



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA

**“NIVELES DE FÓSFORO EN SUERO Y SU RELACIÓN
CON LA PRODUCCIÓN LECHERA EN VACAS DEL
CASERÍO “EL GALLITO”, DISTRITO DE SAN JOSÉ,
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE”**

TESIS

PARA OPTENER POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO

AUTORA:

Bach. KELLY MELVA VÁSQUEZ MORA

PATROCINADOR:

M.Sc. LUMBER GONZALES ZAMORA

LAMBAYEQUE – PERÚ

2018

**“NIVELES DE FÓSFORO EN SUERO Y SU RELACIÓN CON LA
PRODUCCIÓN LECHERA EN VACAS DEL CASERÍO “EL GALLITO”,
DISTRITO DE SAN JOSÉ, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE”**

TESIS

**PRESENTADA A LA FACULTADA DE MEDICINA VETERINARIA PARA
OPTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

MÉDICO VETERINARIO

POR:

**BACH. KELLY MELVA VASQUEZ MORA
AUTORA**

APROBADA POR EL JURADO

**M.V. Élmer Plaza Castillo
PRESIDENTE**

**MV. M.Sc. Víctor Raúl Ravillet Suarez
SECRETARIO**

**M.V. M.Sc. Benjamín García Vilela
VOCAL**

**M.V. M.Sc Lumber Ely Gonzales Zamora
PATROCINADOR**

AGRADECIMIENTO:

A mis tíos: **ISIDRO CASTRO LLATAS** y **CARMELA VÁSQUEZ VALLEJOS**, por apoyarme siempre, por sus consejos y verdaderos los cuales han llegado a ser los forjadores de mi vida profesional.

A **RAÚL VÁSQUEZ VALLEJOS** y **JULIA MORA VILLANUEVA**, mis padres, por hacer de mí lo que siempre anhelaron. **ARACELI, NANI, KENIA, SUNY, RAÚL, HUVERT** y **ALEX**: mis queridos hermanos por su apoyo incondicional en cada momento.

Al doctor **LUMBER ZAMORA GONZALES**, patrocinador del presente trabajo, por su enseñarme e impartirme sus vastos conocimientos; científicos y por brindarme su amistad sincera amistad.

A **JAIME GUEVARA LÓPEZ**, por ser la persona que ha estado junto a mí en este trayecto de mi vida profesional; por apoyarme en cada paso importante, por ser mi guía y brindarme fuerza para seguir adelante.

ÍNDICE

I.RESUMEN	6
II.INTRODUCCIÓN	8
III.ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	10
3.1. EXPLOTACIÓN Y PRODUCCIÓN LECHERA EN GANADO VACUNO	10
3.2. GENERALIDADES EN NUTRICIÓN MINERAL DEL GANADO.....	10
3.3. FÓSFORO.....	12
3.3.1. FUNCIONES.....	12
3.3.2. DEFICIENCIA DEL FÓSFORO	13
3.3.3. NIVELES SANGUÍNEOS DE FÓSFORO EN SANGRE:.....	14
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	17
4.1. LUGAR Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	17
4.2. MATERIALES.....	17
4.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO	17
4.2.2. EQUIPO DE LABORATORIO:.....	17
4.2.3. CAMPO	17
4.3. METODOLOGÍA:	18
4.3.1. TOMA DE MUESTRA:	18
4.3.2. INSTRUCCIONES DEL TEST PARA FÓSFORO:.....	18
4.3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	19
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
VI. CONCLUSIONES	26
VII. RECOMENDACIONES.....	27
VIII. BIBLIOGRAFÍA	28
LINKOGRAFÍA	30
APÉNDICE.....	31

CUADROS

CUADRO N° 01: EFECTO DEL MES DE PRODUCCIÓN SOBRE EL NIVEL DE FÓSFORO SÉRICO Y PRODUCCIÓN LECHERA EN VACAS LECHERAS DEL CENTRO POBLADO “EL GALLITO”, SAN JOSÉ - LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE - 2017.....18

CUADRO N° 02: EFECTO DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LECHERA SOBRE EL NIVEL DE FÓSFORO SÉRICO Y PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS DEL CENTRO POBLADO “EL GALLITO”, SAN JOSE - LAMBAYEQUE 2017.20

GRÁFICOS:

GRÁFICO N° 01: EFECTO DEL MES DE PRODUCCIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN LECHERA DIARIA EN VACAS DEL CENTRO POBLADO EL “GALLITO”, SAN JOSÉ - LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE 2017.....19

GRÁFICO N° 02: EFECTO DEL MES DE PRODUCCIÓN SOBRE EL NIVEL DE FÓSFORO SÉRICO EN VACAS DEL CENTRO POBLADO EL GALLITO, SAN JOSÉ - LAMBAYEQUE – LAMBAYEQUE 2017.....19

GRÁFICO N° 03: EFECTO DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LECHERA SOBRE EL NIVEL DE FÓSFORO SÉRICO Y PRODUCCIÓN DE LECHE.....20

I. RESUMEN

El presente estudio se realizó con la finalidad de determinar el fósforo sérico y su relación con el nivel de producción de leche en vacas del centro poblado “El Gallito”, distrito de San José, Provincia de Lambayeque, se tomó en cuenta el volumen de producción diaria y el tiempo de producción, Se examinaron 108 muestras de suero sanguíneo de esta manera se obtuvo el volumen de producción, así como el número de partos por vacas. Se utilizó el método que se basa en la formación de fosfomolibdato de amonio, y en su posterior reducción a azul de molibdeno. El promedio general de fósforo en suero fue de 5.2 mg/dl y del volumen de producción diaria fue de 18.6 l. Los promedios para el volumen de producción fueron distribuidos de acuerdo a la cantidad, en vacas menores de 10L, de 11 – 20L, de 21 – 30L y de 31 – 40L, donde el promedio de fósforo sérico para cada grupo estuvo entre 5.47mg/dl; 5.06mg/dl; 5.21mg/dl; 5.08mg/dl respectivamente.

Palabras claves: fósforo sérico, volumen de producción, fosfomolibdato de amonio, azul de molibdeno.

SUMMARY

The present study was carried out in order to determine the serum phosphorus and its relationship with the level of milk production in cows of the town center "El Gallito", district of San José, Province of Lambayeque, the volume of production was taken into account daily and the time of production, 108 samples of blood serum were examined in this way the volume of production was obtained, as well as the number of deliveries per cows. The method based on the formation of ammonium phosphomolybdate was used, and in its subsequent reduction to molybdenum blue. The general average of phosphorus in serum was 5.2 mg / dl and the volume of daily production was 18.6 l. The averages for the volume of production were distributed according to the quantity, in cows under 10L, 11 - 20L, 21 - 30L and 31 - 40L, where the average serum phosphorus for each group it was between 5.47mg / dl; 5.06mg / dl; 5.21mg / dl; 5.08mg / dl respectively.

Key words: serum phosphorus, production volume, ammonium phosphomolybdate, molybdenum blue

II. INTRODUCCIÓN

El Caserío “Gallito” ubicado en el distrito San José, provincia y departamento de Lambayeque, presenta una población aproximada de 1200 cabezas de ganado vacuno exclusivamente dedicadas a la producción de leche. La mayor parte de la raza Holstein, (p.p.c.)

Actualmente en este lugar existen muchos problemas tanto reproductivos, infecciosos, metabólicos y nutricionales; el tipo de crianza que se realiza es semi intensivo, alimentando en las mañanas al ganado con pasturas y forrajes y al atardecer con una ración de concentrado; por lo general este tipo de alimentación no presenta la suficiente cantidad de minerales los cuales deben ser suministrados de diversas formas.

La deficiencia de los minerales no solo se enfoca en las enfermedades metabólicas, que con el tiempo conlleva a la desnutrición, ni en síndromes reproductivos que disminuyen la tasa de natalidad, sino que esta deficiencia baja la producción lechera a tal grado que los ganaderos, los cuales viven de esto, sufren grandes pérdidas económicas originándoles una situación crítica.

Uno de los minerales de gran importancia, al igual que el calcio y magnesio, es el fósforo; el cual puede intervenir o relacionarse con el nivel de producción lechera. Hasta el momento, en este centro poblado no se han realizado estudios sobre el fósforo siendo desconocido sus niveles de concentración en sangre.

Por tal motivo se decidió realizar el presente trabajo de investigación en 108 vacas que se encontraban produciendo entre 4 y 40 litros de leche diariamente.

LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN EL PRESENTE TRABAJO FUERON:

- Determinar el nivel sérico de fósforo en vacas lecheras del centro poblado “El Gallito”, distrito de San José provincia y departamento de Lambayeque
- Determinar el intervalo de confianza para el promedio del nivel de fósforo sérico en vacas materia del estudio.
- Determinar si existe relación y de qué tipo entre el fósforo sérico y el nivel de producción lechera en vacas lecheras del centro poblado “El Gallito”, distrito de San José provincia y departamento de Lambayeque.

III. ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

3.1. EXPLOTACIÓN Y PRODUCCIÓN LECHERA EN GANADO VACUNO

Wattiaux, M. (1996), manifestó que las vacas que producen grandes cantidades de leche son más rentables ya que requieren de menos alimento por unidad de leche producida que vacas de una menor producción de leche. Por ejemplo, una vaca de 600kg que produce 20 kg de leche necesita 17 kg de alimento por día en promedio, en contraste a una vaca del mismo peso corporal que produce 10kg de leche necesita 13kg de alimento por día.

Caballa, R. (2012), dijo que el objetivo de la crianza de vacunos tendientes a la producción de leche es obtener una cantidad óptima de leche y de buena calidad, a un costo económico. También menciona que los bovinos son animales importantes por lo siguiente:

- Son rumiantes y, por lo tanto, pueden digerir productos que no son aptos para el consumo humano, como forrajes y subproductos agrícolas.
- Son capaces de producir leche en grandes cantidades.
- Producen subproductos de gran valor como carne, piel y estiércol.

3.2. GENERALIDADES EN NUTRICIÓN MINERAL DEL GANADO:

Montero, R. (2006), indicó que cuando administramos minerales *Ad libitum* se nos presenta el problema de que no se puede asegurar que todos los animales estén consumiendo la cantidad requerida. La suplementación de mineral *ad libitum*, es definida como el consumo voluntario de mezclas o minerales individuales por los animales; esta práctica se ha empleado desde hace mucho tiempo para proveer los minerales a los rumiantes, basándose en la suposición de que el animal “sabe” cuáles minerales se necesitan y en qué cantidad. Pues no existe otro método práctico de satisfacer los requerimientos minerales del ganado bajo las condiciones de pastoreo. Por ello es indispensable suplementar con minerales completos para asegurar una buena nutrición mineral. Es necesario asegurarse de suministrar el mineral en forma directa a los animales según sea el método a utilizar. Minerales en agua, en mezclas, lamederos,

inyecciones orales, preparaciones ruminales e inyecciones subcutáneas, generalmente son los métodos más económicos.

Hay muchos factores que afectan el consumo de minerales tales como: La fertilidad del suelo y el tipo de forraje ingerido, la disponibilidad de los suplementos de energía y proteínas, los requerimientos individuales, el contenido de sal en el agua, la palatabilidad del mineral, la disponibilidad de fuentes frescas de minerales, la forma física del mineral, etc. Las deficiencias de minerales en el ganado, han sido reportadas en casi todas las regiones del mundo. Los minerales más críticos para los rumiantes en pastoreo, son los siguientes: Ca, P, Na, Co, Cu, I, Se y Zn. En muchas circunstancias el Cu, Co, Fe, Se, Zn y Mo, disminuyen conforme avanza la edad del forraje, lo anterior es debido al proceso de dilución natural y al transporte de nutrientes de los tallos y hojas a la raíz del forraje.

Las carencias de minerales pueden causar en general los siguientes trastornos en los animales:

- 1. Reproductivos:** En el porcentaje de pariciones, servicios por concepción, abortos, retenciones placentarias, intervalos entre partos.
- 2. Productivos:** En la producción de leche, ganancia de peso y en terneros peso al nacimiento, peso al destete, porcentaje de destete.
- 3. Sanitarios:** Hay mortalidad, incidencia de enfermedades.
- 4. Conducta:** Presentan nerviosismo, lamido de paredes y estructuras metálicas (pica)
- 5. Otros:** puede ocasionar fracturas, diarreas, deformación de huesos.

Majano y Recasens (2017), manifestaron que una mala nutrición en minerales o vitaminas en las vacas nos van a producir trastornos en los terneros al nacimiento; es decir, la falta de un determinado mineral o vitamina en el período de gestación nos va a mostrar una malformación o deficiencia en el ternero recién nacido. Por ejemplo, una deficiencia de selenio durante la gestación traerá como consecuencia problemas articulares en los terneros, sobre todo en las patas, así como posibles malformaciones en el corazón. El déficit en minerales y vitaminas nos va a restar fertilidad.

Los períodos en que mayor atención deberíamos tener en la suplementación de minerales y vitaminas serían:

1. Período de cubriciones: abarcaría desde 20 días antes del período de monta hasta 20 días después, esto nos garantizaría una mejor ovulación en las hembras, una mejor fertilidad en machos y mejor nidación del óvulo fecundado tras la monta, consiguiendo así, lo que en suma buscamos, una mejor fertilidad en los animales.
2. Los últimos 60 días de gestación: De todos es bien conocido que el crecimiento fetal se produce mayoritariamente durante el último tercio de la gestación y, sobre todo, en los 2 últimos meses. Es por tanto fundamental cubrir las necesidades en minerales y vitaminas de los animales para evitar deficiencias que podría poner en peligro la viabilidad del feto. Enfermedades como, músculo blanco se pueden corregir con un correcto aporte de selenio y vitamina E durante este período. También una correcta alimentación en este sentido nos va a ayudar a que el calostro de la madre sea más rico en inmunoglobulinas y otras sustancias necesarias para el mejor desarrollo y supervivencia del ternero recién nacido.
3. Período de lactación y, dentro de éste, la primera parte: es el momento en que más leche va a dar y esta leche va a ser el único alimento del ternero, siendo por tanto la única fuente de nutrientes para el animal. Sólo un correcto aporte de minerales y vitaminas a la vaca va a permitir transmitir éstos a la leche para que puedan ser ingeridos por el ternero. Los períodos más críticos en este sentido serían los dos o tres primeros meses tras el parto.

3.3.FÓSFORO

3.3.1. FUNCIONES

Mufarrege (1999), afirmó que el fósforo es un elemento multifuncional: forma el tejido óseo constituyendo la Hidroxiapatita, como fosfatos solubles actúa como buffer en el líquido ruminal, integra el sistema enzimático como ATP y ADP y mantiene el balance ácido-base y la presión osmótica. Los huesos son el depósito y la reserva de fósforo de los animales. Cuando se produce una

deficiencia de fósforo del alimento, es provisto por los huesos, es por eso que durante un tiempo la deficiencia no se manifiesta.

Gómez (2001), indicó que el nivel de fósforo requerido en el alimento para vacas en producción está entre 0.32 – 0.38 % y para vacas en seca entre 0.22 – 0.36 %. Estos niveles son los que permiten una adecuada performance productiva y reproductiva del animal por lo que suplementar con mayores niveles a los recomendados podría originar pérdidas económicas debido a que el exceso de fósforo no es aprovechado por el animal y es eliminado al medio ambiente. Existen alimentos que contienen un bajo contenido de este mineral por lo que en esas condiciones se recomienda suplementar con adecuados niveles de fósforo.

Barrios (2013), mencionó que el fósforo es el segundo mineral más abundante del cuerpo y tiene más funciones conocidas en el organismo que cualquier otro elemento. Además de su rol vital en el desarrollo y mantenimiento del tejido esquelético, tiene también una función especial en el crecimiento celular y juega un papel clave en muchas otras funciones metabólicas. Es fundamental para la conversión de la energía contenida en el pasto a energía utilizable por animal.

3.3.2. DEFICIENCIA DEL FÓSFORO

El fósforo es uno de los elementos que más limita la producción y reproducción de los animales.

Manual del Ganadero (1989), mencionó que el calcio y el fósforo son vitales en el crecimiento, desarrollo y productividad debido al papel que desempeñan en la mayoría de los procesos metabólicos.

Ambos elementos están íntimamente relacionados al grado que una deficiencia o una abundancia de uno de ellos interfiere en la utilización del otro elemento. Para la adecuada utilización del calcio y fósforo deben concurrir tres factores:

- Que ambos estén presentes en la dieta.
- Que ambos estén en proporciones adecuadas (2:1 calcio y fósforo respectivamente).
- Presencia de vitamina D.

Por ejemplo, en dietas desequilibradas en las cuales el calcio y fósforo se encuentren en proporción 10; 1 producen escasa asimilación del elemento que se encuentra en menor cantidad, sin embargo, en relaciones de 7 calcio y 1 fósforo pueden ser satisfactorias siempre y cuando la vitamina D se encuentre elevada.

El principal síntoma clínico de deficiencia de fósforo es la pérdida del apetito sin embargo se les despierta las ansias por consumir piedras, huesos, pelos, madera, tierras, etc. (Pica) Ambos síntomas no son específicos para la ausencia de fósforo pues también pueden ser por deficiencia de sodio y potasio.

Otros síntomas se traducen en reducción de los periodos de lactancia y producción de leche, además retarda la madurez sexual y producen celos anormales que repercuten en una menor función reproductiva. También se ha demostrado que la deficiencia de fósforo puede disminuir el porcentaje de natalidad y peso al destete en 30-33% y 30 y 35kg respectivamente en terneros cuyas madres tienen deficiencia de este mineral.

Manual de Merck de Veterinaria (2000), indicó que el fósforo es esencial para muchos procesos intracelulares particularmente la glicolisis, el mantenimiento de membrana, el transporte de oxígeno, la contracción muscular y la protección frente al daño oxidativo. También es un componente importante de los huesos y dientes, la deficiencia suele ser primaria y provoca una disfunción multiorgánica de los sistemas y finalmente lleva a la desmineralización progresiva del hueso.

Rocha y Córdova (2008), citados por Chávez y Murguía (2016), aportan que el fósforo es necesario para la transferencia y uso de la energía en procesos orgánicos, incluidos los procesos reproductivos y una deficiencia puede provocar la atonía uterina o contracciones anormales.

Barrios (2013), acota que una deficiencia de fósforo disminuye el consumo de pastura y así la producción de leche, la eficiencia reproductiva y la tasa de crecimiento de animales.

3.3.3. NIVELES SANGUÍNEOS DE FÓSFORO EN SANGRE:

Galarreta C. (1978), al realizar estudios del fósforo en suero sanguíneo de animales procedentes de San Ignacio sometidos al proceso de engorde,

determinó que este presenta un promedio de 9.6mg/100ml al inicio de engorde, 6,9mg/100ml a los 45 días y 8,8mg/100ml a los 80 días del engorde.

Lizarzaburu P. (1980), al investigar el contenido de calcio, fósforo, magnesio y cobre en el suero de sangre de vacunos en reproducción en Lambayeque. Indicó que el nivel de fósforo sanguíneo es de 5.15mg/100ml.

Bazán F. y Díaz M. (1995), encontraron que el nivel en suero sanguíneo de vacunos procedentes de Incahuasi es de 7.35 y 4.66 mg/100ml de calcio y fósforo respectivamente.

Mufarrege (1999), manifestó que el fósforo inorgánico en sangre o plasma es un buen indicador del estado fosfórico del vacuno. Siendo el coeficiente de variabilidad del parámetro 25 a 30%, necesario muestrear al azar no menos de 15 animales por rodeo para tener un promedio representativo. El fósforo inorgánico en sangre: es inferior a 2.8 mg /dl (en promedio del rodeo).

Manual de Merck (2000), afirmó que los niveles normales de fósforo en el suero sanguíneo de vacunos están entre 4.3 – 7.8 mg/dl y que el nivel de calcio se encuentra entre 8.4 -11.0 mg/dl.

Hernández J. (2004), indicó que el contenido de fósforo en suero sanguíneo disminuye ante una deficiencia crónica o prolongada, a pesar de que se mantenga la concentración en la leche. La concentración en el suero es un buen indicador del status de fósforo en la vaca, cuyo rango varía de 3.6 a 8 mg/dl. La concentración máxima se encuentra en animales jóvenes (6 a 8 mg/dl), disminuyendo con la edad. Valores menores a 3 indicarían deficiencia de este mineral.

Lojan (2011), al realizar estudios sobre los niveles de calcio, fósforo y magnesio contenidos en la sangre de vacas productoras de leche en La Hoya de Loja, señaló que el calcio registró un promedio de 9,81 mg/dl con una desviación estándar de $\pm 0,55$; así mismo el fósforo presentó un promedio de 6,2 mg/dl; mientras que el magnesio, fue de 2,55 mg/dl en promedio con una desviación estándar de $\pm 0,31$.

También afirmó que la concentración sanguínea de fósforo no es un buen indicador de la cantidad de fósforo que existe en el organismo del animal, ya que este puede mantener concentraciones normales durante largo tiempo después de que el animal ha quedado expuesto a una deficiencia grave del elemento. Los niveles de fósforo inorgánico en suero están influidos por varios factores, como la edad del animal, la producción de leche, el estado de gestación, la estación del año, la raza y el contenido dietético de fósforo.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. LUGAR Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación se realizó en el centro poblado “El Gallito”, distrito de san José, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque.

El trabajo, tuvo una duración de 12 días por las madrugadas (2:30am) se inició el día 25 de julio del 2017 y concluyó el día 15 de agosto del mismo año, sin contar sábados, domingos y feriados.

4.2. MATERIALES

4.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Estuvo constituido por 108 vacas lecheras de razas Holstein y Mestizas mejoradas con diferente mes de producción y diferente volumen de producción diaria, también se tomó en cuenta el número de partos y el mes de producción.

4.2.2. EQUIPO DE LABORATORIO:

- Refrigeradoras
- Pipetas graduadas
- Centrifugas
- Micropipetas
- Kit para medición de fosforo VALTEK

4.2.3. CAMPO

- Registro de campo
- Nariceras
- Cabos
- Algodón
- Guantes
- Alcohol
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Termo transportador
- Hielo de transporte
- Agujas N 18

- Marcadores
- Cinta para marcar

4.3. METODOLOGÍA:

4.3.1. TOMA DE MUESTRA:

La muestra fue tomada de la vena mamaria y el procedimiento fue de la siguiente manera:

- Rotular el tubo recolector de muestra sin anticoagulante con el nombre del animal y su producción diaria.
- Enlazar al animal y sujetarlo de la cabeza a un palo o madera con ayuda de lazos.
- Realizar antisepsia en la zona donde se encuentra la vena mamaria, esto se realizará con alcohol yodado con movimientos de adentro hacia afuera en forma de círculo concéntrico dejándolo actuar por 1 a 2 minutos.
- Colocarse los guantes.
- Localizar y palpar la vena mamaria.
- Realizar una punción en la vena mamaria con la aguja n= 18 con un ángulo de 45 grados
- Estabilizar la aguja con la mano y con la otra sostener la parte inferior del tubo dejar hasta obtener por lo menos 2ml de sangre.
- Una vez que se obtiene la muestra retirar la aguja haciendo presión en el lugar de la punción.
- Colocar la tapa en el tubo.
- Colocar el tubo en la gradilla que se encuentra en el termo.

4.3.2. INSTRUCCIONES DEL TEST PARA FÓSFORO:

➤ MÉTODO

La mayoría de los métodos para la determinación de fósforo inorgánico se basan en la formación de fosfomolibdato de amonio, y en su posterior reducción a azul de molibdeno. La formación del complejo fosfomolibdico no reducido se mide a 340nm., y la absorbancia obtenida es directamente proporcional a la concentración de fósforo inorgánico presente en la muestra.

➤ **COMPOSICIÓN DEL REACTIVO:**

Molibdato de amonio 2.0mM

Ácido sulfúrico 350mM

Cloruro de Sodio 150mM

Estabilizantes y agentes tensioactivos c.s.

➤ **MUESTRA**

Utilizar suero o plasma libre de hemólisis. No utilizar anticoagulantes con fluoruro puesto que se obtienen valores falsamente bajos. El fósforo inorgánico es estable por una semana a temperatura ambiente y a lo menos 6 meses congelados. El uso de torniquetes puede arrojar resultados más elevados. De preferencia el paciente debe encontrarse en ayunas y antes de ser ordeñadas.

➤ **MATERIAL NECESARIO NO INCLUIDO**

Espectrofotómetro manual o automático o fotocolorímetro de filtros capaz de medir absorbancia a 340nm, cronómetro y pipetas. Para la lectura bicromática, se recomienda utilizar como segunda longitud de onda 376nm.

➤ **TÉCNICA SIN BLANCO MUESTRA**

	Blanco	Calibrador	Desconocido
Reactivo de trabajo(ml)	1.00	1.00	1.00
Mezclar y leer para cada tubo las absorbancias de A1 contra blanco de agua			
Calibrador (ml)	-	0.02	-
Muestra(ml)	—	-	0.02

Mezclar e incubar 10 minutos a temperatura ambiente (sobre 20° C). Leer las absorbancias a 340nm.

4.3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para llegar a los resultados obtenidos se analizaron diferentes métodos estadísticos como: pruebas de chi – cuadrado, análisis de regresión simple, análisis de regresión múltiple.

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los niveles de fósforo contenidos en la sangre de vacas lecheras en el centro poblado “Gallito”, distrito de San José, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque se presentan en los siguientes cuadros.

CUADRO N° 01: RELACION ENTRE EL MES DE PRODUCCIÓN, EL NIVEL DE FÓSFORO SÉRICO Y LA PRODUCCIÓN LECHERA EN VACAS.

MES DE PRODUCCIÓN	NÚMERO DE VACAS	PROMEDIO DEL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (L)	PROMEDIO DEL FÓSFORO (MG/DL)
1er MES	15	24.2	5.273
2 MES	13	23.8	5.192
3 MES	16	21.5	4.863
4 MES	16	18.3	5.725
5 MES	17	13.4	5.265
6 MES	4	19.5	5.45
7 MES	7	9.4	5.029
8 MES	4	18.8	4.725
9 MES	16	16.4	4.856
TOTAL	108	18.6759	5.15311111

GRÁFICO N° 01: EFECTO DEL MES DE PRODUCCIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN LECHERA DIARIA EN VACAS.

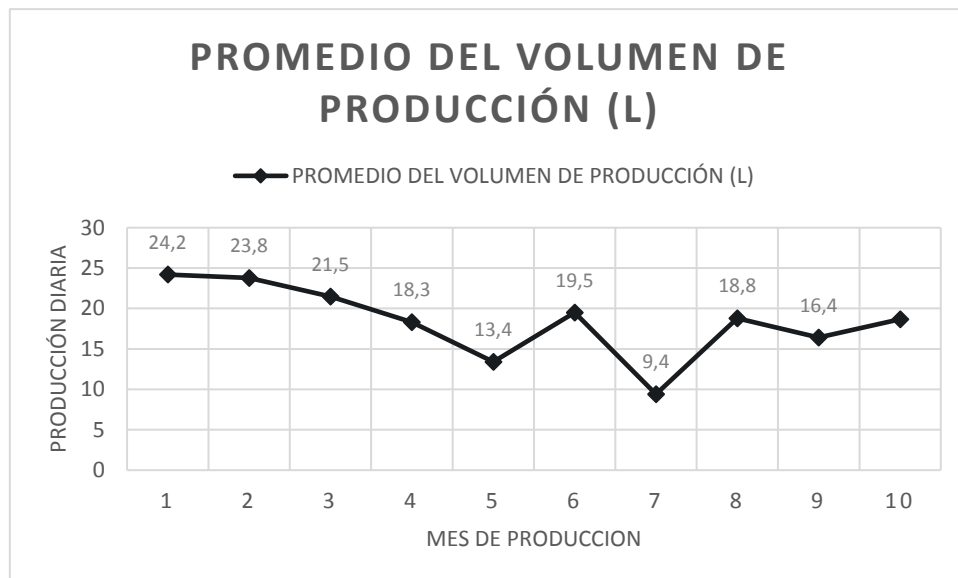
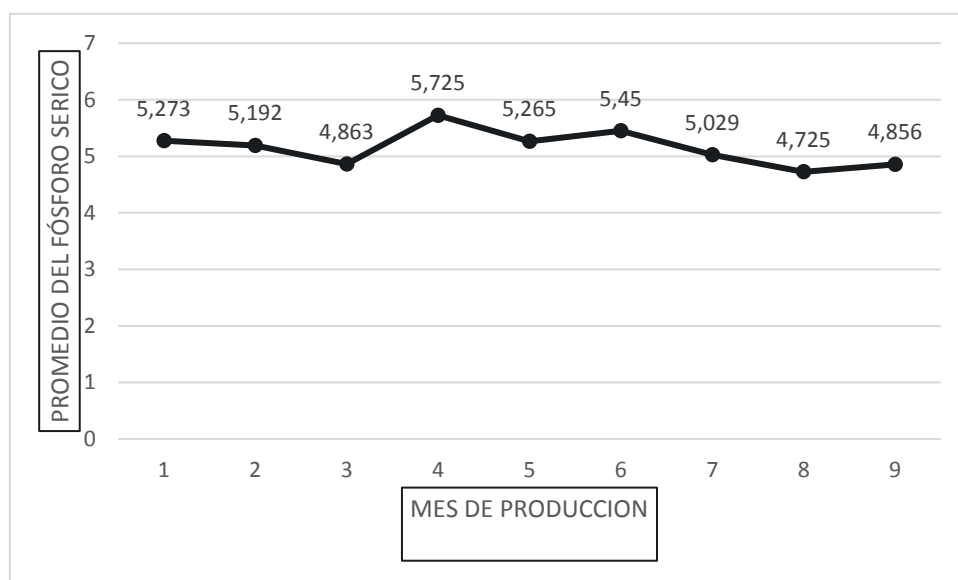


GRÁFICO N° 02: RELACIÓN ENTRE EL MES DE PRODUCCIÓN SOBRE EL NIVEL DE FÓSFORO SÉRICO EN VACAS.



Al analizar el muestreo y relacionar el mes y el volumen de producción en el cuadro N° 01 con los gráficos N° 01 y N° 02, observamos que los animales que se encontraban en el primer mes produjeron 24.2 l y su promedio de fósforo fue 5.273mg/dl; las de segundo mes produjeron 23.8l siendo el promedio de fósforo

5.192mg/dl; las de tercer mes produjeron 21.5l, siendo el promedio de fósforo 4.863mg/dl; al cuarto mes registraron 18.3 litros con un promedio de 5.725mg/dl de fosforo; las de quinto mes alcanzaron menos producción 13.4l con promedio de 5.265mg/dl; las de sexto mes rindieron 19.5l y su promedio de fósforo fue 5.45mg/dl; las de séptimo mes alcanzaron 9.4l con un promedio de fósforo de 5.029mg/dl; las de octavo mes 18.8l y un promedio de 4.725mg/dl de fosforo; las vacas que se encontraban entre noveno mes a más , su promedio de producción fue de 16.4l y promedio de fósforo de 4.856mg/dl.

Al observar el gráfico 02; notamos una curva donde el nivel de fósforo es relativamente similar no habiendo mucha alteración entre sus valores; a diferencia del gráfico 01, donde el volumen de producción en el primer, segundo y tercer mes se encuentran en el pico máximo de producción, para luego empezar a descender, observando producciones lecheras altas en meses donde deberían estar en declive. Estos resultados alteran la curva típica de lactancia mencionada por Pulido A, (2010); quien dice que una curva típica de lactancia consta de fase inicial, donde la producción aumenta después del parto y el pico se alcanza aproximadamente en la octava semana y una fase de declive que continúa hasta el final de la lactancia.

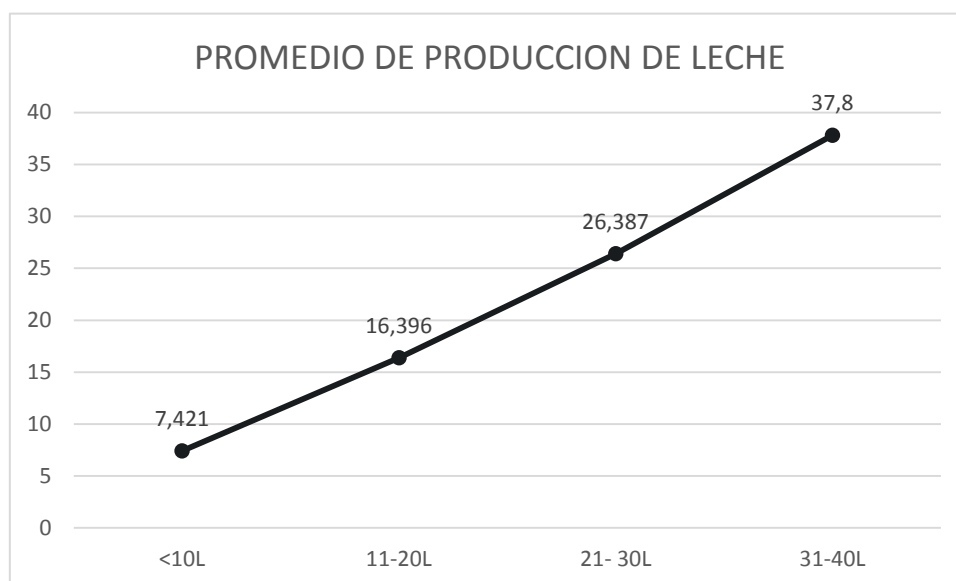
Estas diferencias pueden atribuirse a factores genéticos, ambientales y climáticos como; alimentación, métodos de crianza, cojeras, enfermedades esporádicas, estrés calórico, mastitis, temporada de lluvia, las cuales se registraron en el norte; entre los meses de enero, febrero, marzo y abril, particularmente en este año se registró el (niño costero) que en forma dramática perjudicó la salud, y por ende la producción del ganado. Vélez E, (2013); mencionó que los fenómenos climáticos que influyen en el consumo son: temperatura, humedad, viento, radiación, lluvia y altitud. Los efectos del clima sobre la producción animal son directos e indirectos. Directos porque afectan las necesidades energéticas de los animales e indirectos dado que influyen sobre la disponibilidad del forraje. Una vez concluida las fuertes lluvias, el estado peruano realizó programas de ayuda al ganadero para así mejorar la producción lechera suministrándoles alimento como concentrado, forrajes, vitaminas, etc.

Estos resultados también podrían deberse a la calidad y tipos de pastos con los que son alimentados como menciona Montero R. (2006) que el consumo de minerales se ve afectado por factores como la fertilidad del suelo y el tipo de forraje ingerido, y que muchos de los minerales disminuyen conforme avanza la edad del forraje, ésto debido al proceso de dilución natural y al transporte de nutrientes del tallo a la raíz del forraje. Por consiguiente, para la nutrición apropiada de fósforo es indispensable conocer la composición de los alimentos pues si existe deficiencia de nutrientes en los forrajes podría presentarse déficit en los animales alimentados con estos.

CUADRO N° 02: RELACIÓN ENTRE EL VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN LECHERA Y EL NIVEL DE FÓSFORO SÉRICO.

VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN	PROMEDIO DE FÓSFORO SÉRICO(MG/DL)	PROMEDIO DE PRODUCCIÓN DE LECHE (LITROS)
≤10	5.47	7.421
11- 20	5.06	16.396
21- 30	5.21	26.387
31-40	5.08	37.8

GRÁFICO N° 03: RELACIÓN ENTRE EL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN LECHERA Y EL NIVEL DE FÓSFORO SÉRICO.



Al relacionar los promedios del nivel de fósforo sérico con el volumen de producción diaria se obtuvieron los siguientes resultados; en vacas de producción (menor de 10 litros) el valor de fósforo fue 5.47mg/dl, en vacas que producían entre 11 y 20L el promedio de fósforo fue de 5.06 mg/dl, en vacas de producción entre 21- 30L el promedio de fósforo fue de 5.21mg/dl y en vacas de 31- 40L, el promedio de fosforo fue 5.08mg/dl, la representación del cuadro (02) nos muestra que el fósforo sérico presenta un leve incremento en la producción baja para luego empezar a descender en las vacas de alta producción lo que significa que puede relacionarse con un mayor egreso del mineral a través de la leche y a un requerimiento mayor de fosforo en las vacas con producciones elevadas. Estos valores resultaron no ser diferentes estadísticamente ($=0.05$).

Esto puede atribuir a muchos factores como variación del contenido de fósforo, en los forrajes y en el concentrado, y a posibles variaciones fisiológicas de las vacas; como lo menciona Gurtler H. (1979) quien dice que es importante almacenar en el esqueleto reservas de fosforo. Ya que cuando la alimentación es buena, en la segunda mitad de la lactancia y en el periodo seco el balance de este elemento es positivo, y aumenta el depósito en huesos. En la primera mitad de la lactación, sobre todo en vacas de producción alta, no se cubren, muchas veces, las necesidades y entonces es cuando se utilizan los depósitos.

Se sabe que parte de la movilización de reserva es inducida hormonalmente pues la cantidad de fósforo en la sangre afecta el nivel de calcio . La hormona que regula los niveles de calcio y de fósforo en la sangre es la parathormona en conjunto con la vitamina D, ya que el calcio y el fósforo en el cuerpo reaccionan de maneras opuestas: entonces a medida que los niveles de calcio en la sangre se elevan, los niveles de fósforo disminuyen.

Al comparar los resultados del nivel de fosforo podemos decir que se encuentran dentro de los valores reportados por el manual de merk (2000) quien afirma que se encuentra entre 4.3y 7.8mg

Se puede ajustar un modelo matemático que represente la relación entre el volumen de producción láctea y el nivel de fosforo sérico en vacas lecheras:

$$\hat{Y}=265.64369-46.8093545X \text{ (}r^2=0.46\text{)}$$

VI. CONCLUSIONES

De los resultados expuestos en el presente trabajo. Teniendo en cuenta el método de recolección de muestras y su interpretación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. El promedio general del nivel de fósforo sérico en las 108 vacas lecheras del Centro Poblado "Gallito", Distrito de San José, Provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque es de 5.2mg/dl, con un intervalo de confianza de 4.98 a 5.37mg/dl ($\alpha=0.05$).
2. No existe relación entre el nivel de producción de leche y el nivel de fósforo sérico en vacas lecheras del Centro Poblado Gallito, Distrito de San José, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque ya que estas variables son independientes ($\alpha=0.05$).

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio del forraje de la zona y ver su concentración en cuanto a los minerales y vitaminas; pues sería de gran importancia para mejorar su producción lechera, lo cual ayudaría en el incremento del bienestar socioeconómico de los habitantes de dicha zona.
2. Realizar estudios en ganado estabulado donde todas las vacas lecheras tengan la misma alimentación, el mismo manejo y sean genéticamente mejoradas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Bazán, F. y Díaz, M. (1995). Determinación de niveles séricos de calcio y fósforo en vacunos procedentes de la zona de Incahuasi. (Tesis para obtener el título de Médico Veterinario). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. 40pg
2. Barrios, M. Sandoval, S. Borges, J. y Sánchez, D. (2013). Efecto de una suplementación mineral sobre fósforo sérico, parámetros productivos y reproductivos en vacunos de doble propósito de fincas deficientes en fosforo edáficos. Instituto venezolano de investigaciones agrícolas. Venezuela.
3. Barros, F., y Sinchi, E., 2012. Determinación de las concentraciones de calcio, fósforo, magnesio, proteínas totales, urea y glucosa en suero sanguíneo de vacas lecheras Holstein mestizas en producciones aparentemente sanas, en el canton cuenca. tesis para optar el título de médico veterinario zootecnista, Universidad Politecnica Salesiana. Cuenca. Ecuador. 135 pg.
4. Caballa, R., 2012. Producción de ganado vacuno lechero. Universidad Nacional Agraria de la Molina, Lima, Perú. 45 pg.
5. Galarreta, C., 1978. Contenido de fósforo en el suero sanguíneo en animales procedentes de San Ignacio (ceja de selva) sometidos al proceso de engorde, tesis para optar el título de ingeniero zootecnista, facultad de zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú. 41 pg.
6. Gómez., 2001. Minerales para mejorar producción de leche y la fertilidad en vacas lecheras .Lima, Perú, Universidad Agraria la Molina.
7. Gurtler, H., Keth, A., Kolb, L., Schroder, L., y Seidel, H., 1979. Fisiología veterinaria. Zaragoza, España: editorial acribia. volumen 1.
8. Lizarzaburu, P., 1980. Estudio del contenido de calcio, fósforo, magnesio y cobre en suero sanguíneo de vacunos en reproducción, Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista, facultad de zootecnia. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú. 57 pg.

9. Lojan, C., 2011. Determinación de los niveles de calcio, fósforo y magnesio en vacas de producción en la hoya de Loja. Tesis para optar el título de médico veterinario zootecnista. Universidad Nacional de Loja. Loja – Ecuador. 2016.
10. Manual de Merk de Veterinaria., 2000. Barcelona España: océano grupo editorial.
11. Majano, M., y Recasens, J., 2017. Necesidades de minerales y vitaminas en vacas de campo. departamento de nutrición animal de Indukern, S.A. Jimeno Vinatea, Vicente. Departamento de producción animal U.P.M
12. Manual Ganadero., 1989. Instituto nacional de investigaciones agropecuaria, Quito, Ecuador (1- 79paginas)
13. Palacios, E., 2015. Efecto del periodo y número de lactación sobre los niveles séricos de calcio en vacas lecheras del centro poblado Gallito distrito de san José, provincia de Lambayeque. Tesis para optar el título de médico veterinario, Lambayeque, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 44pg.
14. Pulido, A., 2010. Factores que influyen en la curva de lactancia en vacas f1 (holstein x cebú) en el trópico húmedo de Veracruz, México. Universidad Veracruzana.
15. Wattiaux, M., 1996. Reproducción y selección genética. Universidad de Wisconsin, Madison, Estados Unidos.

LINKOGRAFÍA

1. Hernández, J. (2004). *El fósforo en vacas lecheras*. Sitio argentino de producción animal. Recuperado de <http://www.produccion-animal.com.ar>. (Consultado 27-03-2017)
2. Montero, R. (2006). *Suplementación mineral en bovinos*. Recuperado de http://www.engormix.com/suplementacion_mineral_bovinos_s_articulos_919_gdc.htm (consultado 27-04-2017).
3. Mufarrege, D. (1999). *Los minerales en la alimentación de vacunos para carne en la argentina*. Recuperado de <http://www.Producción-animal.com.ar> (consultado el 20 – 04 -17) en :

APÉNDICE

NOMBRE	PROPIETARIO	RAZA	MES DE PRODUCCIÓN	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (L)	FÓSFORO SERICO mg/dl
ANA	SANDRA	HOLSTEIN	5	4	5
CHIQUITA	SANDRA	HOLSTEIN	5	5	6.4
SAMI	CLARA	HOLSTEIN	7	5	5.3
BLANCA	JUAN CARLOS	HOLSTEIN	7	5	6
NENA	JUAN CARLOS	HOLSTEIN	7	6	4.1
DIABLA	CESAR MIREZ	HOLSTEIN	1	7	5.2
TOMASA	JUAN CARLOS	HOLSTEIN	4	7	4.6
PINTA	JUAN CARLOS	HOLSTEIN	4	7	5
COLORADITA	SANDRA MIREZ	HOLSTEIN	4	7	5.6
AVISPA	CESAR MIREZ	HOLSTEIN	5	7	6.4
CARMEN	ROSALES	HOLSTEIN	10	7	4.3
MARCELA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	5	8	5.1
MUÑECA	CESAR MIREZ	HOLSTEIN	5	8	5.2
JIMENA	FREDESVINDA	HOLSTEIN	7	8	5.9
CIERVA	CLARA	HOLSTEIN	3	10	5.3
NEGRA	SANDRA MIREZ	HOLSTEIN	4	10	9.2
RAYA	ROSALES	HOLSTEIN	6	10	5.5
PERLA	FELIX PEREZ	HOLSTEIN	10	10	5.3
ESPERANZA	MARINA VASQUEZ	HOLSTEIN	12	10	4.7
LORENA	SEGUNDO MIREZ	HOLSTEIN	2	12	5
PEPA	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	3	12	4
PINTA	ROSALES	HOLSTEIN	4	12	5.5
LUCERO	CESAR MIREZ	HOLSTEIN	5	12	6.1
HUAYANA	MARINA VASQUEZ	HOLSTEIN	10	12	6
ANI	FELIX PEREZ	HOLSTEIN	14	12	4.2
CACHONA	CLARA	HOLSTEIN	7	13	5
LIMEÑA	CLARA	HOLSTEIN	10	13	5.1

DORIS	SANDRA MIREZ	HOLSTEIN	5	14	4.6
MIGULINA	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	7	14	5.3
LOLA	ADAN BARBOZA	HOLSTEIN	10	14	4.2
MARIA	OVALDO MIREZ	HOLSTEIN	11	14	4.4
ELY	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	12	14	4.6
NEGRA	PATRICIO SEGOVIA	HOLSTEIN	12	14	5.1
CHATA	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	1	15	6.2
CHELA	PATRICIO SEGOVIA	HOLSTEIN	2	15	4.8
CHARAPA	JUAN MIREZ	HOLSTEIN	2	15	5.2
PINTA II	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	3	15	3.9
ELEFANTA	MARINA VASQUEZ	HOLSTEIN	4	15	4.3
LAUDA	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	5	15	4.3
ZULY	PATRICIO SEGOVIA	HOLSTEIN	5	15	4.3
CHAVA	CLARA	HOLSTEIN	5	15	5.6
NEGRA	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	5	15	5.8
KATI	AGUSTO MIREZ	HOLSTEIN	5	15	7.8
ZAMBA	MARINA VASQUEZ	HOLSTEIN	7	15	3.6
JUANA CHICA	OVALDO MIREZ	HOLSTEIN	8	15	4.5
CHACHI	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	12	15	4.6
ROSA	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	3	16	4.3
PULGA	AGUSTO MIREZ	HOLSTEIN	3	17	5.9

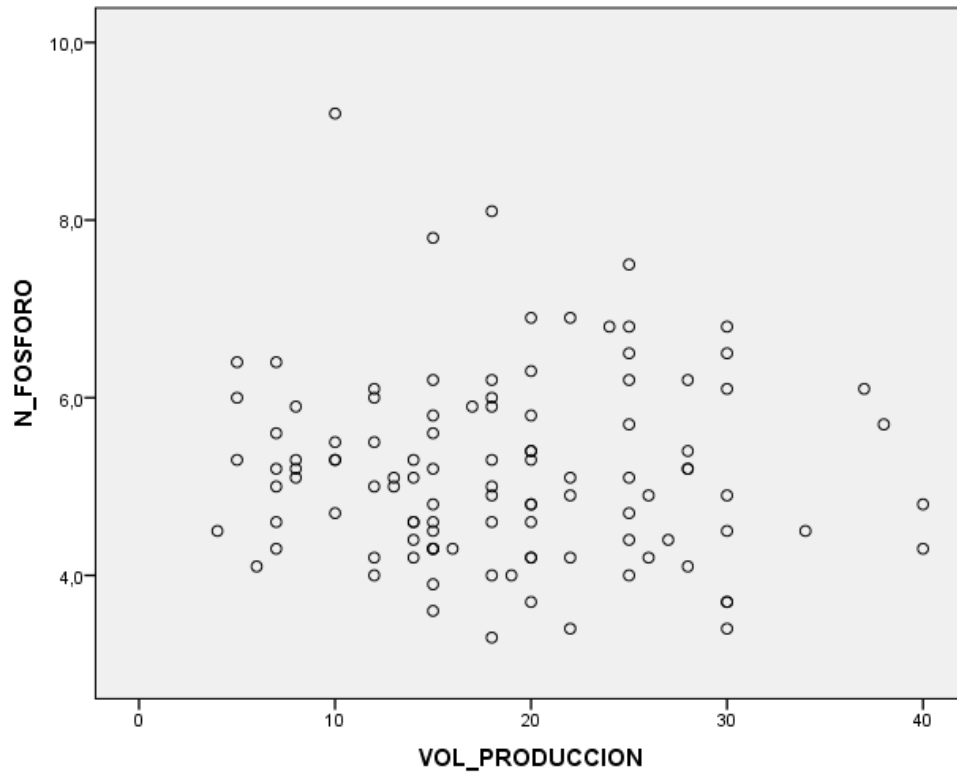
COLORADA	CESAR MIREZ	HOLSTEIN	1	18	3.3
LILA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	2	18	6
DIANA	CLARA	HOLSTEIN	4	18	5.9
ROMINA	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	4	18	6.2
LINDA	CAMACHO	HOLSTEIN	5	18	4.6
ROSA	SEGUNDO MIREZ	HOLSTEIN	5	18	4.9
ZULY	FELIX PEREZ	HOLSTEIN	5	18	5
PINTA	CLARA	HOLSTEIN	6	18	8.1
JUANA	OVALDO MIREZ	HOLSTEIN	8	18	4
PRINCESA	JUAN MIREZ	HOLSTEIN	12	18	5.3
PATY	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	12	19	4
PETRONILA	SEGUNDO MIREZ	HOLSTEIN	1	20	4.6
LUPE	SARA	HOLSTEIN	1	20	5.3
GAVIOTA	CAMACHO	HOLSTEIN	1	20	6.3
PERLA	CLARA	HOLSTEIN	2	20	4.8
CACHONITA	CAMACHO	HOLSTEIN	2	20	6.9
PERLA II	CLARA	HOLSTEIN	3	20	4.8
POLITA	MARINA VASQUEZ	HOLSTEIN	3	20	5.4
PINTA	ADAN BARBOZA	HOLSTEIN	4	20	5.4
BLANCA	AGUSTO MIREZ	HOLSTEIN	4	20	5.8
PAOLA	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	5	20	4.2
CLAUDIA	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	5	20	4.2
NEGRA	OVALDO MIREZ	HOLSTEIN	6	20	3.7
MALU	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	8	20	5.3
BLANCA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	3	22	4.2

CANELA	OVALDO MIREZ	HOLSTEIN	4	22	3.4
CHATA	PATRICIO SEGOVIA	HOLSTEIN	4	22	6.9
YENY	OVALDO MIREZ	HOLSTEIN	8	22	5.1
KATIUSKA	ADAN BARBOZA	HOLSTEIN	12	22	4.9
TEFI	FREDESVINDA	HOLSTEIN	2	24	6.8
SASHA	SANDRA MIREZ	HOLSTEIN	1	25	5.7
TURCA	MARINA VASQUEZ	HOLSTEIN	1	25	6.8
LUNA	SARA	HOLSTEIN	1	25	7.5
ALICIA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	2	25	6.2
MIGUELINA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	3	25	4
MARAVILLA	SEGUNDO MIREZ	HOLSTEIN	3	25	4.7
PILOTA	AGUSTO MIREZ	HOLSTEIN	3	25	5.1
MARY	JUAN MIREZ	HOLSTEIN	3	25	6.5
BARROSA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	4	25	4.4
PAOLA	FELIX PEREZ	HOLSTEIN	1	26	4.9
KELLY	CAMACHO	HOLSTEIN	3	26	4.2
PIEDAD	OVALDO MIREZ	HOLSTEIN	1	27	4.4
NEGRITA	MARINA VASQUEZ	HOLSTEIN	2	28	4.1
BRUNA	FELIX PEREZ	HOLSTEIN	2	28	5.2
MARCELA	JUAN MIREZ	HOLSTEIN	3	28	5.2
HELEN	CAMACHO	HOLSTEIN	3	28	5.4
GITANA	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	12	28	6.2
DORIS	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	1	30	3.4
KATY	FELIX PEREZ	HOLSTEIN	1	30	3.7

PEQUE	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	2	30	3.7
CACHONA	ROSALES GUMURO	HOLSTEIN	3	30	4.9
ROSA	AGUSTO MIREZ	HOLSTEIN	4	30	6.1
MARUJA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	4	30	6.5
MARGARITA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	4	30	6.8
NENA	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	6	30	4.5
SOLTERA	ADAN BARBOZA	HOLSTEIN	2	34	4.5
GLORIA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	1	37	6.1
VALENTINA	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	1	38	5.7
BLANCA II	VICTOR MIREZ	HOLSTEIN	2	40	4.3
ZAMBA	JESUS MIREZ	HOLSTEIN	10	40	4.8

GRÁFICO 1 – A:

Primero se debe explorar gráficamente mediante una nube de puntos, o gráfico de dispersión:



Como puede verse a simple vista, estas dos variables muestran una escasa correlación lineal, arrojando una nube de puntos muy dispersa.

ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LOS 108 ANIMALES MUESTREADOS

37

ANÁLISIS DE REGRESIÓN PARA LOS ANIMALES MUESTREADOS POR MES DE PRODUCCIÓN.

Estadísticas de la regresión									
Coficiente de correlación múltiple	0.10263877								
Coficiente de determinación R ²	0.010534717								
R ² ajustado	-0.130817466								
Error típico	0.33935737								
Observaciones	9								
ANÁLISIS DE VARIANZA									
Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F						
Regresión	1	0.008582917	0.07452815			Valor crítico de F			
Residuos	7	0.806143972	0.115163425						
Total	8	0.814726889							
Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%		
Intercepción	5.027595229	0.473478955	10.61841329	1.4386E-05	6.147195049	3.907995408	6.147195049	6.147195049	
Variable X 1	0.006833896	0.025032727	0.272998448	0.79273295	0.066026889	-0.052359098	0.066026889	0.066026889	

CUADRO 3 - A

ANÁLISIS DE REGRESIÓN DE LOS ANIMALES MUESTREADOS POR VOLÚMEN DE PRODUCCIÓN.

[illegible]

CUADRO 4- A:

ANIMALES MUESTREADOS POR VOLUMEN DE PRODUCCIÓN

Volumen de producción	Total de animales	Promedio de fósforo(mg/dl)	Promedio de producción de leche (litros)
≤10	19	5.47	7.421
11- 20	53	5.06	16.396
21- 30	31	5.21	26.387
31-40	5	5.08	37.8