



**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y
BIOLÓGICAS**

**CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**“DESARROLLO DE PRONÓSTICO ESTACIONAL Y SU EFECTO
SOBRE LA PRODUCCIÓN LECHERA DE GANADO BOVINO EN
LIMA, ENTRE 2009 - 2018”**

Tesis para optar el título profesional de:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presentado por:

Frank Hildemaro Veramendi Nina (0000-0001-5674-1498)

Asesor:

Jorge Luis Vilela Velarde (0000-0003-0015-6323)

Lima – Perú

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 09 de febrero del 2022

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Mg. LUIS FELIPE RUÍZ GARCÍA
Miembro: Mg. SARA DEL PILAR CORNEJO MONZON
Miembro: M.V. MILENA PAOLA MONTENEGRO VEGA

Se reúnen para evaluar la tesis titulada:

“DESARROLLO DE PRONÓSTICO ESTACIONAL Y SU EFECTO SOBRE LA PRODUCCIÓN LECHERA DE GANADO BOVINO EN LIMA, ENTRE 2009 - 2018”

Presentada por el bachiller:

FRANK HILDEMARO VERAMENDI NINA

Para optar el Título Profesional de **Médico Veterinario Zootecnista**

Asesorada por el: **Mg. JORGE LUIS VILELA VELARDE**

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la bachiller de la carrera de **Medicina Veterinaria y Zootecnia** en la sustentación, concluyen de manera unánime () por mayoría simple (x) calificar a:

Tesis: FRANK HILDEMARO VERAMENDI NINA		Nota: Dieciseis	
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Mg. LUIS FELIPE RUÍZ GARCÍA
Presidente



Mg. JORGE LUIS VILELA VELARDE
Asesor



Mg. SARA DEL PILAR CORNEJO MONZON
Miembro 1



M.V. MILENA PAOLA MONTENEGRO VEGA
Miembro 2

DEDICATORIA

A mis padres Carlos y Esperanza por sus consejos, enseñanzas y amor infinito.

A mis hermanos Ronald, Karla y Jean por su apoyo incondicional y sus palabras de aliento.

A mis primos, tíos, y familiares por su cariño y fortaleza, los quiero mucho.

AGRADECIMIENTO

Agradecer primeramente a Dios por acompañarme y apoyarme en los malos y buenos momentos a lo largo de estos años, sin él no sería nada.

A mi Asesor Jorge por sus consejos, apoyo incondicional y motivación para terminar este trabajo de investigación y cumplir la meta trazada.

Finalmente agradecer a mi enamorada Magaly por su apoyo constante y al Jurado por sus recomendaciones y aportes al trabajo de investigación.

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo describir y pronosticar el efecto de los meses sobre la producción de leche de ganado bovino y diseñar un modelo predictivo basado en la información de la cuenca de Lima entre los años 2009 – 2018. Se diseñó un estudio de tipo aplicado, longitudinal, retrospectivo, no experimental y cuantitativo. La variable dependiente promedio total de vacas en ordeño es una variable de tipo cuantitativa, continua y de escala de razón, mientras que la variable independiente meses es una variable de tipo cuantitativa, politómica y de escala nominal. Se utilizaron 120 registros de promedios mensuales de producción de leche de vacas pertenecientes a la cuenca de Lima. Los datos fueron adquiridos del Servicio Oficial de Productividad Lechera, el cual realiza un registro promedio de 6000 vacas mensuales pertenecientes a 20 establos. El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SAS University Edition, con el que se realizó una regresión lineal de serie de tiempo para evaluar el efecto estacional sobre la producción lechera. La elección del modelo estadístico de predicción se realizó teniendo en cuenta el Coeficiente de determinación ajustado (r_{adj}^2), Akaike Information Criterion (AIC), Bayesian Information Criterion (BIC) y Schwarz's Bayesian Information Criterion (SBC). Los meses del año presentaron un efecto sobre la producción de leche de ganado bovino en la cuenca de Lima. Se observó una disminución de la producción de leche en los meses de verano y primavera mientras que en los meses de otoño e invierno la producción incrementó. Así mismo, el modelo estadístico de predicción de producción de leche quedó conformado de la siguiente manera $Y_{(Prod.Leche)} = 19.701 + (0.230 \times 121) + (-0.003 \times 122^2) + (0.0000177 \times 123^3) + \text{Efecto estacional} + \text{error}$, siendo el mes de referencia 120. Se concluyó que la producción de leche de ganado bovino en la cuenca de Lima presentó un efecto estacional desde el 2009 al 2018 debido que en los meses de primavera y verano existe elevada temperatura y humedad a diferencia de los meses de otoño e invierno donde presenta un clima agradable y disponibilidad de forrajes.

Palabras clave: producción, leche, estaciones, regresión, serie de tiempo

ABSTRACT

The objective of this study was to describe and forecast the effect of the months on the milk production of cattle and to design a predictive model based on the information of the Lima valley between the years 2009 - 2018. An applied study was designed, longitudinal, retrospective, non-experimental and quantitative. The total average dependent variable of milking cows is a quantitative, continuous and ratio scale variable, while the independent variable months is a quantitative, polytomous and nominal scale variable. 120 records of monthly averages of milk production from cows belonging to the Lima valley were used. The data were acquired from the Servicio Oficial de Productividad Lechera, which makes an average record of 6000 cows per month belonging to 20 stables. Statistical analysis was performed using the SAS University Edition statistical package, with which a time series linear regression was performed to evaluate the seasonal effect on milk production. The choice of the statistical prediction model was made taking into account the Adjusted Determination Coefficient (r_{adj}^2), Akaike Information Criterion (AIC), Bayesian Information Criterion (BIC) and Schwarz's Bayesian Information Criterion (SBC). The months of the year had an effect on the milk production of cattle in the Lima valley. A decrease in milk production was observed in the summer and spring months, while in the autumn and winter months the production increased. Likewise, the statistical model for predicting milk production was made up of the following way $Y_{(Milk\ Prod)} = 19.701 + (0.230 \times 121) + (-0.003 \times 1222) + (0.0000177 \times 1233) + \text{Seasonal effect} + \text{error}$, being the reference month 120. It was concluded that the milk production of cattle in the Lima valley presented a seasonal effect from 2009 to 2018 due to the fact that in the spring and summer months there is high temperature and humidity unlike the autumn and winter months where it presents a pleasant climate and availability of forages.

Keywords: production, milk, seasons, regression, time series