuniones precedidas por la Plataforma de Lácteos en la provincia de Tungurahua mediante dialogo se encontraron varios inconvenientes en el sector, sin embargo, el principal requerimiento es dar apoyo para fortalecer y reforzar el sector, es decir organizar la información para conocer la realidad del sector y determinar un precio acorde a su producción.

Como un acuerdo interinstitucional se comprometen a entregar bases de datos que manejan las instituciones receptoras de leche y poder depurar la información de todo el sector de la provincia de Tungurahua. La información obtenida comprende a datos de recepción de 2019 de manera que se pueda conocer el estado actual del sector.

Se determino el volumen total de recolección de leche por cada uno de los cantones mensualmente organizando la información mediante tablas y gráficos para comparar la relación del precio y la influencia de la grasa y proteína en la leche, con esta información organizada se puede determinar la variación y la tendencia de la recolección de la leche y posteriormente aplicar un modelo de regresión múltiple para predecir el precio de venta del producto.

Palabras clave: sector lácteo, variación mensual, modelo

Cómo citar este artículo:

APA:

Guangasi, G., & Teneda, W., (2020). Estudio descriptivo del sector lácteo en la provincia de Tungurahua. 593 Digital Publisher CEIT, 5(6), 90-104. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6.359>

Descargar para Mendeley y Zotero

ABSTRACT

In meetings preceded by the "Dairy Platform" in the province of Tungurahua through dialogue, several inconveniences were found in the sector, however, the main requirement is to provide support to strengthen and reinforce the sector, that is, to organize the information to know the reality of the sector and determine a price according to its production.

As an inter-institutional agreement, they undertake to deliver databases that are managed by the milk receiving institutions and to be able to purify the information of the entire sector of the province of Tungurahua. The information obtained includes reception data from 2019 so that the current state of the sector can be known.

The total volume of milk collection for each of the cantons was determined monthly, organizing the information through tables and graphs to compare the price relationship and the influence of fat and protein in milk, with this organized information the variation can be determined and the trend of milk collection and subsequently apply a multiple regression model to predict the sale price of the product.

Key words: dairy sector, monthly variation, model

Introducción

Actualmente el mercado mundial de productos lácteos se encuentra en constante crecimiento y evolución, con una producción mundial de leche y productos lácteos que cada vez satisfacen las necesidades nutricionales de la población, posteriormente esta actividad genera un aporte significativo a la economía de cada país.

De acuerdo con la Federación Internacional de Productos Lácteos (FID), citado en (FAO, 2020) señala que “actualmente existen alrededor de 150 millones de familias y cerca de 750 millones de personas que se dedican a la producción de leche en todo el mundo y en su gran mayoría pertenecen a varios países en desarrollo”.

En el año 2018 la producción mundial de leche fue de 864.101 millones de litros de todas las especies, recalando que la leche de vaca producida correspondió al 81,4% del total. Por otra parte, cabe recalcar que Asia y la Unión Europea lideran en la producción láctea, Asia con el 31,0% y la Unión Europea 23,7% del total mundial. Le sigue América del Norte y América Central (18,0%), América del Sur (9,2%), otros países de Europa que no integran la UE (8,2%), África (5,5%), Oceanía (4,4%) según datos publicados en el Diario El Telegrafo (2019).

En América Latina la industria láctea contribuye a la economía debido a su exportación y producción de leche, en el año 2018 según datos de OCLA (2020) Brasil estuvo entre el top 10 de la producción mundial con 34,7 miles de millones de kg de leche presentando así una variación entre el año 2017 de 0,5%, por otra parte, Argentina se destaca por la exportación de leche a otros países representando un 2% de las exportaciones mundiales.

El Sector Lácteo en el Ecuador también se considera un sector muy importante en el país debido a la generación de empleo y sostenibilidad de una gran cantidad de familias relacionadas con su producción y comercialización.

La producción formal de leche en el país genera cerca de USD 1,400 millones al año en

comercialización según datos entregados desde los productores a las entidades reguladoras, sin embargo, el consumo de leche en el país se ubica por debajo de 90 litros al año, estadística menor con respecto a otros países de la región. (Diario El Telegrafo, 2019)

Señala la ESPAC (2018) que en el Ecuador en el año 2018 la región Sierra de acuerdo a la producción de la leche es la que más aporta con un 76,55%, seguido de la región Costa con el 18,80 % y el Oriente con el 4,64 %.

La Provincia de Tungurahua ocupa el cuarto lugar en la producción de leche a escala nacional al obtener 430 mil litros diarios, según representantes de los productores de leche de Tungurahua destacan que alrededor del 80% de la producción está dirigida por las esposas, hijas y adolescentes quienes han sido los que sostienen esta actividad.

No obstante, el sector en la provincia se ha visto afectado por varios problemas relacionados a la cadena de valor, de acuerdo con Moreno Pérez (2018) el principal problema es la presencia de los intermediarios en la comercialización de la leche conocidos como “piqueros” que manejan la compra-venta de leche sin los debidos controles de calidad exigidos por las normas actuales, por ende, no existe una fijación del precio adecuada para las empresas procesadoras y familias de sus alrededores.

Por esta razón el propósito es analizar la situación actual del sector lácteo enfocándonos en el volumen de leche recolectada y en el sistema de fijación del precio de la leche pagado al productor, ya que el mismo es un instrumento indispensable para definir el resultado económico de la actividad y el futuro de la misma, así también se pretende estimar el volumen de recolección de leche en la provincia de Tungurahua en cada uno de los cantones y analizar la incidencia de los nutrientes (grasa y proteína) de la leche en relación al precio. Posteriormente se pretende desarrollar un modelo de regresión lineal múltiple con la finalidad de contribuir a la fijación adecuada del precio.

Método

(Pateiro & Faraldo, 2013) menciona que:

La estadística descriptiva comprende técnicas numéricas y gráficas para describir y analizar grupos de datos, elaborando de tablas de frecuencias, gráficas y las principales medidas descriptivas de centralización, dispersión y forma que permitirán realizar la descripción de datos.

Población: colectivo de individuos sobre los que se quiere extraer alguna conclusión.

Individuo: cada uno de los elementos de la población (unidad estadística).

Muestra: subconjunto (representativo) de la población, que se selecciona con el objetivo de extraer información.

Población de estudio

El estudio se realizó en los cantones productores de leche: Ambato, Pelileo, Tisaleo, Mocha, Patate, Cevallos, Quero, Píllaro ubicados en la provincia de Tungurahua.

La información pertenece a las bases de datos del sector lácteo del año 2019 de la provincia de Tungurahua facilitadas por la Coordinación Zonal del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en las mismas que se encontró información del volumen de recolección, porcentaje de grasa, porcentaje de proteína y precio.

Para aplicar la técnica de análisis descriptivo Sánchez (2006) menciona que se debe identificar el tipo de variables:

Cualitativa. - Son aquellos valores que son códigos los cuales representan atributos, por ejemplo, la marca preferida de un producto.

Cuantitativa. - Son valores que representan cantidades, pueden ser continuos (pueden ser cualquier valor dentro de un intervalo real) o discretos (pueden ser valores enteros).

Se determino cuatro variables cuantitativas importantes tales como: Volumen de recolección de leche, precio, porcentaje de grasa, porcentaje de proteína.

De cada una de las variables se realizó una estadística descriptiva, en donde se realizó el cálculo del promedio, desviación estándar, límites superiores e inferiores y varianza de cada uno de los cantones con el fin de conocer el comportamiento de cada uno de ellos con respecto a la recolección de leche y posteriormente establecer el modelo de regresión múltiple que nos permitirá predecir el valor del precio de la leche en relación a las variables.

Media aritmética

Se obtiene de la suma de todos los valores individuales entre el número total de valores, este se considera como el punto de equilibrio de la distribución de los datos.

Varianza

Se obtiene del promedio aritmético de las diferencias entre cada uno de los valores del conjunto de datos y la media aritmética del conjunto elevadas al cuadrado.

Desviación estándar

Es la raíz cuadrada positiva de la varianza. Se representa por S si se trabaja con una muestra y σ si se está trabajando con una población.

Coefficientes de regresión y determinación

Coefficiente de regresión.

Se denomina coeficiente de regresión a la pendiente (parámetro b) de la recta de regresión de Y sobre X . Este coeficiente proporciona información sobre el comportamiento de la variable respuesta Y en función de la variable explicativa X y tiene el mismo signo que la covarianza.

a) Si $b > 0$, al aumentar los valores de X también aumentan los valores de Y .

b) Si $b < 0$, al aumentar los valores de X, los valores de Y disminuyen.

Coefficiente de determinación

(Morales , 2012) menciona que una medida para determinar cómo de bueno es el ajuste del modelo es el coeficiente de determinación (r^2) que mide la proporción de variabilidad de Y que explica X a través de la recta de regresión. El coeficiente de determinación es el cuadrado del coeficiente de correlación lineal, y toma valores entre 0 y 1. Si r^2 toma valores próximos a 1, esto será indicativo de un buen ajuste.

Análisis de Regresión Múltiple

De acuerdo con Forero Gámez & Martínez Lozano (2020) el término de regresión es una técnica estadística moderna la cual hace referencia al análisis simultáneo de dos o más variables relacionadas entre sí. Una de las variables se le conoce como variable dependiente (y) y la otra como variable independiente (x).

El análisis de regresión múltiple, a diferencia del simple, se aproxima más a situaciones de análisis real puesto que los fenómenos, hechos y procesos sociales, por definición, son complejos y, en consecuencia, deben ser explicados en la medida de lo posible por la serie de variables que, directa e indirectamente, participan en su concreción.

Cabe mencionar que la regresión lineal múltiple nos permite generar un modelo lineal para predecir el valor de la variable dependiente o para evaluar la influencia que tienen los predictores sobre ella, además es importante que al aplicar el análisis de regresión múltiple lo más frecuente es que tanto la variable dependiente como las independientes sean variables continuas medidas en escala de intervalo o razón. (Amat , 2016)

La regresión lineal múltiple está representada por la siguiente ecuación:

$$Y = b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_n * x_n + \varepsilon$$

En donde:

Y = representa la variable dependiente, es decir la variable a predecir.

x_i = representa las variables independientes.

b_i = representa el coeficiente a estimar del modelo para la variable x_i , los mismos que son calculados por el programa estadístico de modo que se minimicen los residuos.

ε = representa el error que cometemos en la predicción de los parámetros

Resultados

Análisis del Volumen de recolección de leche en la Provincia de Tungurahua

Al analizar la variabilidad de los diferentes cantones con relación al volumen de recolección de leche en la provincia de Tungurahua en el año 2019 (ver anexo 1) se obtuvieron los siguientes resultados:

En el cantón Ambato el valor promedio del volumen de recolección de leche es de 47921,92 lts con una desviación estándar de 10274,07 lts en promedio, además se muestra un valor máximo de recolección en el mes de mayo equivalente a 65888,50 lts. por otra parte, el valor mínimo de recolección de leche en el mes de junio equivale a 32816,00 lts, y la varianza de 105556557,98 lts.

En el cantón Cevallos el valor promedio del volumen de recolección de leche es de 4230,14 lts., con una desviación estándar de 1813,56 lts. en promedio, teniendo en cuenta que en los meses de marzo, abril, septiembre y octubre no hubo recolección de leche, sin embargo, en el mes de mayo se puede evidenciar que existe un valor máximo de recolección de 5400,00 lts y un valor mínimo en el mes de febrero de 210, 00 lts. cabe acotar que existe una varianza de 3289034,14 lts.

En el cantón Mocha el valor promedio del volumen de recolección de leche es de 81116,09 lts con una desviación estándar de 51055,89 lts en

promedio, por otra parte, se muestra que existen valores de volumen de recolección mínimos de 3817,00 lts. en el mes de febrero y máximos de 148071,00 lts. en el mes de diciembre, cabe recalcar que la varianza es equivalente a 2606704164,09 lts.

En el cantón Patate el valor promedio del volumen de recolección de leche es de 113351,78 lts con una desviación estándar de 29085,04 en promedio, además se muestra que existen valores de volumen de recolección mínimos de 54813,00 lts. en el mes de julio y máximos de 136012,00 lts. en el mes de diciembre, acotando también que existe una varianza de 845939233.10.

El Cantón Pelileo muestra valores que no tienen variabilidad durante todo el año 2019, el volumen de recolección de leche en todos los meses representa un valor de 413,00 lts.

En el Cantón Píllaro el valor promedio del volumen de recolección de leche es de 41862,82 lts en con una desviación estándar de 66904,53 lts en promedio, además se muestra un mayor volumen de recolección de leche en el mes de mayo con 241437,00 lts. y un volumen mínimo en el mes Septiembre con un valor de 6107,00 lts., este cantón muestra que existe una varianza de 4476216591,76.

En el Cantón Quero el valor promedio del volumen de recolección de leche es de 90194,73 lts con una desviación estándar de 94084,79 lts en promedio, además se muestra un volumen mayor de recolección en el mes de agosto con 299734,00 lts. y un volumen mínimo en el mes Mayo con 11300,00 lts. así también cabe recalcar que existe una varianza de 8851947625,62.

En el Cantón Tisaleo el valor promedio del volumen de recolección de leche es de 140021,27 lts, con una desviación estándar de 54700,20 lts. en promedio, además muestra un volumen máximo de recolección en el mes de abril con 191532,00 lts y su volumen mínimo en el mes de marzo con 3725,00 lts., mostrando una varianza de 2992111399,22.

Como dato adicional se puede acotar que la

mediana de todo el conjunto de datos está representada con un valor total de 47927,00 lts. de leche.

Sector lácteo Tungurahua 2019

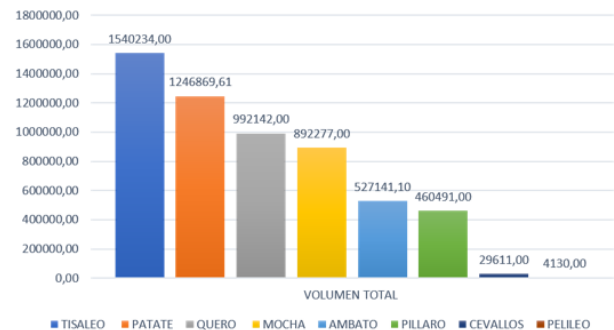


Figura 2. Análisis el Volumen del Sector Lácteo Tungurahua 2019

Porcentaje De Participación

Los cantones en la Provincia de Tungurahua en el año 2019 muestran los siguientes porcentajes de participación en relación a la recolección de leche.

El Cantón Tisaleo aporta con un 27% al sector siendo este equivalente a un valor total de 1540234,00 lts, seguido del Cantón Patate con un volumen de 1246869,61 lts. equivalente al 22%, el cantón Quero con un volumen de 992142,00 lts. que representa el 17%, así también el Cantón Mocha aporta al sector con un 16% el mismo que equivale a 892277,00 lts. de leche cruda, el Cantón Ambato aporta con un 9% al sector con un volumen total de 527141,10 lts. del mismo modo el Cantón Píllaro aporta con el 8% con un volumen equivalente a 460491,00 lts., por otro lado, se muestra que el cantón Cevallos no aporta significativamente al sector ya que el valor total del volumen recolectado en todo el año equivale al 1% que es igual a 29611,00 lts., para finalizar el Cantón Pelileo aporta con un volumen de recolección de 413,00 lts lo cual no tiene relevancia porque equivale al 0% de participación en el sector lácteo.(ver figura 3)

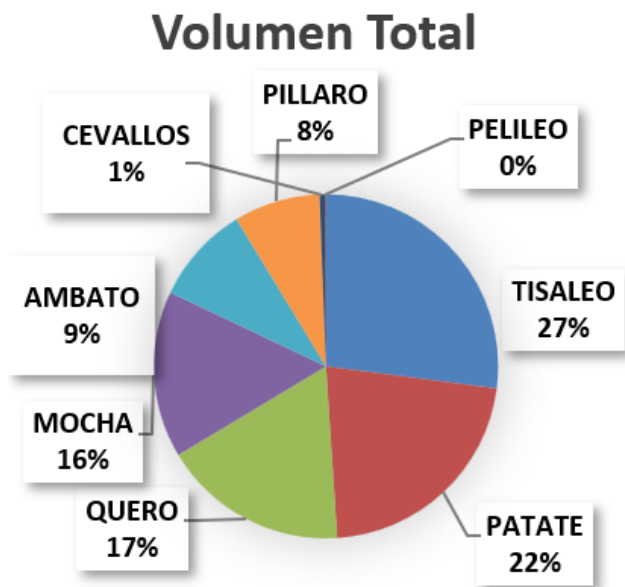


Figura 3. Porcentaje de Participación Sector Lácteo

Análisis del precio de leche en la Provincia de Tungurahua

En el cantón Ambato el valor promedio que se paga por litro de leche es de 0,38 ctvs. con una desviación estándar de 0,007 ctvs. en promedio. Sin embargo, durante el año en los meses de febrero y marzo se pudo evidenciar una baja de precio con el valor mínimo de 0,37 ctvs. y en el mes de diciembre el valor máximo es de 0,40 ctvs., cabe recalcar que la varianza es equivalente a .000 lo cual nos permite concluir que no existe mayor de grado de variabilidad en el precio que se paga por la compra de leche.

En el Cantón Cevallos el valor promedio que se paga por litro de leche es de 0,39 ctvs. con una desviación estándar de 0,015 ctvs., en promedio, además se muestra que el precio tiene un valor mínimo en el mes de febrero con 0,36 ctvs., en los meses de marzo, abril, septiembre y octubre no existen datos del valor del precio ya que no hubo recolección de leche mientras que los otros meses tienen un precio constante de 0,40 ctvs., cabe recalcar que el valor de la varianza es de cero para lo cual concluimos que no existe variabilidad entre los datos.

En el Cantón Mocha el valor promedio que se paga por litro de leche es de 0,40 ctvs. con una

desviación estándar de 0,037 ctvs. en promedio, además muestra un valor mínimo en los meses de mayo a septiembre con 0,38 ctvs. y en marzo se evidencia un incremento sumamente elevado en el precio con un total de 0,48 ctvs. por litro de leche, y una varianza de 0,001 para lo cual concluimos que existe una variabilidad muy baja en relación al precio.

En el Cantón Patate el valor promedio del precio es de 0,39 ctvs. con una desviación estándar de 0,019 ctvs. en promedio por otra parte se muestra un valor mínimo en el mes de julio con 0,35 ctvs. por litro de leche adquirida y el precio más alto en el mes de noviembre con 0,42 ctvs. acotando que no existe variabilidad en los precios puesto que el valor de la varianza es igual a 0.

En el Cantón Pelileo el valor promedio del precio es de 0,35 ctvs., por litro de leche en todo el año es por ello que en este cantón no existe variabilidad en el precio porque el valor es constante.

En el Cantón Píllaro el valor del promedio del precio que se paga por la leche es de 0,37 ctvs. con una desviación estándar equivalente a 0,01515 ctvs. en promedio, además se muestra un valor mínimo en los meses de febrero, marzo, abril, junio y septiembre con 0,36 ctvs. y el valor máximo en el precio es en los meses de noviembre y diciembre con 0,40 ctvs., así también se concluye que no existe variabilidad en el precio ya que el valor de la varianza equivale a 0.

En el Cantón Quero el valor promedio del precio que se paga por litro de leche es de 0,40 ctvs. con una desviación estándar de 0,0074 ctvs. en promedio, además se muestra un valor mínimo del precio en el mes de abril con 0,39 ctvs. y un valor máximo en el mes de diciembre con 0,42 ctvs. recalcando que el precio en este cantón no existe variabilidad ya que el valor de la varianza es igual a 0.

En el Cantón Tisaleo el valor promedio del precio de compra por litro de leche es de 0,38 ctvs. con una desviación estándar de 0,022 ctvs. en promedio, así también se muestra un valor mínimo en el precio en el mes de marzo con 0,34 ctvs. mientras que la elevación del precio se

evidencia en los meses de septiembre a diciembre con 0,40 ctvs., por otra parte, se puede acotar que en el precio no existe variabilidad ya que el valor de la varianza es de 0.

Análisis del porcentaje de Grasa

En el cantón Ambato el porcentaje promedio de grasa de la leche es de 3,21% con una desviación estándar de 0,042 % en promedio, el valor mínimo se muestra en los meses de agosto y octubre con 3,18% y el máximo porcentaje en el mes de diciembre con 3,31%, además el porcentaje de grasa del cantón tiene una varianza de 0,002 para lo cual podemos concluir que no existe mayor grado de variabilidad en los porcentajes de grasa en este cantón.

En el Cantón Cevallos no existe información de los porcentajes de grasa y proteína que contiene cada litro de leche adquirida por lo que no se realiza el análisis respectivo.

En el Cantón Mocha los porcentajes de grasa son inmutables todos los meses con un valor de 3,65%.

En el Cantón Patate el promedio del porcentaje de grasa es de 3,57% recalando que existe una desviación estándar de 0,05397% en promedio, así también se muestran un valor mínimo en el porcentaje de grasa en el mes de octubre con 3,48% y su porcentaje más alto el mes de abril con 3,64%, y una varianza mínima de 0,003.

En el Cantón Pelileo los porcentajes de grasa de leche son constantes e inmutables con un valor total de 3,20 %.

En Cantón Píllaro el promedio del porcentaje de grasa es de 3.92 % recalando que existe una desviación estándar de 0,05397 % en promedio, además se puede evidenciar que el porcentaje de grasa es elevado el mes de abril con el 5%, mientras que el mes con el mínimo porcentaje de grasa es el de octubre con 3,72%, por otra parte, se puede acotar que en este cantón existe una varianza mínima de 0,132.

En el Cantón Quero el promedio del porcentaje de grasa de leche es de 3,6964a % con una

desviación estándar de 0,04774 % en promedio, además se muestra que el porcentaje de grasa es elevado en los meses de febrero, abril y mayo con un valor de 3,73% y su porcentaje más bajo se muestra en el mes de marzo con 3,56%, con una varianza mínima de 0,002

En el Cantón Tisaleo el promedio del porcentaje de grasa es de 3.74 % con una desviación estándar de 0,008 % en promedio, además muestra que el porcentaje de grasa de la leche es elevado en el mes de octubre con 3,75% y su porcentaje más bajo se muestra en el mes de marzo con 3,72%, recalando que no existe variabilidad puesto que su varianza es igual a 0.

Proteína

En el cantón Ambato el promedio del porcentaje de proteína es de 2,77 % con una desviación estándar de 0,16664 % en promedio, así también muestra que el porcentaje más bajo de proteína que contiene la leche es en el mes de marzo con un total de 2,61%, mientras que el porcentaje más elevado de proteína es en el mes de diciembre con un valor de 3,08% con una varianza mínima de 0,028.

En el cantón Cevallos no existe información de los porcentajes de proteína que contiene cada litro de leche adquirida por lo que no se realiza el análisis respectivo.

En el Cantón Mocha los porcentajes de proteína son invariables y se mantienen con un valor de 3,05%.

En el Cantón Patate el valor promedio del porcentaje de proteína de la leche es de 3,01% con una desviación estándar de 0,08486% en promedio, por otra parte, se muestra que el porcentaje de proteína es más elevado el mes de Julio con 3,22% y su porcentaje más bajo es de 2,96% en los meses de febrero, marzo, mayo y junio con una varianza mínima de 0,007.

En el Cantón Pelileo los porcentajes de proteína de leche son constantes e inmutables con un valor total de 2,90%.

En el Cantón Píllaro el valor promedio del porcentaje de proteína es de 2,96% con una desviación estándar de 0,13059% en promedio, además el porcentaje de proteína mínimo se muestra en el mes de abril con 2,60% de proteína y el porcentaje más elevado se muestra en el mes de Julio con 3,10% con una varianza mínima de 0,017.

En el Cantón Quero en el año 2019 el valor promedio del porcentaje de proteína es de 3,32% con una desviación estándar de 0,02521% en promedio, además el porcentaje de proteína de leche mínimo se muestra en los meses de febrero, marzo y abril con 3,28 % y el porcentaje más elevado se muestra en los meses de junio a diciembre con 3,34% con una varianza mínima equivalente a 0,001

En el Cantón Tisaleo el valor promedio del porcentaje de proteína es de 2,98 % con una desviación estándar de 0,03122 % en promedio, además el porcentaje de proteína mínimo de la leche se muestra en los meses de marzo con 2,90 % y el porcentaje más elevado se muestra en los meses de octubre, noviembre y diciembre con 3,00% con una varianza mínima de 0,001

Modelización estadística

En la elaboración del modelo de regresión múltiple en el precio interviene la relación entre grasa y proteína como factores que inciden en la calidad de la leche. En primer lugar, se establece como variable dependiente (Y) el Precio y como variables independientes (X) el porcentaje de grasa y proteína, por otra parte, es importante conocer la variación de la inflación mensual y la canasta familiar como indicadores económicos que aportan al modelo, los mismos que se muestran en la tabla 1.

Tabla 1

Datos

Mes	Precio (\$)	Grasa (%)	Proteína (%)	Inflación mensual (%)	Canasta Familiar (\$)
Enero	-	-	-	0,47%	503,70
Febrero	0,38	3,60	2,97	-0,23%	500,85
Marzo	0,38	3,57	2,98	-0,21%	497,99
Abril	0,38	3,60	2,97	0,17%	498,83
Mayo	0,38	3,60	2,98	-0,004%	499,66
Junio	0,38	3,57	2,98	-0,04%	500,11
Julio	0,38	3,52	3,02	0,09%	499,70
Agosto	0,38	3,60	3,06	-0,10%	499,40
Septiembre	0,38	3,53	2,97	-0,01%	500,01
Octubre	0,39	3,57	3,04	0,52%	506,97
Noviembre	0,39	3,54	2,99	-0,70%	504,04
Diciembre	0,41	3,64	3,07	-0,01%	506,97

Autoría propia

En base a estos datos se elabora el modelo con el fin de predecir el precio (Y) que se paga por la compra de la leche. Esto equivale a estudiar la relación existente entre este conjunto de variables x_1, \dots, x_4 y la variable precio (Y). (ver tabla 2)

Tabla 2

Resumen del Modelo

Modelo		
R		,916 ^a
R cuadrado		0,84
R cuadrado ajustado		0,733
Error estándar de la estimación		0,00483
Estadísticas de cambios	Cambio de cuadrado de R	0,84
	Cambio en F	7,866
	df1	4
	df2	6
	Sig., Cambio en F	0,014
	Durbin-Watson	2,300

Autoría propia

El análisis de la prueba de Durbin Watson indica que existe independencia de errores (2.300). Para el modelo de regresión probado que incluyen las

4 variables independientes se explica el 84% de la varianza de la variable dependiente. (R cuadrado = .840)

Tabla 3

Anova

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	.001	4	.000	7.866	.014 ^b
Residuo	.000	6	.000		
Total	.001	10			

Autoría propia

El Anova del modelo de regresión indica que mejora significativamente la predicción de la variable dependiente (F = 7.866; Sig: .014)

Tabla 4

Coefficientes Modelo de Regresión Múltiple

Modelo (Constante)		1				
		Grasa	Proteína	Inflación mensual	Canasta Familiar	
Coeficientes no estandarizados	B	-1,040	0,063	0,048	-0,596	0,002
	Error estándar	0,269	0,045	0,052	0,536	0,001
Coeficientes estandarizados	Beta		0,243	0,195	-0,189	0,717
	t	-3,867	1,397	0,915	-1,112	3,574
	Sig.,	0,008	0,212	0,396	0,309	0,012
Estadísticas de colinealidad	Tolerancia	-	0,884	0,59	0,92	0,664
	VIF	-	1,131	1,695	1,087	1,506

Autoría propia

Modelo de regresión múltiple

$$Y = b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_n * x_n + \epsilon$$

$$\text{Precio} = -1,040 + ,063 * (\text{grasa}) + ,048 * (\text{proteína}) + (-,596) * (\text{inflación}) + ,002(\text{canasta familiar}) * \epsilon$$

En los coeficientes del modelo de regresión para las puntuaciones t indican que las variables tomadas en cuenta aportan significativamente al modelo. (1,397 - ,915 (- 1,112) - 3,574)

Discusión

En el presente estudio se realizó un análisis para determinar cómo se encuentra el sector lácteo en relación a la adquisición de leche para su posterior procesamiento de productos derivados de leche, cabe recalcar que la información recolectada para el análisis respectivo fue facilitada por la Coordinación Zonal de Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) correspondiente a la provincia de Tungurahua año 2019 de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

La Provincia de Tungurahua genera un aporte significativo al sector lácteo los diferentes cantones reúnen una gran cantidad de volumen de leche para su procesamiento es por ello que el volumen anual de recolección supera los 5000000,00 de litros siendo este un total de 5692895,71 lts. en el año.

Cabe acotar que en ciertos meses del año se tiene un incremento exponencial en el volumen de recolección de leche se desconocen las causas por la cuales se produce dicha elevación, concretamente en el Cantón Quero se puede notar claramente este incremento brusco en el mes de agosto con un valor total de 299734,00 lts.

Por otra parte, conviene destacar también que existe un descenso notable en el volumen de recolección en el mes de febrero con un valor de 210,00 lts, en el Cantón Cevallos.

Debido a la gran cantidad de volumen de recolección de leche que existe en la provincia en sus diferentes cantones se evidencia que existe una variación en el precio de compra directamente

del productor o de los centros de acopio de leche los mismos que varían constantemente, el valor del precio se encuentra en un rango de 0,34 ctvs. y 0,48 ctvs. en donde precio promedio y mínimo que se paga por litro de leche es de 0,38 ctvs. por litro, pese a que ya se encuentra establecido un precio de compra por entidades reguladoras del sector lácteo se pretende establecer un modelo de regresión múltiple que favorezca a estimar el precio correcto tomando en cuenta la incidencia de sus componentes y factores económicos que afectan el mismo, así también se pudo evidenciar que en la mayoría de cantones el precio se incrementa en el mes de diciembre se desconoce la causa por la cual el precio es elevado en este mes.

Cabe recalcar que el Cantón Mocha maneja los precios más elevados en relación a los demás cantones así por ejemplo en el mes de marzo se refleja un valor de 0,48 ctvs. por litro de leche recolectado cabe recalcar que este valor es el más elevado de todo el año, así mismo en el mes de febrero y abril tienen valores elevados que equivale a 0,42 y 0,45 ctvs. por litro, por otra parte los cantones Patate y Quero también presenta valores altos los mismo que son equivalentes a 0,41 ctvs. y 0,42 ctvs. en los meses de noviembre y diciembre, para finalizar se puede evidenciar que el Cantón Tisaleo en el mes de marzo tuvo un descenso notable en el valor de precio con 0,34 ctvs. por litro de leche cruda siendo este también el precio más bajo del año (Ver anexo 2).

Así también el porcentaje de grasa de la leche entre los cantones se presenta con un valor mínimo de 3,52 % en el mes de julio, mientras que su valor más elevado es de 3,64 % en el mes de diciembre.

Se puede evidenciar la variación del porcentaje de grasa en donde se muestra que el porcentaje de grasa más elevado que existe en relación a todos los cantones es de 5,00% el mismo que pertenece al Cantón Píllaro en el mes Abril, además se muestra que el porcentaje más bajo de grasa es de 3,18 % y este se ve reflejado en el Cantón Ambato en los meses de Agosto y Octubre, por otra parte se puede recalcar que no

existe información de los porcentajes de grasa del Cantón Cevallos, para finalizar podemos evidenciar que los porcentajes de grasa de los diferentes cantones varían desde un 3,18% a 3,85 %.(Ver anexo 3)

Podemos incluir que el porcentaje promedio de proteína de la leche entre los cantones se presenta con un valor mínimo de 2,97 % en el mes de septiembre, mientras que el valor máximo de proteína se ve reflejado en el mes de diciembre con un total de 3,07%.

Conviene acotar que el porcentaje de proteína más elevado que existe en relación a todos los cantones es de 3,34% el mismo que pertenece al Cantón Quero en los meses de junio a diciembre, además se muestra que el porcentaje más bajo de proteína es de 2,60 % y este se ve reflejado en el Cantón Píllaro en los meses de Abril , por otra parte se puede evidenciar que no existe información de los porcentajes de grasa del Cantón Cevallos, para finalizar podemos recalcar que los porcentajes de grasa de los diferentes cantones varían desde un 2,65% hasta un 3,32% . (Ver anexo 4)

Conclusiones

En la mayoría de datos obtenidos se evidencia que la información es incompleta por lo que podemos concluir que no se realiza ningún tipo de control al momento de la recolección de leche ya que no se toman las medidas pertinentes para la misma, así también no se conoce cuál es el destino de la recolección de leche si todos los litros recolectados son procesados o son para autoconsumo u otras actividades del sector.

El modelo obtenido presenta un ajuste de ($R^2=0,84$) y significación conjunta ($F = 7,866$; Sig.: .014) aceptables. Por su parte las variables introducidas muestra coeficientes con signos correctos, valores de coeficientes $\neq 0$ esto nos permite afirmar que el porcentaje de grasa, proteína, inflación y canasta familiar influyen efectivamente en el precio.

Recomendaciones

Se propone consolidar todo tipo de información

relacionada al sector lácteo de todas las instituciones que regulen la producción formal de leche.

Realizar un análisis en donde se conozca los factores que están incidiendo en la elevación del precio ya establecido por los entes reguladores de la leche.

Realizar un análisis socioeconómico de la industria láctea en la provincia de Tungurahua.

Identificar otras variables que generen aporte significativo al modelo para tener estimaciones más precisas.

Referencias bibliográficas

Amat , J. R. (Julio de 2016). *www.cienciadedatos.net*. Obtenido de https://www.cienciadedatos.net/documentos/25_regresion_lineal_multiple

Diario El Telegrafo. (30 de Septiembre de 2019). Asia lidera producción mundial de lácteos. *Diario El Telegrafo*. Recuperado el 2 de Abril de 2020, de <https://www.eltelegrafo.com/2019/09/asia-lidera-produccion-mundial-de-lacteos/>

Diario El Telegrafo. (31 de Agosto de 2019). Sector ganadero nacional produce 5'000.000 de litros de leche al día. *Diario El Telegrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/sector-ganadero-nacional-produccion-litros-leche>

ESPAC. (2018). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Obtenido de [Ecuadorencifras.gob.ec: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion%20de%20principales%20resultados.pdf)

FAO. (2020). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura*. Recuperado el 02 de Abril de 2020, de <http://www.fao.org>: fao.

org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/

FID. (2020). Federación Internacional de Productos Lácteos. Obtenido de <https://www.fil-idf.org/>

Forero Gámez , G., & Martínez Lozano , J. A. (2020). *Modelo de regresión lineal múltiple para el pronóstico de ventas de bolsas Ecológicas para la empresa Boleco S.A en la ciudad de Bogotá Dc*. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia . Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/16439/1/2020_Modelo_Regresi%C3%B3n_Multiple.pdf

MAG. (2020). *Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2020). *Tungurahua: productores de leche eligieron a sus representantes al Consejo Consultivo Nacional*. Obtenido de www.agricultura.gob.ec: <https://www.agricultura.gob.ec/tungurahua-productores-de-leche-eligieron-a-sus-representantes-al-consejo-consultivo-nacional/>

Morales , A. (2012). *Estadística y Probabilidades*. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile . Obtenido de http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/comp_col_leg/ing_tec_inf_gestion/estadistica/Documentacion/Temario_sinpres/Descriptiva/Apuntes_EstDescriptiva.pdf

Moreno Pérez , F. S. (2018). *Caracterización socioeconómica y productiva de la cadena de valor agroalimentaria de la leche (Tesis de Grado)*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28849/1/AL%20692.pdf>

OCLA. (2020). *OCLA | Lechería Mundial - Principales Aspectos*. Recuperado el 2 de Abril de 2020, de [Ocla.org.ar](http://www.ocla.org.ar): <http://www.ocla.org.ar/contents/newschart/>

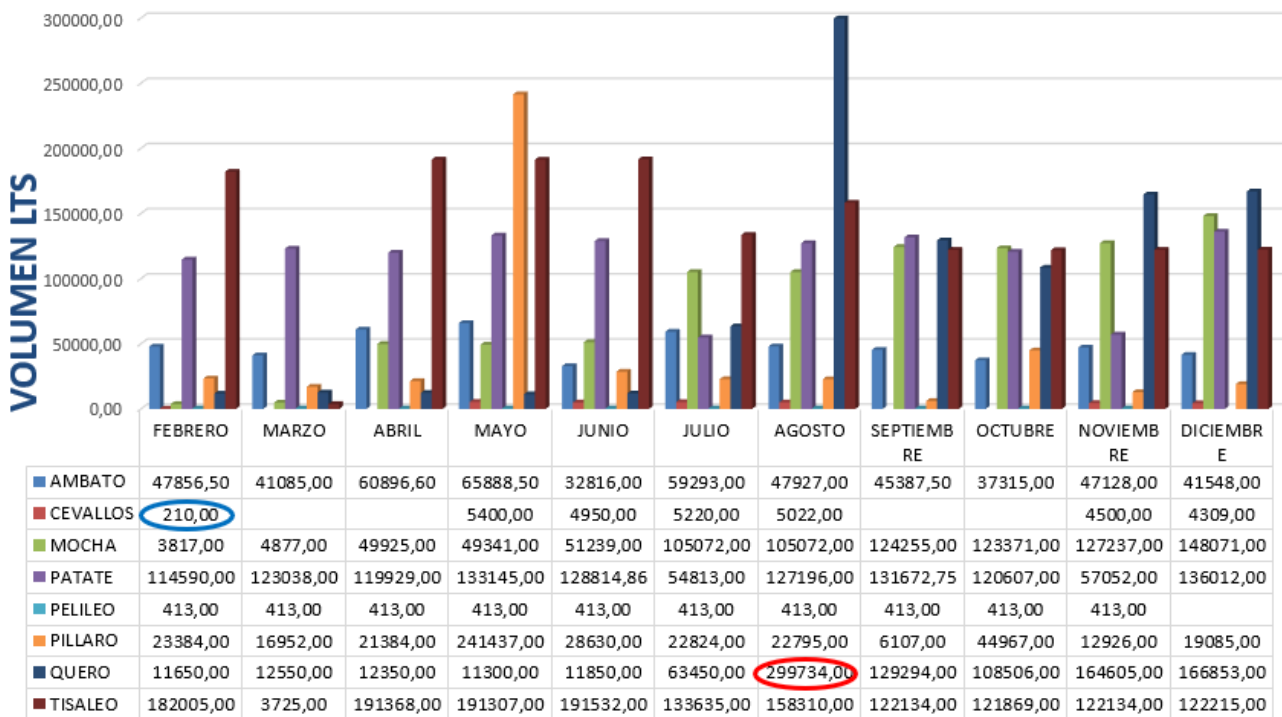
portfolio/?categoryid=8#

Pateiro, B., & Faraldo, P. (2013). *Estadística y metodología de la investigación*. Universidad de Santiago de Compostela. Obtenido de http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_G2021103104_EstadisticaTema1.pdf

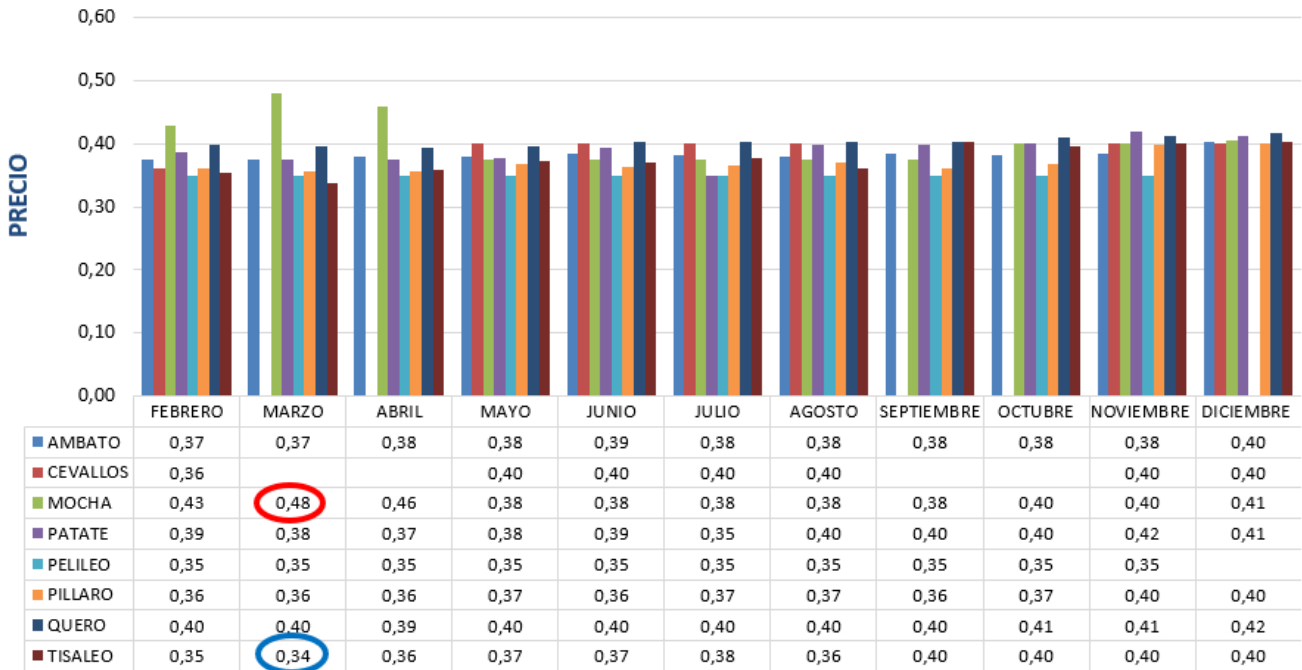
Sánchez, I. (2006). *Estadística descriptiva*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid. Obtenido de http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/comp_col_leg/ing_tec_inf_gestion/estadistica/Documentacion/Temario_sinpres/Descriptiva/Apuntes_EstDescriptiva.pdf

Anexos

Anexo 1: Variación del Volumen por Cantón y Mes



Anexo 2: Variación del precio por cantón y mes



Anexo 3: Variación del porcentaje de grasa por cantón y mes



Anexo 4: Variación del porcentaje de proteína por cantón y mes

