

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**Tema:** “Efecto del balance catión – anión dietario sobre el metabolismo del calcio sérico como un factor de predicción de hipocalcemia en vacas”

**BRYAN ALEXANDER PANCHI ESPARZA**

**Tutor:** Dr. Marco Rosero Peñaherrera, Mg.

**CEVALLOS – ECUADOR**

**2021**

## **APROBACIÓN**

“Efecto del balance catión – anión dietario sobre el metabolismo del calcio sérico  
como un factor de predicción de hipocalcemia en vacas”

## **REVISADO POR:**



Firmado electrónicamente por:

**MARCO  
ANTONIO  
ROSERO  
PENAHER  
RERA**

.....  
Dr. Marco Rosero Peñaherrera, Mg.  
TUTOR

## DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado **“Efecto del balance catión – anión dietario sobre el metabolismo de calcio sérico como un factor de predicción de hipocalcemia en vacas”** como uno de los requisitos previos para la obtención del título del Tercer Nivel en la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que haga de esta tesis un documento disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de esta tesis, o parte de ella.

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

“Efecto del balance catión – anión dietario sobre el metabolismo del calcio sérico  
como un factor de predicción de hipocalcemia en vacas”

FECHA



Firmado electrónicamente por:  
**MARCO OSWALDO  
PEREZ SALINAS**

.....  
Ing. Mg. Marco Pérez

26 – 03 – 2021

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:  
**RAMON  
GONZALO  
ARAGADVAY  
YUNGAN**

.....  
Ing. Mg. Gonzalo Aragadvay

26 – 03 – 2021

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



Firmado electrónicamente por:  
**SANDRA  
MARGARIT  
A CRUZ  
QUINTANA**

.....  
Dra. Sandra Cruz

26 – 03 – 2021

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres por ser cada día mi apoyo mi aliento para mantenerme en pie por siempre motivarme a superarme y guiarme por el camino del bien porque cada consejo que me dan siempre los voy a necesitar en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por mi vida a mis padres por apoyarme cada día y motivarme cada mañana por darme el estudio y la fortaleza para no rendirme y me permitieron llegar hasta donde hoy estoy a mi hermano y a mi hermana que me apoyan y me saben ayudar cuando lo necesito al Dr. Marco Rosero por ser mi tutor en esta tesis por guiarme, explicarme en esta investigación y en toda la trayectoria universitaria al Ing. Jorge Álvarez por permitirme realizar la tesis en su hacienda al Ing. Edison Morocho por colaborarme y explicarme dentro de la hacienda mis dudas.

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

### Tabla de contenido

Tema: .....	1
<b>REVISADO POR:</b> .....	ii
DERECHO DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTOS .....	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS Y GRAFICOS .....	ix
RESUMEN .....	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPITULO I.- MARCO TEORICO.....	13
1.1    Antecedentes Investigativos .....	13
Diferenciación catión – anión dietario (DCAD).....	15
Diferenciación catión – anión dietario positivo .....	16
Diferenciación catión – anión dietario negativo .....	17
Metabolismo del calcio .....	19
Hipocalcemia .....	23
Hipocalcemia Subclínica.....	24
Hipocalcemia Clínica .....	25
Placenta Retenida.....	26
Metritis.....	27
Desplazamiento del abomaso .....	28
1.2    Objetivos .....	29
1.2.1    Objetivo General .....	29
1.2.2    Objetivos Específicos .....	29
CAPITULO II.-METODOLOGÍA.....	30
2.2    Materiales.....	30
2.2.1    Material Vegetal .....	30
2.2.2    Material Biológico.....	30
2.2.3    Material de Campo .....	30

2.1.4	Equipos.....	31
2.1	Métodos.....	31
2.1.1	Análisis estadístico, diseño experimental y unidades experimentales.....	32
2.2.2	Ubicación del experimento .....	41
2.2.3	Caracterización del lugar .....	41
CAPITULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		42
3.1	Análisis y discusión de resultados .....	42
3.1.1	Cálculo del DCAD del pasto y del balanceado. ....	42
3.2.1	Niveles de calcio sérico, producción láctea y pH urinario tomados durante el periparto 44	
	Tabla 5. Calcio sérico antes y después del parto en vacas según el número de lactancias dentro del período de periparto.....	45
	Tabla 6. Estimación de la producción láctea registrada en vacas según el número de lactancias dentro del período de periparto tras haber transcurrido el alumbramiento. ....	46
3.3.1	Determinación de la correlación del DCAD sobre el calcio sérico, producción de leche y pH urinario .....	49
3.1	Verificación de hipótesis .....	82
CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		83
4.1	Conclusiones .....	83
4.2	Recomendaciones.....	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		85
ANEXOS .....		95



## ÍNDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

<b>Tabla 1.</b> Grupos establecidos para la determinación de correlación del DCAD entre el Ca sérico antes y después del parto tanto para el pasto como para el balanceado dietario clasificado en base al número de lactancias.....	36
<b>Tabla 2.</b> Grupos establecidos para la determinación de correlación del DCAD con la producción láctea después del parto tanto para el pasto como para el balanceado dietario clasificado en base al número de lactancias.....	37
<b>Tabla 3.</b> Grupos establecidos para la determinación de correlación del DCAD con el pH urinario antes y después del parto tanto para el pasto como para el balanceado dietario clasificado en base al número de lactancias.....	38
<b>Tabla 4.</b> Resultados del laboratorio sobre el DCAD del pasto y balanceado suministrado a los bovinos en estado de periparto.....	42
<b>Tabla 5.</b> Calcio sérico antes y después del parto en vacas según el número de lactancias dentro del período de periparto.....	45
<b>Tabla 6.</b> Estimación de la producción láctea registrada en vacas según el número de lactancias dentro del período de periparto tras haber transcurrido el alumbramiento.....	46
<b>Tabla 7.</b> Valor registrado de pH urinario en los bovinos lecheros según el número de lactancias dentro del período de periparto antes y después de haber cursado el alumbramiento.....	48
<b>Tabla 8.</b> Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel de calcio sérico en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.....	49
<b>Tabla 9.</b> Análisis del valor critico de Fisher, entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel de calcio sérico en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.....	62

<b>Tabla 10.</b> Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto, balanceado el nivel de producción lácteo post parto en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” según el número de lactancias. ....	61
<b>Tabla 11.</b> Análisis del valor critico de Fisher, entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel de producción lácteo post parto en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” según el número de lactancias.....	64
<b>Tabla 12.</b> Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel del pH Urinario en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.....	67
<b>Tabla 13.</b> Análisis del valor critico de Fisher, entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel de pH urinario en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.....	73
<b>Tabla 14.</b> Balance catión anión dietario que proponemos para la Hacienda “San Jorge Álvarez” .....	79
<b>Figura 1.</b> Gráficos de ecuaciones de predicción referente al DCAD del pasto con el nivel de calcio sérico en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.....	56
<b>Figura 2.</b> Gráficos de ecuaciones referente al DCAD del balanceado con el nivel de calcio sérico en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.....	58
<b>Figura 3.</b> Gráficos de ecuaciones de predicción referente del DCAD del pasto, balanceado con el nivel producción lácteo post parto en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” después del parto según el número de lactancias.....	65
<b>Figura 4.</b> Gráficos de ecuaciones de predicción referente al DCAD del pasto con el nivel de pH Urinario en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.....	74
<b>Figura 5.</b> Gráficos de ecuaciones de predicción referente al DCAD del balanceado con el nivel de pH Urinario en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.....	77

## RESUMEN

Uno de los objetivos de la presente investigación fue analizar el efecto del balance catión-anión dietario sobre el nivel de calcio sérico como un factor de predicción de hipocalcemia realizado en la hacienda “San Jorge Álvarez” de la comunidad Balcashi de la ciudad de Riobamba-Ecuador se registraron 18 bovinos en periparto de raza Holstein que fueron clasificados por número de lactancias se obtuvieron 3 grupos de 6 animales para cada grupo de 1 y 2 lactancia, 2 a 4 lactancia y más de 4 lactancias se aplicó un análisis de regresión lineal, el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) para verificar la correlación y poder suscitar una ecuación de predicción de hipocalcemia entre el DCAD dietario con el nivel de pH urinario, producción láctea, Ca sérico obteniendo para este último en bovinos de más de 4 lactancias valores de  $r = -0.8754$  y  $r^2 = 0.70$  referente al pasto por lo que tiene una fuerza de relación inversa y un 70% que explica la proporción de la varianza de la variable  $x$  que cambiara a la variable  $y$ , en cambio de este mismo grupo con este mismo DCAD pero en base a su producción obtuve valores de  $r = 0.8493$  y  $r^2 = 0.6516$  lo cual refleja una fuerza de relación positiva con un 65% de grado para el cambio de la variable  $y$  por la varianza de la variable  $x$ .

**Palabras clave:** balance catión- anión, hipocalcemia, correlación de Pearson, periparto.

## ABSTRACT

One of the objectives of the present research was to analyze the effect of the dietary cation-anion balance on the serum calcium level as a predictor of hypocalcemia carried out at the “San Jorge Álvarez” farm in the Balcashi community of the city of Riobamba- In Ecuador, 18 peripartum Holstein cattle were registered, which were classified by number of lactations, 3 groups of 6 animals were obtained for each group of 1 and 2 lactation, 2 to 4 lactation and more than 4 lactations, a linear regression analysis was applied, Pearson's correlation coefficient ( $r$ ) to verify the correlation and to be able to elicit a hypocalcemia prediction equation between the dietary DCAD with the level of urinary pH, milk production, serum Ca, obtaining values for the latter in bovines of more than 4 lactations of  $r = -0.8754$  and  $r^2 = 0.70$  referring to grass so it has an inverse relationship strength and 70% that explains the proportion of the variance of the variable  $x$  that can be related to the variable  $y$ , instead of this same group with this same DCAD but based on its production, I obtained values of  $r = 0.8493$  and  $r^2 = 0.6516$ , which reflects a positive relationship strength with a 65% degree for the change of the variable  $y$  by the variance of the variable  $x$ .

Key words: cation-anion balance, hypocalcemia, Pearson's correlation, peripartum.

## CAPITULO I.- MARCO TEORICO

### 1.1 Antecedentes Investigativos

En los últimos años los métodos de evaluación, seguimiento, manejo y prevención de la hipocalcemia en las vacas lecheras durante el parto han atraído cada vez más la atención esta inclinación y enfoque puede haber sido en respuesta a los continuos retrocesos de los ganaderos por esta enfermedad en su producción láctea. Se estima que en el Ecuador hay 4.1 millones de cabezas de ganado vacuno **Corporación Financiera Nacional [CFN] (2017)**, del cual el 69.2% son hembras de todo ello representa el 55.6 % al ganado bovino en estado de productividad (**INEC 2019**). Para llevar al bovino a una buena productividad con alto rendimiento en litros / leche los ganaderos tienen que enfrentarse a los cambios fisiológicos que conlleva la gestación, nos menciona (**Dancy et al. 2019**) que durante la gestación ocurre un mayor incremento en los requerimientos de nutrientes para el desarrollo fetal pero recalca que un evento importante que deben tener en cuenta es el manejo periparto del bovino ya que durante esta transición dependerá el éxito de la lactancia subsiguiente.

Por lo tanto para **Mendonça et al. (2014)**, el parto o periodo de transición son 21 días de importantes variaciones en su fisiología y metabolismo se dividen en 3 semanas antes y 3 posteriores al parto , durante este periodo **Leblanc (2020)**, nos recalca tras su investigación que ocurre una resistencia en la circulación por parte de la insulina, un acrecentamiento en la movilización de grasa para instigar la producción de leche, un mantenimiento negativo de energía y proteína a su vez estará involucrada la función inmune con la regulación de la inflamación y el 43% de los

bovinos en periparto tienen un incremento sérico de ácidos grasos libres (NEFA) y beta hidroxibutirato (BHB) estos son indicadores de compromiso negativo que puede desencadenar problemas metabólico, reproductivos y productivos.

**Pascottini y LeBlanc (2020)**, nos recalcan que en este lapso de tiempo existe una respuesta inmune deficiente coincidente al metabolismo que es parte de la aclimatación del animal a la circulación de nutrientes para la producción de leche. **Leno et al. (2017)** nos menciona tras su investigación que los bovinos durante la etapa de periparto gestionan una mayor petición de Ca en sangre por lo que ocasionan un reto metabólico riguroso y con eso evitar la hipocalcemia como consecuencia de la baja de Ca en suero y la falta de acoplamiento para ese proceso fisiológico por parte del bovino a su vez nos menciona el mismo autor que el decaimiento de la movilidad intestinal con la disminución del consumo de materia seca DMI durante el periparto está vinculado con la hipocalcemia subclínica en bovinos lecheras multíparas que suelen representar entre un 40 y 60% del ganado en producción.

Añade **Lopera et al. (2018)**, tras su estudio en la Universidad de Florida con 114 vacas de raza Holstein divididas entre 48 nulíparas y 66 multíparas que las semanas del periparto especifican la más grande parte de expansión del tejido mamario y la cantidad de células secretoras de leche. Por lo que **Diehl et al. (2018)**, hallo en su estudio dentro de la Universidad de Georgia en su análisis de 82 vacas Holstein que durante el periparto la demanda de Ca se intensifica y los bovinos multíparas son las más susceptibles al desbalance que consecuentemente atraerá las enfermedades metabólicas, reproductivas dentro de estas se destaca la hipocalcemia.

**Santos et al. (2019)** nos menciona tras su investigación que se debería dar un manejo a la dieta en este periodo de parto ya que la demanda de Ca se intensifica por la acción fisiológica que tiene el animal a la hora de mover irreversiblemente el mineral suscrito antes para la formación del calostro y las posterior producción de leche tras haber transcurrido el alumbramiento está perdida desequilibra su homeostasis por lo que bovinos generalmente múltiparas no alcanzan a compensarla produciéndole hipocalcemia y su organismo se demora naturalmente de 3 a 4 semanas en estabilizarse

Con base a ese nuevo acontecimiento el estudio de **Afshar Farnia et al. (2018)**, nos describe dentro del departamento de ciencias clínicas en Shahid Chamran Universidad de Ahvaz que la enfermedad con más prevalencia en la mayoría de hatos lecheros durante el periodo de parto es la hipocalcemia y podemos minimizar la repercusión y la gravedad de esta enfermedad con tan solo examinar el DCAD de la dieta del bovino lechero.

### **Diferenciación catión – anión dietario (DCAD)**

Desde el punto de vista de **Melendez et al. (2019)**, nos argumenta que el DCAD es una divergencia de mEq entre cationes (Ca y K)<sup>+</sup> y aniones (Cl y S)<sup>-</sup> por kg de DM y su utilización tendrá un efecto directo en el metabolismo, reproducción, producción láctea se crearon varias ecuaciones pero la más ocupada para el ámbito de producción láctea es la  $(Na^{+} + K^{+}) - (Cl^{-} + S^{2-})$  Señala **Goff (2018)**, que en dietas que contengan minerales de Ca<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, serán asimiladas aparentemente el 100% dirigiéndose a la sangre, en cambio los sulfatos serán asimilados un 60%.

Añade **Lopera et al. (2018)**, mediante su estudio que un acrecentamiento de la asimilación de aniones dominantes dirige una carencia de bicarbonato ( $\text{NaHCO}_3$ ) con un agrandamiento de hidrogeno H suelto lo que repercute en el pH sanguíneo esto crea un sistema de resarcimiento con un incremento de  $\text{CO}_2$  y la excreción de ácido por la orina.

Para evitar la hipocalcemia en el parto **Catterton y Erdman (2016)**, realizó un estudio en un pastizal de Noruega y mencionó que entre los tipos de forrajes comúnmente utilizados en casi todo el mundo existe una diferencia en el DCAD esto podría deberse a la manipulación del forraje durante la etapa de desarrollo o en la fertilización de sus campos pero existe un desequilibrio y si se realizara un análisis más detallado, esa especie de forraje puede tener DCAD alto, bajo o neutro y es vital conocerlo ya que esto afectara el ambiente ruminal, la fermentación y producción de ácidos grasos volátiles AGV.

Hay que mencionar además que este tipo de forraje con fluctuaciones de minerales se agregan como dieta en la mayoría de explotaciones a vacas en período de periparto ese desbalance del DCAD podrá afectar el estado de gestación de las vacas y más aún si es administrado durante la etapa de periparto ya en este periodo determinará la producción de calostro por parte del bovino, el estado ácido-base del animal, la concentración de lactato,  $\text{CO}_2$  en suero y el pH fetal (**Diehl et al. 2018**).

**Diferenciación catión – anión dietario positivo**



Es una forma de manipular al DCAD por parte de los productores por lo que **(Gholamhoseini et al. 2020, Iwaniuk et al. 2015)**, nos menciona en su investigación que el uso de esta dieta puede desencadenar en un incremento de la producción de leche y mayor consumo de DMI pero sus rango tiene que superar los 200 mEq / kg MS y llegar hasta los 400 mEq / kg MS para ver resultados sobre este temas hay gran discrepancia entre autores y sus beneficios.

Sin embargo **Goff (2018)**, nos destaca que dietas positivas en DCAD obstaculiza la función de regulación hormonal paratiroideo lo que desencadena en el bovino una inhabilidad de equilibrar la corriente de Ca en la sangre provocando que el animal sea incapaz de compensar el calcio perdido y desencadenando la hipocalcemia. **Hernández-Castellano et al. (2020)**, nos recalca tras su investigación que este tipo de dieta genera una concentración sérico de Ca al día siguiente del parto de 7.54 mg/dL y como dice **Jahani-Moghadam et al. (2018)**, ya esperaríamos ver casos de metritis, reducción de la posibilidad del embarazo en la primera inseminación artificial AI, poca reanudación de celo.

### **Diferenciación catión – anión dietario negativo**

Es una técnica empleada en muchas ganaderías de hoy en día para tratar de mitigar las enfermedades metabólicas, reproductivas post parto pero más se ocupa para la prevención de hipocalcemia en bovinos productores de leche **(Martinez et al. 2018)**.

Según **Lopera et al. (2018)**, el nivel aconsejado y que atribuye beneficios al bovino lechero para la dieta en periparto de DCAD negativa va desde  $-50$  a  $-150$  mEq / kg MS pero no hay un rango establecido que se considere ideal.

**(Leno et al. 2017, Lean et al. 2019, Hu y Murphy 2004, Razzaghi et al. 2012, Roche et al. 2003)**, nos mencionan que cuando hay una dieta negativa de DCAD ocurre un aumento de la aglomeración en suero de Ca y una sensibilidad al tejido para la 1,25 dihidroxivitamina D a su vez conlleva a una mayor eliminación de Ca por la orina gracias a una contención natural de lo que sería la absorción del Ca por parte del glomérulo, tubo proximal y distal gracias a la carga acida.

Una dieta con mayor contenido de DCAD negativo aportara al calostro una mayor cantidad de Ig G, **(Diehl et al. 2018)**. Conociendo que el calostro es el inicial surtidor de alimento para los terneros y provee los elementos protectores irremplazables, como la inmunoglobulina (Ig) que es una glicoproteína que puede identificar precisamente agentes infecciosos y neutralízalos cabe percatarse que los bovinos no trasladan las Ig al feto por la sangre tiene que recibirlo por transmisión pasiva del calostro, la más importante para el ternero es la Ig G, porque desempeñan un objetivo importante en el progreso de la respuesta humoral **(Derbakova et al. 2020, Cummins et al. (2017)**, nos argumenta que la deficiencia en la transmisión pasiva de Ig G ocurre cuando en sus 24 horas de haber nacido el ternero tiene en suero una densidad de  $< 10$  g / L que le ocasionara una considerable tasa de letalidad.

A su vez tras el estudio realizado por **Zimpel et al. (2018)**, dentro de la Universidad de Florida con la cofradía lechera en las últimas semanas de gestación nos señala que varias de sus vacas son incompetentes a la hora de compensar el Ca que han perdido

con la formación del calostro y tras el inicio de la lactancia pero expresa que al optar por el manejo de la alimentación en el periodo de transición con un DCAD bajo se logra cambiar estos efectos negativos a su vez esta nueva técnica no afectara el consumo de agua ni la ganancia diaria.

Por otra parte **Rodney et al. (2018)**, nos da a conocer tras su estudio en la Universidad de Florida con 52 bovinos multíparas y 28 nulíparas halló que la dieta negativa del DCAD constituye un mayor perfeccionamiento del labor fagocitario aumentando también la efectividad oxidativa de los leucocitos polimorfonucleares PMN, y atribuye una mayor asimilación del calcio.

### **Metabolismo del calcio**

Los minerales que ingresan por la dieta se asimilan dentro del tracto gastrointestinal a través de la mucosa para posteriormente viajar a la sangre y ser tomados por las células de los tejidos solo los más esenciales para el animal serán asimilados la mayor asimilación ocurre en el trayecto del intestino delgado gracias a que están forrados por un manto de unidades funcionales epiteliales conocidos como enterocitos estarán adheridas una a la otra gracias a 3 sustancias creadas por aminoácidos llamadas ocludina, E cadherina, claudinas también son transportadoras de calcio y juegan un papel importante en el mantenimiento de la estructura o citoarquitectura (**Goff 2018, Jahani-Moghadam et al. 2018, Gelfert y Staufenbiel 2008, Erickson y Kalscheur 2019, Feher y Wasserman 1979**).

La función principal del aminoácido cadherina y ocludina es mantener la citoestructura de la célula del epitelio que formará una barrera del muro intestinal, mientras que la claudina muestra más funciones una es la disposición de cerrar el área intracelular del lumen lo que afecta la malla estrecha otra es la facultad de regular la permeabilidad de esta malla e incluso configura el tamaño de los conductos de agua y la dimensión de los poros al interactuar con el citoesqueleto de la célula, estos poros tienen la capacidad de seleccionar cationes, ya que posee un gravamen negativo, el tamaño de los poros de la red estrecha es de 10 – 30 angstroms **(Cunningham y Klein 2009, Erickson y Kalscheur 2019, Feher y Wasserman 1979, Goff 2018)**

**Goff (2018)** nos describe que, las microvellosidades alojadas en la capa de las células intestinales está conectada a la cavidad interna del órgano membranoso y lo llamamos membrana apical y tiene forma de dedos llamándose como borde del cepillo cuando el número de su superficie aumenta exponencialmente, aumenta la absorción de minerales y está cubierto por una fina capa viscosa, que se considera glucocálic, debido a que el espacio restante entre las células epiteliales es el fluido externo de la célula sirve como la capa basolateral.

**(Boeta et al. 2018, Goff 2018, Robertson 1929, Murray et al. 2015, Cunningham y Klein 2009, Erickson y Kalscheur 2019, Gaw 2001)** nos señalan que en las células epiteliales se depositan una fila porosa de aminoácidos llamada túnica basal, debajo de esta se halla la lámina propia, que es la combinación suelta de células, capilares y linfa, por otra parte la barrera que recubre y protege a los intestinos estará formada por la agregación de endotelios celulares, formando así una apariencia de red estrecha, que no solo puede evitar la entrada de posibles bacterias, sino también la entrada de partículas demasiado grandes, el intestino grueso también tiene una capacitancia eléctrica de 30 mV, lo que afectará la absorción de cationes, pero es

propicio para la absorción de aniones, este inconveniente para los cationes se superará mediante de la asimilación paracelular la cual consiste en que entre el lumen y el líquido extracelular se halla una concentración del mineral que sobrepasa el nivel dentro del fluido se crea una resistencia de difusiones que empujara al mineral para la red estrecha tal será la presión que el mineral la atravesará e ingresara por la resquebrajadura capilar a la sangre a través de las grietas capilares sin embargo la dimensión de una partícula, su nivel eléctrico indicara la precisión con la que este mineral podrá atravesar la red estrecha y viajar por el intestino.

Ahora bien la fisiología de la absorción del calcio nos describe **Afshar Farnia et al. (2018)**, que el calcitriol o 1,25 hidroxivitamina y la paratiroidea PTH son las hormonas más esenciales en reglamentar el calcio Ca por lo tanto **Goff (2018)**, nos señala al presentar decrecimiento del Ca en la sangre la hormona paratiroidea comienza a comandar primero limitando el Ca en la orina, acelerando el escape de calcio de los huesos, también impulsa la composición renal de la hormona 1.25 – dihidroxivitamina D.

Pero para llegar a ser 1,25 hidroxivitamina tiene que pasar un proceso que **(Martinez et al. 2018, Wilkens y Muscher-Banse 2020)**, nos describen que primero inicia como colecalciferol (vitamina D3) la cual es una estructura no activa de vitamina y se genera en consecuencia a la reacción de la luz ultravioleta con el 7-dehidrocolesterol, después de dos etapas de hidroxilación.

**(Martinez et al. 2018, Guéguen y Pointillart 2000, Fleet y Schoch 2010)**, tras su investigación nos describe que la primera reacción de hidroxilación ocurre en las mitocondrias y microsomas del hígado bajo la acción de la vitamina D-25-

hidroxilasa para formar 25-hidroxivitamina D<sub>3</sub> (calcitonina) a su vez el segundo tipo de hidroxilación se lleva a cabo en el riñón por la enzima del citocromo P450 CYP27B1 (llamada como 1 $\alpha$ -hidroxilasa) la cual está estrictamente controlada por el efecto sinérgico de la hormona paratiroidea y la 1,25-dihidroxivitamina D<sub>3</sub>

Añade **Goff (2018)**, tras su investigación que la asimilación de Ca se logra mediante la difusión pasiva de las células intestinales, con la ayuda de la abertura de la conexión angosta transcelular, que se activa por la estimulación de la 1,25 dihidroxivitamina D esta hormona estimula la membrana apical para generar una proteína transportadora de calcio conocida como calbindina-D 9k que moviliza el Ca a través de la célula epitelial para su asimilación aplicando ATP y la bomba Na, en lo que respecta a la proteína claudina puede crear canales de Ca, a través de las conexiones estrechas de las células epiteliales intestinales.

(**Christakos et al. 2011, Wilkens y Muscher-Banse 2020, Goff2018**), nos recalcan que la conducción de iones transcelular de Ca es el método más destacado para que el ganado adulto absorba Ca, pero también nos habla de que la 1,25 dihidroxivitamina será captada por los enterocitos directamente de la sangre por destinatarios específicos, la más rápida en reaccionar al proceso es el TRPV6 llamado como receptor transitorio potencial canal catiónico subfamilia V miembro 6 la cual permite al Ca ingresar a través de la membrana apical, pero no es el único canal, existen calbindina-D 9k, bomba de Ca de la membrana plasmática o PMCA1, proteína fijadora de calcio o CaBP.

La forma de asimilación del Ca es por 2 vías la primera será un camino paracelular de presión hidrostática simple si ocurre un evento que aumenta la presión a > 6 mM

en el área intersticial debajo de la red estrecha, los minerales suspendidos en el agua serán absorbidos pero depende de la densidad luminal del mineral para rebasar el campo eléctrico y la barrera en cambio la segunda es una vía transcelular su proceso se divide en tres etapas la primera fase consiste en el movimiento del mineral sobre la doble capa compuesta de fosfolípidos de la lámina celular utilizando cotransportadores lo que facilita la propagación del mineral sobre la membrana y a su vez la forma de atravesarla, la segunda fase se concentrará en la migración de minerales desde la lámina apical a la lámina basal, durante este proceso la célula ocupa unas vesículas transportadoras, también llamadas chaperonas, la tercera fase consiste en que los minerales que atraviesan la lámina basolateral pasaran por debajo de la red estrecha hacia la zona intersticial este movimiento desde la parte interna de la célula al líquido extracelular a menudo requiere un consumo de ATP (**Wilkens y Muscher-Banse 2020, Lee et al. 2020**).

**Rodney et al. (2018)**, nos da a entender que la 1,25 dihidroxivitamina actúa en las células inmunitarias, estimula los mecanismos de defensa, su papel en la hematopoyesis le da un control sobre las células de defensa así como juega un papel en la diferenciación de las células mieloides de la médula ósea.

## **Hipocalcemia**

Considera una seria enfermedad metabólica que se caracteriza por la excesiva demanda del bovino con el desarrollo fetal y la posterior producción de leche identificándola por la reducción en plasma total de Ca menor a 2 mmol/L o 8.2 mg/dL pero considera que las técnicas modernas de producción nos hace que sea difícil ver casos de hipocalcemia clínica sin embargo es mucho más común encontrar

casos de hipocalcemia subclínica en programas o sistemas de productores bien tecnificados en más del 50% de las vacas multíparas (**Wilms et al. 2019**). Adicionalmente la hipocalcemia inactiva los linfocitos que inhiben la función de los PMN en la sangre sabiendo que la respuesta inmune innata es esencial para la separación de la placenta y la defensa del útero para desechar la infección después del parto(**Santos et al. 2019**). De igual manera afecta al musculo liso provocando un decaimiento en la fuerza y rapidez de la contracción efecto similar provoca al musculo esquelético pero por la reducción de acetilcolina por parte de las neuronas motoras en cambio del liso es por la unión calcio-calmodulina que esta a su vez está unida a la cinasa de la miosina que comienza la contracción (**Hernández-Castellano et al. 2020**).

### **Hipocalcemia Subclínica**

**Jahani-Moghadam et al. (2018)**, agrega tras su investigación que si a lo largo de las 48 horas transcurrido el parto los niveles de Ca en sangre aún se mantienen por debajo de 1,5 - 2 mmol / L o 6 – 8 mg / dl considera hipocalcemia subclínica.

De acuerdo con **Diehl et al. (2018)**, un factor clave que puede llevar a la predisposición de las vacas a padecer hipocalcemia es el número de paridad. **Goff (2018)**, considera normal desde 9,0 y 10 mg / dL o 2.25 a 2.5 mmol los niveles de Ca en suero sanguíneo



**Santos et al. (2019)**, Nos da a conocer que es mucho más habitual ver esta enfermedad en la mayoría de las explotaciones y tan solo con haber transcurrido 2 días posterior al parto que no haya sido detectada puede generar problemas grandes como la supresión del consumo de materia seca (DMI), disminuyendo la manifestación de insulina esto a su vez me traería más problemas como cetosis y movilización del abomaso. De igual forma aminora la movilidad, retracción del rumen a su vez avería el empleo energético, amplía la dextrosa en sangre, atasca la insulina y el transporte de NEFA aumenta en sangre (**Martinez et al. 2018**). Incluso **Melendez et al. (2019)** menciona que puede incluso afectar a órganos con musculo liso como el rumen, abomaso, esfínter del pezón, útero lo que desencadena en parto dificultoso, retención de las túnicas fetales, metritis, prolapso uterino, hígado graso, quistes ováricos, mala expresión del celo por lo que **Afshar Farnia et al. (2018)**, destaca también la aparición del traslado del abomaso, metritis, disminución de neutrófilos en sangre si tras los 2 días transcurridos el parto mantiene un valor de Ca en suero de  $- 8\text{mg} / \text{dL}$ .

### **Hipocalcemia Clínica**

**Jahani-Moghadam et al. (2018)**, agrega que se la considera clínica cuando en un plazo de 48 horas transcurrido el parto los niveles de Ca en sangre se mantienen en un rango de  $\leq 1,5 \text{ mmol} / \text{L}$  o  $\leq 6 \text{ mg} / \text{dL}$  a su vez describe el mismo autor que las vacas que registran valores  $1,0 \text{ mmol} / \text{L}$  o  $4 \text{ mg} / \text{dl}$ , reducen su consumo de alimento al igual que la rumia y suelen aumentar las concentraciones de cortisol se le añade el hecho de que sus neutrófilos disminuyen por lo que compromete la actividad fagocitaria y se reduce la respuesta innata.

Como lo hace notar **Afshar Farnia et al. (2018)**, si el bovino mantiene dentro de los 2 días posteriores al parto un valor de Ca en suero de  $< 6$  mg / dl ocasionara mayor distancia entre el primer servicio posterior al parto, menos efectividad en la IA. Que esto conllevaría a una tardanza en los estándares del ganadero para la reproducción y en sucesos más lamentables el sacrificio del ejemplar (**Rodney et al. 2018**).

**Zimpel et al. (2018)**, considera que la hipocalcemia ya sea clínica o subclínica son padecimientos que deberá reflexionar el ganadero que rebajará sus ganancias ya que deteriora la vitalidad del ganado de igual modo la productividad que va a tener el bovino lechero para su siguiente lactancia y su prevención se debe considerar seriamente.

### **Placenta Retenida**

La patogénesis de la placenta retenida se da según **Rodney et al. (2018)**, por una incompetencia por parte del sistema inmune materno para identificar los tejidos fetales cabe recalcar que la combinación entre patógenos y el mecanismo de defensa del bovino dispondrá si el problema se resuelve o se alarga ya que si esto último sucede desencadenara en metritis.

**Rodney et al. (2018)**, nos manifiesta que un parto distócico es cuando el alumbramiento se posterga  $\geq$  a 15 min a su vez considera como placenta retenida cuando la membrana fetal no ha sido expulsada en un lapso de 12 horas.

## Metritis

De acuerdo con **Lopera et al. (2018)**, se presenta por una obstrucción de las tunicas fetales por lo general sucede si dentro de las 12 horas posteriores al parto no ha logrado eliminarlas cabe señalar que en este lapso de tiempo el signo principal podría ser un útero agrandado con una liberación aguosa pestilente a su vez tendrá una temperatura  $\geq 39,5$  °C que no disminuye también destaca **Merenda et al. (2021)** una secreción rojiza, marrón y muy fétida, con anorexia, deshidratación, dolor visceral tiene una incidencia del 40%, añade **Rodney et al. (2018)** un decrecimiento de la movilidad uterina gracias a la hipocalcemia post parto predispone a las vacas para la metritis.

**Mendonça et al. (2014)** nos señala tras su investigación que los bovinos con esta enfermedad reducen el DMI y tienen a la función inmune comprometida ya que son incapaces de liquidar los requerimientos de energía obteniendo un mantenimiento negativo de energía conjuntamente con un incremento del NEFA y BHBA en sangre. Por lo general tras estar comprometida la función inmune la inflamación se verá adjuntada al problema. **Pascottini y LeBlanc (2020)**, tras su investigación nos recalca tras haber transcurrido el alumbramiento el tejido que reviste al útero se tiene que desprender y comienza un proceso de involución por parte del útero este proceso de regeneración del tejido se estima que dure 4 semanas pero si en este tiempo se presenta un flujo vaginal fétido. **Edelhoff et al. (2020)**, nos menciona una característica típica es la falta de DMI y un síntoma de inflamación continuo este tipo de característica concurrente provoca alto y bajos en la comunicación endocrina y desordena el crecimiento de los folículos.

Para concluir **Rodney et al. (2018)**, nos da a conocer que para diagnosticarlo podemos realizar un tanteo rectal, tras localizar el útero lo hallamos agrandado, blando acompañado de secreciones vaginales rojizas o parduzcas con olor fétido, signos claros de metritis sin embargo **Jahani-Moghadam et al. (2018)**, también nos dice que podemos valorar de calcio, donde valores menores a  $\leq 1,0$  mmol / L o  $\leq 4$  mg / dl padecen metritis más hipocalcemia.

### **Desplazamiento del abomaso**

**Parish (2020)**, nos menciona que se la considera un padecimiento significativo que prevalece más comúnmente en vacas durante el parto y la repercusión al año se estandariza en un 4% por lo general es causa de un proceso de cambios del bovino que no logra superar como el mantener el consumo de materia seca y un equilibrio positivo energético se acontece tras el traslado del abomaso de su situación habitual hacia el abdomen ventral derecho a lo extenso del área abdominal ya sea izquierdo o derecho consecuente a esto otorga un deterioro en la digestión pero cuando se añade a este traslado un giro puede ser mortal.

Con base en la investigación de **Lopera et al. (2018)**, no hace referencia que podemos diagnosticarlo realizando golpes de percusión mientras vamos escuchando con el estetoscopio la cavidad abdominal y analizamos los sonidos que produce.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo General**

Analizar el efecto del balance catión – anión dietario sobre el metabolismo de calcio sérico como un factor de predicción de hipocalcemia en vacas.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Determinar mediante un estudio preliminar, los aportes iónicos del pasto y balanceado como dieta total que se ofrece a los animales experimentales.

Determinar la correlación que existe entre el balance anión – catión dietario y los niveles de calcio sérico según el número de lactancias y niveles de producción.

Proponer un balance dietario que cubra las necesidades iónicas de las vacas experimentales y corrija eventuales problemas metabólicos.

## CAPITULO II.-METODOLOGÍA

### 2.2 Materiales

#### 2.2.1 Material Vegetal

- Pasto Rye Grass (*Lolium perenne*)
- Pasto azul (*Dactylis glomerata* )
- Trébol blanco (*Trifolium repens*)
- Nabo silvestre ( *Brassica rapa subsp. oleífera*)

#### 2.2.2 Material Biológico

- ❖ Muestras de sangre
- ❖ Muestras de orina
- ❖ Muestra de balanceado
- ❖ Una muestra de pasto representativa

#### 2.2.3 Material de Campo

- Guantes de examinación
- Botas
- Overol
- Cooler
- Gorra
- Protector solar
- Cuaderno de campo para registro
- Cuadrante para análisis agrostológico
- Hielo en gel
- Tubos vacutainer
- Vacutainer
- Alcohol
- Algodón

#### **2.1.4 Equipos**

- Computadora
- GPS
- Cámara fotográfica

### **2.1 Métodos**

Este experimento se basó en un estudio analítico con el diseño observacional de cohorte que se realizó agregando discernimientos de selección como número de lactancias y tomando en cuenta el estado del animal antes y después del parto ya que se analizó el efecto del balance catión – anión dietario sobre el metabolismo de

calcio sérico como un factor de predicción de hipocalcemia en vacas durante la etapa de periparto a su vez se midió el pH urinario, los niveles de producción. Se tomaron muestras de calcio sérico antes y después del parto, se determinó el estado fisiológico de los animales, la edad, el estado de preñez.

### **2.1.1 Análisis estadístico, diseño experimental y unidades experimentales**

Se aplicó el análisis de regresión lineal y el coeficiente de correlación de Pearson para hallar la correlación entre el DCAD dietario y el nivel de calcio sérico, pH urinario, producción láctea. Durante el periodo de periparto evaluamos el coeficiente de correlación  $r = \leq 1, \geq 1$ , coeficiente de determinación  $r^2$ , la prueba t con estimación de  $P < 0, 05$ , el valor crítico de Fisher con valoración de  $F < 0,05$  y MS Excel 2010 para la valoración de los análisis y cálculos estadísticos.

#### **2.1.1.1 Coeficiente de Correlación de Pearson**

Mide la relación entre dos variables y la fuerza de asociación entre ellas posee un gran valor de significancia estadística, intenta trazar una línea en base a los datos, una conceptualización gráfica de la asociación de las variables con un esquema de dispersión, genera un coeficiente muestral  $r$  el cual nos dictamina la fuerza y trayectoria de la asociación lineal entre las variables **(Yeager 2020, King y Eckersley 2019, University of the West England 2018)**.

El modelo de su estimación puede hallar la relación y definir la relación en valores de 1 y -1 dependiendo de la fuerza de su asociación la fórmula es:



$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Dónde:

N= será el digito de pares de puntuaciones

$\sum xy$ = a la adición de productos de puntuaciones emparejadas

$\sum x$ = es la adición de x valor

$\sum y$ = es la adición de y valor

$\sum x^2$ = es la adición de x valor al cuadrado

$\sum y^2$ = es la adición de y valor al cuadrado

La estimación del coeficiente aproximándose a cero indica la baja fuerza de correlación y acercándose a 1 verifica la correlación directa o positiva y el valor cercano a -1 revela la correlación negativa inversa.

### 2.1.1.2 Regresión Lineal

Se usa para verificar la asociación entre las variables dependientes e independientes ajustándolas a una ecuación lineal en baso a los datos observados por lo que busca relaciones estadísticas, no relaciones deterministas que por ende una variable puede expresarse con precisión mediante otra variable, la relación entre las dos variables se considera definida (**King y Eckersley 2019, Forthofer et al. 2007**).

La fórmula es:

$$Y = C + B * X$$

Y= puntaje esperado de la variable dependiente

C= constante

B= coeficiente de regresión

X= puntaje en la variable independiente

#### **2.1.1.4 Coeficiente de determinación**

Es una medida que nos dictamina la cantidad de variación o cambio que x representa para y sin embargo  $r^2$  o coeficiente de determinación no mide específicamente la fuerza de relación entre Y y X lo representa un valor de 0.0 y 1.0 donde 1 me señala un acomodamiento perfecto y 0.0 me señala que la cuenta falla en formar los datos con exactitud (**University of the West England 2018, Looney y Hagan 2011**).

#### **3.1.1.4 Valor critico de Fisher**

Su usa cuando se quiere estudiar si existe relacion entre dos variables por lo tanto verificara si la conformidad de una variable son desiguales en base al valor que consiga la otra variable es mucho más exacto que otras pruebas y su valor de significancia estadística será menor de 0.05 para la aceptación de la hipótesis alternativa y mayor de 0.05 para la aceptación de la hipótesis nula (**Forthofer et al. 2007, 2007, King y Eckersley 2019**).

#### **2.1.1.5 Formulación para determinar DCAD dietario**

La fórmula que se utiliza para calcular el DCAD tiende a variar mucho en dependencia de publicaciones y programas de valoración de raciones pero (**Martinez et al. 2018, Lopera et al. 2018, Leno et al. 2017, Lean et al. 2019, Razzaghi et al. 2012, Oetzel 2011, 2011, Oetzel y Goff 2009, Oetzel et al. 1991, Wilms et al. 2019**), nos estiman esta fórmula para vacas en periparto basadas en producción de leche.

$$\text{DCAD} = [((\% \text{Na}/0.023) + (\% \text{K}/0.039)) - ((\% \text{Cl}/0.035) + (\% \text{S}/0.016))]$$

#### 2.1.1.6 Selección de unidades experimentales

Se registraron 18 bovinos de raza Holstein – friesian (*Bos Taurus*) mediante la aplicación de la fórmula donde determinamos el tamaño de la muestra con un nivel de confianza del 99% descrita por (**Meehan et al. 2018, Jaramillo et al. 2015, Charan y Kantharia 2013**).

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \quad \text{donde } n_o = p^*(1-p)^* \left[ \frac{z \left( \frac{1-\alpha}{2} \right)}{d} \right]^2$$

n= ajuste de la dimensión de los ejemplares

n<sub>o</sub>= proporción mínimo de ejemplares

$p$ =capacidad de que se produzca el acontecimiento

$1-p$ = capacidad de que no se produzca el acontecimiento

$z$ = valor de confiabilidad

$d$ = falla considerada

$\alpha$ = nivel de franqueza

$N$ = tamaño del universo

Que cursaran el periparto el cual consiste en 3 semanas preparto y 3 semanas posparto del bovino lechero para la recolección de datos se clasificaron su según el número de lactancias para dividir a los animales en 3 grupos de estudios para su posterior correlación con el DCAD dietario entre el Ca sérico antes y después del parto, producción de leche post parto y el pH urinario antes y después del parto y llegar a determinar un factor de predicción de hipocalcemia en vacas durante el estado de periparto para la Hacienda “San Jorge Álvarez”

Los 3 grupos clasificatorios de animales estaban dictaminados según el número de lactancias como se demuestra en las tablas siguientes:

**Tabla 1.** Grupos establecidos para la determinación de correlación del DCAD entre el Ca sérico antes y después del parto tanto para el pasto como para el balanceado dietario clasificado en base al número de lactancias.

Ca Sérico			
	1 a 2 Lactancias	3 a 4 lactancias	+ de 4 lactancias
	Vaca 1a	Vaca 1b	Vaca 1c
	Vaca 2a	Vaca 2b	Vaca 2c
DACD	Vaca 3a	Vaca 3b	Vaca 3c
	Vaca 4a	Vaca 4b	Vaca 4c
	Vaca 5a	Vaca 5b	Vaca 5c
	Vaca 6a	Vaca 6b	Vaca 6c

Fuente: Autor.

**Tabla 2.** Grupos establecidos para la determinación de correlación del DCAD con la producción láctea después del parto tanto para el pasto como para el balanceado dietario clasificado en base al número de lactancias.

Producción Láctea			
	1 a 2 Lactancias	3 a 4 lactancias	+ de 4 lactancias
	Vaca 1a	Vaca 1b	Vaca 1c
	Vaca 2a	Vaca 2b	Vaca 2c
DCAD	Vaca 3a	Vaca 3b	Vaca 3c

---

Vaca 4a	Vaca 4b	Vaca 4c
Vaca 5a	Vaca 5b	Vaca 5c
Vaca 6a	Vaca 6b	Vaca 6c

---

Fuente: Autor.

**Tabla 3.** Grupos establecidos para la determinación de correlación del DCAD con el pH urinario antes y después del parto tanto para el pasto como para el balanceado dietario clasificado en base al número de lactancias.

---

	pH Urinario		
	1 a 2 Lactancias	3 a 4 lactancias	+ de 4 lactancias
	Vaca 1a	Vaca 1b	Vaca 1c
	Vaca 2a	Vaca 2b	Vaca 2c
pH Urinario	Vaca 3a	Vaca 3b	Vaca 3c
	Vaca 4a	Vaca 4b	Vaca 4c
	Vaca 5a	Vaca 5b	Vaca 5c
	Vaca 6a	Vaca 6b	Vaca 6c

---

Fuente: Autor.

### 2.1.1.7 Clasificación de Ca sérico para Hipocalcemia

Se estableció como normocalcemia valores de Ca total de  $\geq 2$  mmol/L o 8.2 mg/dL (Wilms et al. 2019). Y bajo  $\leq 8.2$  mg / dl presenta hipocalcemia la cual se clasifica en subclínica dentro de 1,5-2 mmol / L o 6 – 8 mg / dl y clínica que va de  $\leq 1,5$  mmol / L o  $\leq 6$  mg / dl (Jahani-Moghadam et al. 2018, Soto et al. 2018, Santos et al. 2019, Rodney et al. 2018, Neves et al. 2018, Melendez et al. 2019, McArt y Neves 2020, Lean et al. 2019).

### 2.1.1.8 Técnica de muestreo

El pasto se recolectó como nos describe la técnica (Meehan et al. 2018, Honey 2013), primero se verificó el área donde las vacas en periparto pasan pastando durante este periodo de transición se preparó un cuadrante de varilla de 50 x 50 cm realizamos 2 lanzamientos tratando de formar una ondulación que abarcará toda el área del terreno recolectando 1 kg de la mezcla forrajera.

Posterior a la recolección se homogeneizó la muestra y se la preparó para enviar a un laboratorio especializado para la cuantificación de los minerales  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^2$  como cationes y en aniones  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^-$  los cuales son necesarios para que determinemos el DCAD de la dieta. Para el análisis laboratorial del balanceado, se tomó como muestra 1 kg y se envió al mismo laboratorio especializado.

Para la recolección de la muestra de sangre nos basamos en **(Lu et al. 2020, Neves et al. 2018, Afshar Farnia et al. 2018, Domino et al. 2017)**, nos señalan que no existe una divergencia o fluctuación en sus valores si la recolección de sangre debe ser la realizada de la vena yugular o la vena coccígea para nuestra investigación, las muestras de sangre se tomaron de la vena yugular y obtuvimos 18 muestras de sangre antes y 18 posteriores al parto para ser cuantificado el nivel de calcio sérico.

Para la recolección de la sangre y tratar de mantener una homogeneidad en la muestra debido a la hemolisis, la obtuvimos con todas las medidas asépticas directamente de la vena yugular, con el uso de vacutainers recolectamos de entre 9 a 10 ml, una vez que obtuvimos la muestra se esperó unos pocos minutos para guardarla en un cooler con hielo para mantenerla hasta ser enviada a un laboratorio especializado para la cuantificación del Ca sérico este proceso lo realizamos para todas las unidades experimentales.

Para la recolección de la muestra de orina nos basamos en **(Santos et al. 2019, Lean et al. 2019, Razzaghi et al. 2012)**, primero iniciamos limpiando el área a muestrear posterior a esto realizamos una estimulación manual del órgano reproductor femenino hasta obtener la orina, la muestra se obtuvo de la manera más aséptica posible dejando fluir el primer chorro de orina y recolectando el segundo en un envase aséptico, subsiguiente a esto analizamos lo recolectando con tiras reactivas de pH marca DEKA PHAN LAURA y cuantificamos los resultados del pH que posteriormente va hacer analizado.



Para la obtención de la cantidad de producción de leche según el número de lactancias post parto se tomó del registro el día del ordeño del programa DairyLive que maneja la Hacienda “San Jorge Alvares” para llevar su contabilidad.

### **2.2.2 Ubicación del experimento**

La investigación se realizó en la Hacienda “San Jorge Álvarez” dueño el Ing. Jorge Hernán Alvares Romero gerente / propietario de “EL AGRO” se encuentra ubicada en la comunidad de Balcashi, de la parroquia de Quimiag, de la Ciudad de Riobamba, perteneciente a la provincia de Chimborazo el terreno posee una elevación de 3197msnm, latitud -1,7, longitud -78.5667, 1°42'0''S y 78°34'0''W (ECT-UTC/GMT-5).

### **2.2.3 Caracterización del lugar**

La Hacienda “San Jorge Álvarez” posee tres tipos de climas los cuales son frío, helado, templado, con una precipitación media anual de aproximadamente 1000 a 2000 mm<sup>3</sup> y la temperatura oscila entre 12 a 25 °C y por las noches desciende bruscamente ubicada en la longitud Noreste del cantón Riobamba.

## CAPITULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Análisis y discusión de resultados

#### 3.1.1 Cálculo del DCAD del pasto y del balanceado.

Estimación del valor DCAD de la mezcla forrajera suministrada a los bovinos en estado de periparto por medio de la ecuación proporcionada por (Block 2011, Melendez et al. 2019)

**Tabla 4.** Resultados del laboratorio sobre el DCAD del pasto y balanceado suministrado a los bovinos en estado de periparto.

Parámetros	Resultado % del pasto	Resultado % del balanceado	Técnica analítica
Na <sup>+</sup>	0.15	0.07	A. Atómica
K <sup>+</sup>	2.01	0.45	A. Atómica
Cl <sup>-</sup>	0.54	1.29	Volumétrico (Mohr)
S <sup>-</sup>	0.18	0.20	Turbidimétrico

Fuente: Autor. Na<sup>+</sup>= sodio, K<sup>+</sup>= potasio, Cl<sup>-</sup>=Cloro, S<sup>-</sup>= Azufre.

### 3.1.1.1 Operación para la cuantificación del DCAD del pasto.

$$\text{DCAD} = [(Na +) + (K +)] - [(Cl -) + (S -)]$$

$$\text{DCAD} = [((\% Na/0.023) + (\% K/0.039)) - ((\% Cl/0.035) + (\% S/0.016))]$$

$$\text{DCAD} = [((0.15/0.023) + (2.01/0.039)) - ((0.54 /0.035) + (0.18/0.016))]$$

$$\text{DCAD} = [(6.52) + (51.54)] - [(15.43) + (11.25)]$$

$$\text{DCAD} = [58.06] - [26.68]$$

$$\text{DCAD} = 31.4 \text{ mEq / kg de MS}$$

Coincidimos con lo descrito en el estudio de **Roche (2016)**, sobre la divergencia del DCAD de forrajes, obteniendo de entre +35 a +256 mEq / kg de MS como los obtenidos en nuestra investigación alude que la posible causa se deba a como se está fertilizando los pastizales, los autores (**NESHEIM et al. 2015, Oetzel y Goff 2009**) en su estudio nos mencionan que valores de DCAD positivos de  $\geq 30$  mEq / kg de MS como los obtenidos en nuestra investigación son causa de niveles altos de K.

### 3.1.1.2 Operación para la cuantificación del DCAD del balanceado.

De igual forma que con el pasto ocuparemos la misma fórmula para determinar su valor.

$$\text{DCAD} = [((\text{Na}^+) + (\text{K}^+)) - ((\text{Cl}^-) + (\text{S}^-))]$$

$$\text{DCAD} = [((\% \text{Na}/0.023) + (\% \text{K}/0.039)) - ((\% \text{Cl}/0.035) + (\% \text{S}/0.016))]$$

$$\text{DCAD} = [((0.07/0.023) + (0.45/0.039)) - ((1.29 /0.035) + (0.20/0.016))]$$

$$\text{DCAD} = [(3.04) + (11.54)] - [(36.86) + (12.5)]$$

$$\text{DCAD} = [14.58] - [49.36]$$

$$\text{DCAD} = -34.8 \text{ mEq / kg de MS}$$

Tomando a consideración lo descrito en los estudios de **(Lopera et al. 2018, Van Saun 2006, NESHEIM et al. 2015)**, en una dieta total el DCAD óptimo para una mayor asimilación de calcio post parto y evitar repercusiones metabólicas, reproductivas y productivas es de -150 mEq / kg de MS y en el rango aceptable va desde -50 a -250 mEq / kg de MS para obtener los beneficios de un adieta negativa. De igual forma concuerdo con los estudios realizados por **Catterton y Erdman (2016)** en la universidad de Maryland en vacas Holstein multíparas en el término de lactancia nos señala el manejo de la diferenciación catión -anión (DCAD) debe considerarse seriamente ya que esto repercute sobre el ambiente de microorganismos ruminal del bovino, en la fermentación y en la concentración de cationes y aniones en el líquido ruminal

### **3.2.1 Niveles de calcio sérico, producción láctea y pH urinario tomados durante el periparto**

**Tabla 5.** Calcio sérico antes y después del parto en vacas según el número de lactancias dentro del período de periparto.

Calcio Sérico mg/dl			
	Número de Registro	Antes del Parto	Después del parto
a	395	10,86	9,71
	511	10,29	9,40
	510	10,10	9,31
	507	9,48	9,00
	439	8,97	8,70
	470	10,39	9,42
	Número de Registro	Antes del Parto	Después del parto
b	415	9,10	7,90
	356	9,50	8,49
	413	9,10	8,15
	383	8,50	6,40
	411	9,30	8,33
	424	9,70	8,91
	Número de Registro	Antes del Parto	Después del parto
c	333	8,86	7,28
	2014	9,64	8,60
	3076	8,71	7,32
	362	8,63	7,40
	328	7,78	5,92
	244	7,49	5,67

Fuente: Autor. mg/dl miligramos por decilitro, a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Basándome en los estudios de (**Jahani-Moghadam et al. 2018, Soto et al. 2018, Santos et al. 2019, Rodney et al. 2018, Neves et al. 2018, Melendez et al. 2019, McArt y Neves 2020, Lean et al. 2019**), 3 vacas de más de 4 lactancias tienen condiciones séricas de Ca para hipocalcemia subclínica eso explicaría por qué en la hacienda “San Jorge Álvarez” vacas de más de 4 lactancias tienen problemas en los intervalos de IA planteados por el técnico de la hacienda, además de problemas de retención de placenta, calostro mezclado con sangre y una disminución del DMI y 2 tienen niveles sérico de Ca para clínica que explica su decaída después del parto y el requirieron de la administración temporal de 65gr de Ca, 10gr de P, 5gr de Mg, 12gr de Niacina, 380gr de glucoformadores, 50 gr de azúcares totales.

Asimismo concuerdo a su vez con lo descrito por **Melendez et al. (2019)**, en su estudio dentro de la granja en Benyon EE.UU. con 200 vacas en periodo de periparto nos revela que durante este lapso de tiempo los bovinos tienden a reducir la densidad de Ca en sangre por el avenamiento de Ca hacia el calostro y a su vez al número de lactancias lo que dificulta al bovino mantener su rango normal en su sistema y determina con su estudio que hasta un 50% de vacas pueden desarrollar hipocalcemia sin la necesidad de adquirir la sintomatología clínica incluso hasta 10 días posteriores al parto. También es importante destacar lo que **Leno et al. (2017)**, nos señala en su estudio que las vacas con demasiadas lactancias dificultan la asimilación de Ca intestinal por una disfunción de la 1,25 hidroxivitamina D que reduce al número de receptores en el epitelio del intestinal al mismo tiempo empieza mientras más edad tiene mayor eliminación fecal de Ca que normalmente se reabsorbería en el tracto gastrointestinal.

**Tabla 6.** Estimación de la producción láctea registrada en vacas según el número de lactancias dentro del período de periparto tras haber transcurrido el alumbramiento.

Producción láctea / litros		
	Número de Registro	Después del parto
	395	13
a	511	17
	510	19
	507	24
	439	29
	470	17
	Número de Registro	Después del parto
	415	25
b	356	22
	413	24
	383	30
	411	23
	424	20
	Número de Registro	Después del parto
	333	29
c	2014	24
	3076	27
	362	28
	328	30
	244	31

Fuente: Autor. a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

**Tabla 7.** Valor registrado de pH urinario en los bovinos lecheros según el número de lactancias dentro del período de periparto antes y después de haber cursado el alumbramiento.

pH Urinario			
	Número de Registro	Antes del Parto	Después del parto
a	395	8,0	6,9
	511	8,1	7,4
	510	8,3	7,5
	507	8,4	7,8
	439	8,5	8,6
	470	8,2	7,6
	Número de Registro	Antes del Parto	Después del parto
b	415	9,1	8,0
	356	8,2	7,5
	413	8,7	7,9
	383	9,8	9,6
	411	8,6	7,7
	424	8,6	8,0
	Número de Registro	Antes del Parto	Después del parto
c	333	8,2	7,2
	2014	8,1	7,1
	3076	8,3	7,1
	362	8,2	7,1
	328	8,3	7,4
	244	8,4	7,4

Fuente: Autor. a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.



Concuero con lo descrito por **Leno et al. (2017)**, en su estudio estableció instrumentos para evitar la hipocalcemia a través del manejo del pH urinario bajando el mismo a 6 esto conjuntamente con la manipulación del DCAD provoca una reacción en cadena que potencia la asimilación del calcio por la influencia de la 1,25 hidroxivitamina hacia sus receptores en el intestino. Asimismo apoyo lo descrito por **Jahani-Moghadam et al. (2018)**, en su estudio describe las adaptaciones que tiene que cubrir el bovino durante el parto y los padecimientos que llegan afectar la producción pero recalca al momento de manipular los cationes y aniones de la dieta la incidencia de hipocalcemia se reduce drásticamente en el hato lechero. Por lo que **Melendez et al. (2019)**, nos plantea que lo ideal será tratar de obtener un DCAD negativo. Además el beneficio de este tipo de dieta perdura meses después del parto (**Lean et al. 2019**).

### 3.3.1 Determinación de la correlación del DCAD sobre el calcio sérico, producción de leche y pH urinario

**Tabla 8.** Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel de calcio sérico en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.

Entre el DCAD con el Nivel de Calcio Sérico								
	Pasto				Balanceado			
	Antes del Parto		Después del parto		Antes del Parto		Después del parto	
	R <sup>2</sup>		R <sup>2</sup>		R <sup>2</sup>		R <sup>2</sup>	
	r	ajustado	r	ajustado	r	ajustado	r	ajustado
a	-0,858	0,67	-0,856	0,66	-0,852	0,65	-0,851	0,65

b	-0,877	0,71	-0,877	0,71	-0,858	0,67	-0,856	0,66
c	-0,876	0,71	0,875	0,70	-0,874	0,70	-0,872	0,70

Fuente: Autor. r= Coeficiente de correlación de Pearson, R<sup>2</sup> ajustado= Coeficiente de determinación, a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Visualizamos el coeficiente de correlación del grupo a del pasto antes del parto donde r es -0.858 diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación negativa a su vez el R<sup>2</sup> ajustada me resulta en 0.67 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por esta razón el grado porcentual que cambiara a la variable es un 67%, por consiguiente a ello nos clarifica los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo a antes del parto teniendo una fuerte relación inversa con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, por lo que concordamos con **Babir et al. (2017)**, durante el periparto el animal pasa por grandes procesos y cambios fisiológicos que tendrá que cubrir el animal lo cual indica la demanda de nutrientes que necesita por lo que la relación con el DCAD es fuerte.

Observamos que la correlación del grupo a del pasto después del parto tiene un valor de r= -0.856 diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación inversa a su vez el R<sup>2</sup> ajustado me indica un valor de 0.66 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es un 66%, en virtud a ello me esclarece los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo a por lo que el animal sobrecompensa la pérdida del Ca pese al valor adquirido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto.

El coeficiente de correlación que determinamos del grupo a del balanceado antes del parto es de  $r=-0.852$  desigual de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación inversa a su vez el  $r^2$  ajustado me indica un valor de 0.65 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 65%, de manera que el animal dentro de esta categoría presenta una conexión negativa con el Ca descrito en la tabla 5 **Babir et al. (2017)**, nos enfatiza ello sabiendo que durante la etapa de periparto el animal necesita compensar toda la perdida de Ca por lo que los animales de esta categoría logran compensar toda esa pérdida de Ca.

Alcanzamos a ver el valor de r que es -0.851 correspondiente al grado de correlación del grupo a del balanceado post parto al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación inversa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.65 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 65%, en virtud a ello evidencia los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo a por lo que el animal logra equilibrar la pérdida del Ca pese al valor adquirido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto.

Dentro del grupo b del pasto antes del parto obtuvimos un r de -0.877 correspondiente al grado de correlación al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación inversa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.71 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 71%, por consiguiente la administración en la dieta de esta clase de pasto nos clarifica los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo b antes del parto teniendo una fuerte relación negativa con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto. **Caixeta et al. (2020)**, nos menciona que la

dieta suministrada al animal durante el parto es fundamental para la prevención de hipocalcemia por lo cual este tipo de dieta nos está determinándonos los niveles de Ca obtenidos en la tabla 5.

Constatamos que la correlación del grupo b del pasto después del parto tiene un valor de  $r = -0.877$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación inversa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.71 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 71%, gracias a esto explicamos los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo b por lo que no todos los animales de este grupo pueden sobrecompensar la pérdida del Ca con este tipo de dieta pese al valor adquirido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto. **Mahen et al. (2018)**, nos especifica que durante el parto los bovinos comienza a tener un incremento en el requerimiento de Ca el cual es demandado por el desarrollo fetal, la futura lactancia, al parto necesitan de 30-50g/día para la formación de calostro su organismo intenta cubrir estos requerimientos pero no responden lo suficientemente rápido para cubrirlo por lo que desencadena la hipocalcemia.

Observamos dentro del grupo b del balanceado antes del parto un valor en  $r$  de -0.858 correspondiente al grado de correlación al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerza de relación negativa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.67 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 67%, por lo que la administración en la dieta de esta clase de balanceado nos clarifica los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo b antes del alumbramiento teniendo una fuerte relación inversa con el valor obtenido del cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto. **Caixeta et al. (2020)**,

nos menciona que la dieta suministrada al animal durante el periparto es fundamental para la prevención de hipocalcemia por lo cual este tipo de dieta nos está determinándonos los niveles de Ca obtenidos en la tabla 5.

Alcanzamos a ver el valor de  $r$  que es  $-0.856$  correspondiente al grado de correlación del grupo b del balanceado post parto al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación inversa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de  $0.66$  lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es  $66\%$ , en virtud a ello evidencia los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo b por lo que no todos los animales logran equilibrar la pérdida del Ca con el valor de la tabla 4 del balanceado adquirido tras el cálculo del DCAD.

Observamos que la correlación del grupo c del pasto antes del parto tiene un valor de  $r = -0.876$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación inversa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de  $0.71$  lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es  $71\%$ , por lo que la administración de esta dieta nos dilucida los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo c antes del parto teniendo una fuerte relación negativa con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto. **Babir et al. (2017)**, nos recalca que el valor del DCAD tiene una fuerte relación con el Ca sérico y **Mahen et al. (2018)**, nos especifica que durante el periparto la mayor parte de Ca se va para los procesos fisiológicos normales que pasa la vaca durante esta transición y dentro del animal se trata de equilibrar tal demanda pero el animal con mayor número de lactancias no siempre alcanza a cubrir esta demanda con rapidez.

Constatamos que la correlación del grupo c del pasto post el alumbramiento tiene un valor de  $r = -0.875$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación inversa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.70 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 70 %, de manera que este tipo de dieta con la estimación adquirida tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, explica los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo c donde la mayoría de los bovinos lecheros no logran mantener el equilibrio del Ca sérico desencadenando hipocalcemia clínica y subclínica.

Percatamos que la correlación del grupo c del balanceado antes del parto tiene un valor de  $r = -0.874$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación negativa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.70 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 70%, por lo que la administración de esta dieta nos dilucida los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo c antes del parto teniendo una fuerte relación inversa con la estimación que obtenemos tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del balanceado. **Babir et al. (2017)**, nos recalca que el valor del DCAD tiene una fuerte relación con el Ca sérico y **Mahen et al. (2018)**, nos especifica que durante el periparto la petición de Ca se intensifica ya que se requiere para los procesos fisiológicos normales que pasa la vaca durante esta etapa y dentro del animal se trata de equilibrar tal demanda pero no siempre alcanza a cubrir esta demanda con rapidez.

Alcanzamos a ver el valor de r que es -0.872 correspondiente al grado de correlación del grupo c del balanceado post parto al ser diferente de 0 analizamos que tiene una

fuerte relación inversa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.70 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 70%, en virtud de este tipo de dieta con la estimación adquirida tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del balanceado, tenemos los niveles obtenidos de Ca sérico que describimos en la tabla 5 para el grupo c donde la mayoría de los bovinos lecheros no logran mantener el equilibrio del Ca sérico desencadenando hipocalcemia clínica y subclínica.

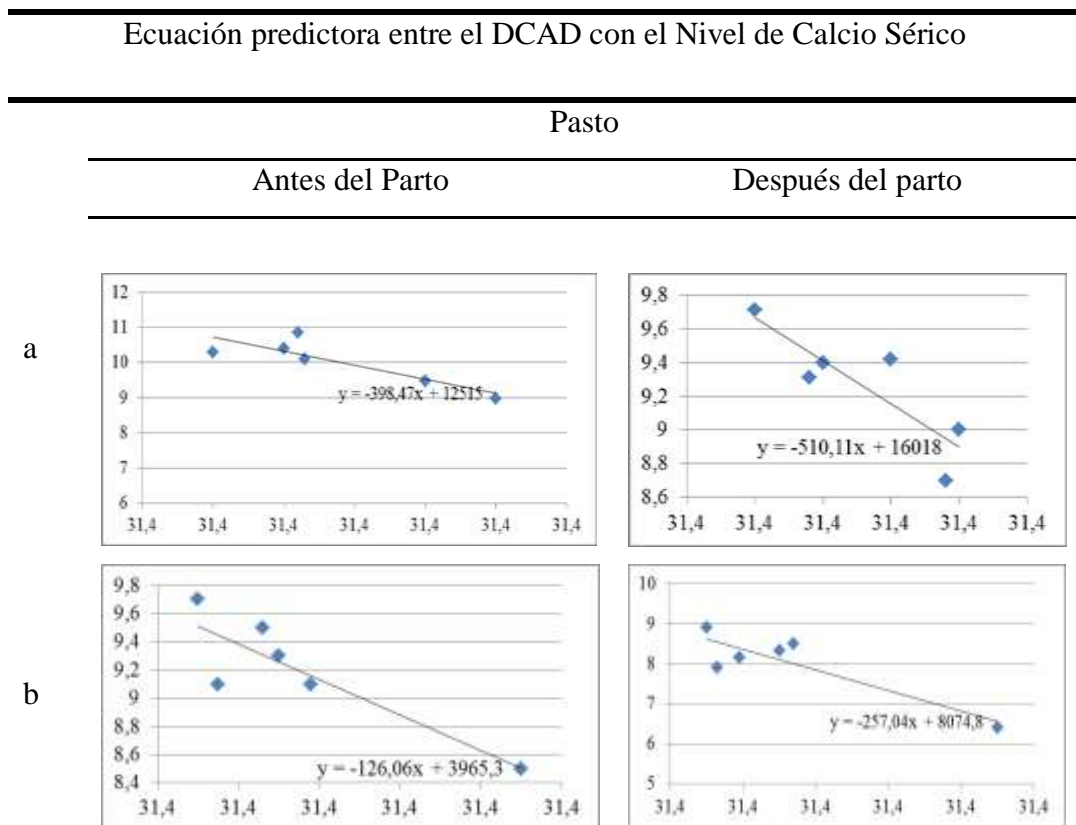
**Tabla 9.** Análisis del valor crítico de Fisher, entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel de calcio sérico en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.

Entre el DCAD con el Nivel de Calcio Sérico								
	Pasto				Balanceado			
	Antes del Parto	del	Después del parto	del	Antes del Parto	del	Después del parto	del
	ET	F	ET	F	ET	F	ET	F
a	118,89	0,0285	153,67	0,0293	90,88	0,0312	43,78	0,0313
b	34,49	0,0216	70,36	0,0217	79,17	0,0285	172,43	0,0292
c	65,21	0,0218	245,70	0,0223	122,25	0,0226	178,63	0,0231

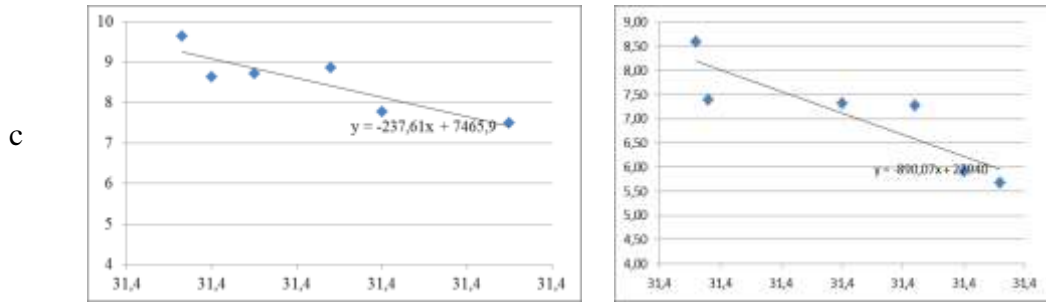
Fuente: Autor. F= Valor crítico de Fisher, ET= Error típico, a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Examinamos el valor crítico de Fisher el cual es menor a 0,05 para todos los grupos de bovinos lecheros de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias por lo que el modelo podría ser conveniente para ser utilizado sin embargo tiene significancia estadística, puesto que se halla variabilidad significativa de la variable independiente debido a la variabilidad de la variable dependiente, y al ser < de 0,05 según nos refiere (Forthofer et al. 2007, 2007, King y Eckersley 2019) se acepta la hipótesis alternativa.

**Figura 1.** Gráficos de ecuaciones de predicción referente al DCAD del pasto con el nivel de calcio sérico en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.







Fuente: Autor. a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Estimamos la fórmula de predicción del grupo a del pasto antes del parto que me puede llegar a predecir el nivel de calcio sérico con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD el cual es  $y = -398,47X + 12515$ .

Visualizamos la fórmula de predicción para las vacas del grupo a del pasto referente al cálculo de los valores del DCAD con el nivel de calcio sérico la cual es  $y = -510,11X + 16018$  por lo tanto podremos estimar el valor de tal mineral en la sangre post parto para el grupo a por medio del pasto de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

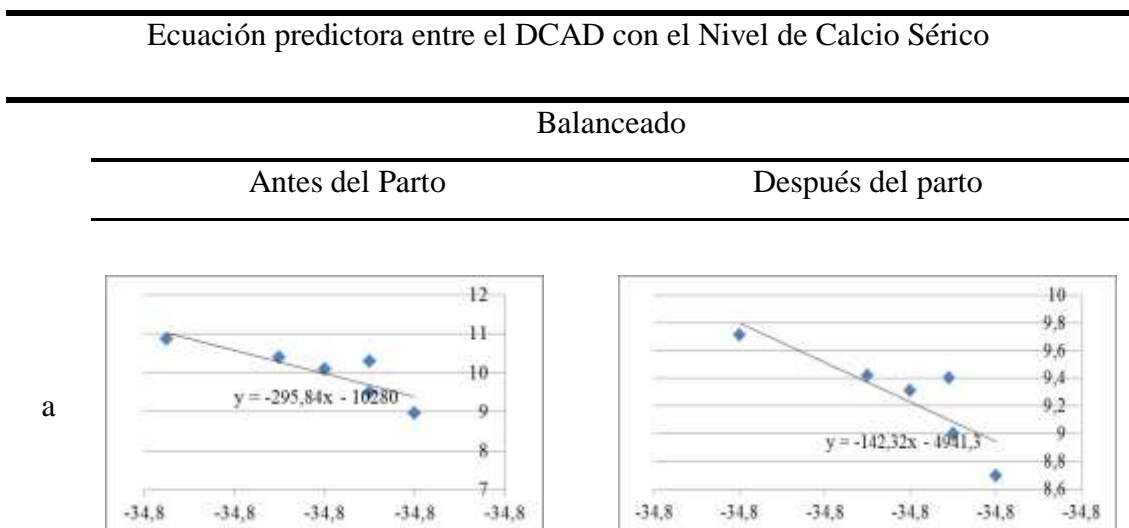
Generamos la fórmula de predicción para los bovinos del grupo b de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes del parto referente al DCAD del pasto con lo cual puedo llegar a estimar el nivel de calcio sérico la cual es  $y = -126,06X + 3965,3$ .

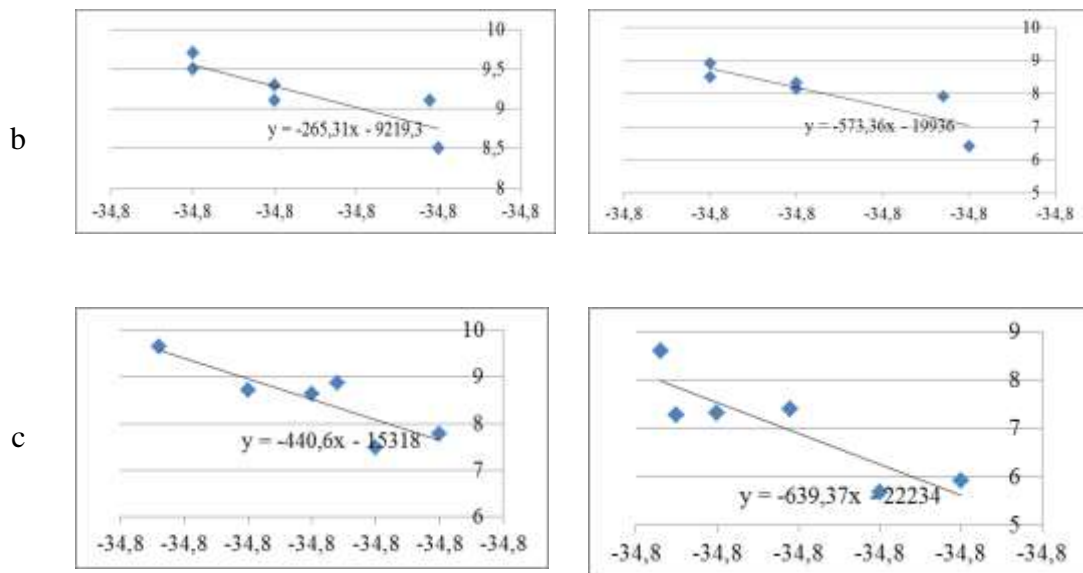
Creamos la fórmula de predicción para los bovinos del grupo b post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del cálculo del DCAD de la tabla 4 del pasto generándonos la ecuación  $y = -257,04X + 8074,8$  por medio de ello podre estimar el valor del calcio sérico.

Estimamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo c antes del parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del DCAD del pasto donde obtuvimos la fórmula  $y = -237,61x + 7465,9$  a través de ello podremos estimar el valor del calcio sérico.

Visualizamos la fórmula de predicción para las vacas del grupo c post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del cálculo de los valores del DCAD del pasto donde obtuvimos la ecuación  $y = -890,07x + 27940$ , con ella podremos estimar el valor del Ca sérico.

**Figura 2.** Gráficos de ecuaciones de predicción referente al DCAD del balanceado con el nivel de calcio sérico en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.





Fuente: Autor. a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Generamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo a antes del parto de la hacienda de “San Jorge Álvarez” del DCAD del balanceado la cual es  $y = -295,84x - 10280$  con esta fórmula podremos estimar el nivel de calcio sérico.

Estimamos la fórmula para la predicción del Ca sérico del grupo a post parto por medio del DCAD del balanceado administrado en la Hacienda “San Jorge Álvarez” la cual es  $y = -142,32x - 4941,3$ .

Visualizamos la fórmula de predicción para los bovinos del grupo b antes del parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” referente al DCAD del balanceado con lo cual puedo llegar a estimar el nivel de calcio sérico gracias a la ecuación  $y = -265,31x - 92219,3$ .

Creamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo b post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del DCAD del balanceado la cual es  $y = -573,36x - 19936$ , con ella podremos estimar el valor del Ca sérico.

Estimamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo c antes del parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del DCAD del balanceado donde obtuvimos la fórmula  $y = -440,6x - 15318$  a través de ella podremos estimar el valor del calcio sérico.

La fórmula que determinamos para la predicción del nivel del calcio sérico en bovinos del grupo c post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” mediante el DCAD del balanceado es  $y = -639,37x - 22234$ .

**Caixeta et al. (2020)**, nos especifica que el manejo nutricional durante el periparto ayudar a incrementar la prevención de hipocalcemia aconseja una dieta baja en DCAD ya que induce una acidosis compensada que atribuye a desplazar el Ca por parte de los huesos e intensifica la actividad de la paratiroides al igual que la 1,25 hidroxivitamina lo que determina una mayor activación de receptores para el Ca por parte del intestino. **Babir et al. (2017)**, nos recalca que el valor del DCAD tiene una fuerte relación con el Ca sérico y **Mahen et al. (2018)**, nos detalla que durante el periparto la mayor parte de Ca se va para los procesos fisiológicos normales que pasa la vaca como **Mahen et al. (2018)**, nos distingue que tal requerimiento es demandado por el desarrollo fetal, la futura lactancia, al parto necesitan de 30-50g/día para la formación de calostro su organismo intenta cubrir estos requerimientos pero no responden lo suficientemente rápido para cubrirlo por lo que desencadena la hipocalcemia. (**Mahen et al. 2018, Collazos et al. 2017**), nos

menciona que la dieta con DCAD positivo me provoca niveles bajos de Ca post parto en relación a dietas negativas.

**Tabla 10.** Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto, balanceado el nivel de producción lácteo post parto en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” según el número de lactancias.

Entre el DCAD con el Nivel de Producción Lácteo				
	Pasto		Balanceado	
	Después del parto		Después del parto	
	r	R <sup>2</sup> ajustado	r	R <sup>2</sup> ajustado
a	0,846	0,64	0,820	0,59
b	0,823	0,59	0,89	0,74
c	0,849	0,65	0,73	0,43

Fuente: Autor. r= Coeficiente de correlación de Pearson, R<sup>2</sup> ajustado= Coeficiente de determinación, a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Visualizamos el coeficiente de correlación del grupo a del pasto post parto donde r es 0.846 diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación positiva su vez el R<sup>2</sup> ajustada me resulta en 0.64 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por esta razón el grado

porcentual que cambiara a la variable es un 64%, por consiguiente a ello nos clarifica los niveles de producción láctea descritos en la tabla 6 para el grupo a post alumbramiento teniendo una fuerte relación directa con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto.

Observamos que la correlación del grupo a del balanceado después del alumbramiento tiene un valor de  $r= 0,820$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación directa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0,59 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es un 59%, en virtud a ello me esclarece los niveles de producción láctea descritos en la tabla 6 pese al valor adquirido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del balanceado.

Constatamos que la correlación del grupo b del pasto después del parto tiene un valor de  $r= 0,823$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación positiva a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0,59 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 59%, gracias a esto explicamos de los niveles de producción láctea descritos en la tabla 6 para el grupo b, por lo que determinamos en referencia a lo que describe **Zimpel et al. (2018)**, el nivel de producción láctea aumenta conforme se incrementan el número de lactancias a su vez (**Gholamhoseini et al. 2020, Iwaniuk et al. 2015**), nos mencionan que mientras más básica sea la dieta generará mayor producción por lo tanto será directamente proporcional al DCAD que se administra en la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

Alcanzamos a ver el valor de  $r$  que es 0,89 correspondiente al grado de correlación del grupo b del balanceado post parto al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación directa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0,74 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 74%, en virtud a ello se evidencia en los niveles de producción láctea descritos en la tabla 6 para el grupo b con el valor de la tabla 4 del balanceado adquirido tras el cálculo del DCAD.

Constatamos que la correlación del grupo c del pasto post el alumbramiento tiene un valor de  $r= 0,849$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación positiva a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.65 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 65 %, de manera que este tipo de dieta en base a lo que nos menciona **Zimpel et al. (2018)**, el nivel de producción láctea aumenta conforme se incrementan el número de lactancias por lo que los animales con este tipo de dieta básica no alcanzan a sobrecompensar la pérdida del Ca durante el periparto lo que explica los niveles obtenidos de Ca sérico descritos en la tabla 5 para el grupo c donde la mayoría de los bovinos lecheros desencadenan hipocalcemia clínica y subclínica.

Alcanzamos a ver el valor de  $r$  que es 0,73 correspondiente al grado de correlación del grupo c del balanceado post parto al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación directa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.43 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 43%, en virtud a ello consideramos la mención de **Lopera et al. (2018)** que con este tipo de

dieta no alcanzaría los niveles del DCAD requeridos para que el animal obtenga los beneficios y pueda coadyuvar a una mejor asimilación de Ca.

**Tabla 11.** Análisis del valor crítico de Fisher, entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel de producción lácteo post parto en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” según el número de lactancias.

Entre el DCAD con el Nivel de Producción Lácteo				
	Pasto		Balanceado	
	Después del parto		Después del parto	
	F	ET	F	ET
a	0,033	2561,47	0,04	770,86
b	0,044	326,65	0,016	593,43
c	0,032	617,13	0,09	567,94

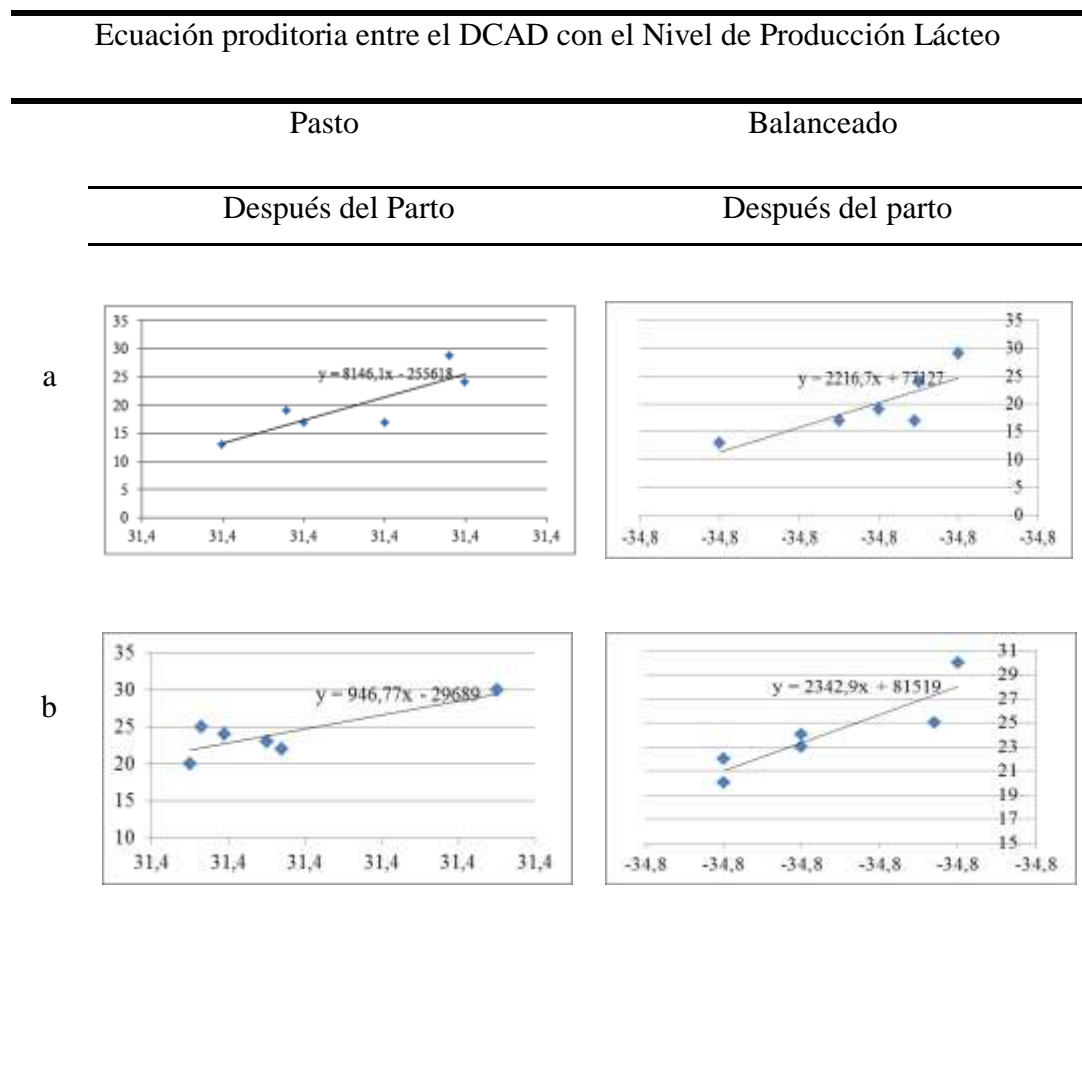
Fuente: Autor. F= Valor crítico de Fisher, ET= Error típico, a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Examinamos el valor crítico de Fisher el cual es menor a 0,05 para los grupos a, b, c del pasto y del balanceado de los bovinos lecheros de la Hacienda “San Jorge Álvarez” después del parto según el número de lactancias por lo que el modelo tiene significancia estadística a su vez podría ser conveniente para ser utilizado puesto que se halla variabilidad significativa de la variable independiente debido a la

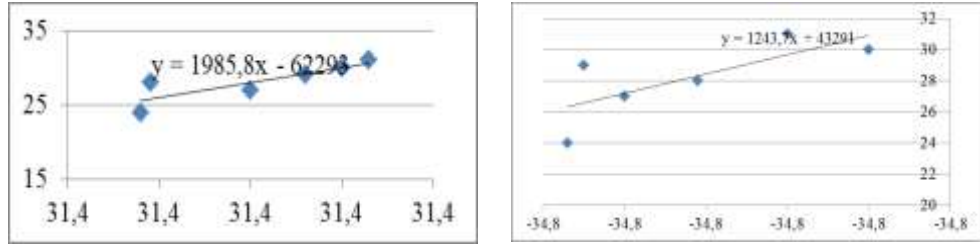


variabilidad de la variable dependiente, sin embargo para el grupo c del balanceado no tiene significancia estadística por lo que los cambios en el balanceado para el grupo c no tiene mucha influencia en los niveles de Ca sérico.

**Figura 3.** Gráficos de ecuaciones de predicción referente del DCAD del pasto, balanceado con el nivel producción lácteo post parto en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” después del parto según el número de lactancias.



c



Fuente: Autor. a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Visualizamos la fórmula de predicción para las vacas del grupo a del pasto referente al cálculo de los valores del DCAD con el nivel de producción lácteo la cual es  $y = 8146,1x - 255618$  por lo tanto podremos estimar el valor de la producción post parto para el grupo a por medio del pasto de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

Estimamos la fórmula para la predicción del Ca sérico del grupo a post parto por medio del DCAD del balanceado administrado en la Hacienda “San Jorge Álvarez” la cual es  $y = 2216,7x + 77127$ , por lo tanto podremos estimar el valor de la producción post parto para el grupo a.

Creamos la fórmula de predicción para los bovinos del grupo b post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del cálculo del DCAD de la tabla 4 del pasto generándonos la ecuación  $y = 946,77x - 29689$  por medio de ello podremos estimar el nivel de la producción.

Creamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo b post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del DCAD del balanceado la cual es  $y = 2342,9 + 81519$ , con ella podremos estimar el valor de la producción.

Estimamos la fórmula de predicción para las vacas del grupo c post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del cálculo de los valores del DCAD del pasto donde obtuvimos la ecuación  $y = 1985,8x - 62293$ , con ella podremos estimar el valor de la producción post parto para el grupo c.

La fórmula que determinamos para la predicción del nivel de la producción láctea en bovinos del grupo c post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” mediante el DCAD del balanceado es  $y = 1243,7x + 43291$ .

**Mahen et al. (2018)**, nos recalca que el incremento en la producción láctea genera mayor petición de nutrientes que se deben cubrir por el alimento más aun durante la etapa de periparto. (**Gholamhoseini et al. 2020, Iwaniuk et al. 2015**), nos mencionan que dietas positivas incrementa el DMI por lo que atribuye mayor productividad pero en rangos de 200 o 400 mEq/ Kg MS sin embargo **Mahen et al. (2018)**, nos alude que dietas con DCAD altas provoca niveles más bajos de Ca sérico post parto por lo que **Goff (2018)**, nos clarifica que tales dietas altas crea un retroceso en mantener el equilibrio por parte de las hormonas encargadas de ello lo que provoca que **Caixeta et al. (2020)**, nos hace referencia que no se activen mayor número de receptores de Ca por parte del intestino por lo que la asimilación decrece y el animal no logra cubrir su requerimiento.

**Tabla 12.** Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel del pH Urinario en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.

Entre el DCAD con el Nivel de pH Urinario								
	Pasto				Balanceado			
	Antes del Parto		Después del parto		Antes del Parto		Después del parto	
	r	R <sup>2</sup> ajustado	r	R <sup>2</sup> ajustado	r	R <sup>2</sup> ajustado	r	R <sup>2</sup> ajustado
a	0,849	0,65	0,836	0,62	0,777	0,50	0,814	0,57
b	0,867	0,69	0,837	0,62	0,889	0,73	0,718	0,39
c	0,840	0,63	0,869	0,69	0,666	0,30	0,830	0,61

Fuente: Autor. r= Coeficiente de correlación de Pearson, R<sup>2</sup> ajustado= Coeficiente de determinación, a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Visualizamos el coeficiente de correlación del grupo a del pasto antes del parto donde r es 0.849 diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación positiva a su vez el R<sup>2</sup> ajustada me resulta en 0.65 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por esta razón el grado porcentual que cambiara a la variable es un 65%, por consiguiente a ello nos clarifica los niveles obtenidos de pH descritos en la tabla 7 para el grupo a antes del parto teniendo una fuerte relación directa con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado

Observamos que la correlación del grupo a del pasto después del parto tiene un valor de  $r= 0.836$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación directa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.62 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es un 62%, en virtud a ello me esclarece los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo a por lo que el animal tiene una relación positiva con el tipo de alimento suministrado, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado

El coeficiente de correlación que determinamos del grupo a del balanceado antes del parto es  $r= 0.777$  desigual de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación positiva a su vez el  $r^2$  ajustado me indica un valor de 0,50 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 50%, de manera que el animal dentro de esta categoría presenta una relación directa el tipo de alimentación que influirá proporcionalmente con el pH urinario

Alcanzamos a ver el valor de  $r$  que es 0,814 correspondiente al grado de correlación del grupo a del balanceado post parto al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación directa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.57 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 57%, en virtud a ello evidencia los niveles obtenidos de pH descritos en la tabla 7 para el grupo a por lo que el animal estará influenciado proporcionalmente con el DCAD que se administrado, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me

da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

Dentro del grupo b del pasto antes del parto obtuvimos un  $r$  de 0.867 correspondiente al grado de correlación al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación positiva a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.69 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 69%, por consiguiente la administración en la dieta de esta clase de pasto nos clarifica los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo b antes del parto teniendo una fuerte relación directa con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

Constatamos que la correlación del grupo b del pasto después del parto tiene un valor de  $r= 0.837$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación positiva a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0,62 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 62%, gracias a esto explicamos los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo b teniendo una fuerte relación directa con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

Observamos dentro del grupo b del balanceado antes del parto un valor en  $r$  de 0.889 correspondiente al grado de correlación al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerza de relación positiva a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.73 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 73%, por lo que la administración en la dieta de esta clase de balanceado nos clarifica los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo b antes del alumbramiento teniendo una fuerte relación directa con el valor obtenido del cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

Alcanzamos a ver el valor de  $r$  que es 0,718 correspondiente al grado de correlación del grupo b del balanceado post parto al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación directa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.39 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 39%, en virtud a ello evidencia los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo b teniendo una fuerte relación positiva con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

Observamos que la correlación del grupo c del pasto antes del parto tiene un valor de  $r = 0,840$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación positiva a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.63 lo que me expresa la

proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 63%, por lo que la administración de esta dieta nos dilucida los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo c antes del parto teniendo una fuerte relación directa con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

Constatamos que la correlación del grupo c del pasto post el alumbramiento tiene un valor de  $r= 0,869$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte relación positiva a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.69 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 69 %, de manera que este tipo de dieta con la estimación adquirida tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, explica los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo c donde la mayoría de los bovinos lecheros evidencian una orina proporcional al DCAD suministrado por lo que tomamos en cuenta ello **Leno et al. (2017)** nos sugiere que el pH de la orina tiene que ser ácido para acelerar el proceso de excreción de Ca por parte del riñón por consiguiente a esto obtendrá una mayor asimilación del mineral de los intestinos por media de una mayor activación de los receptores que captan el calcio influenciado por 1,25 hidroxivitamina, consecuente a esto lograremos evitar la hipocalcemia que se vio presente en este grupo de animales.

Percatamos que la correlación del grupo c del balanceado antes del parto tiene un valor de  $r= 0,666$  diferente de 0 por lo tanto determinamos que tiene una fuerte



relación positiva a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.30 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 30%, por lo que la administración de esta dieta nos dilucida los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo c antes del parto teniendo una fuerte relación directa con la estimación que obtenemos tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del balanceado, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

Alcanzamos a ver el valor de r que es 0,830 correspondiente al grado de correlación del grupo c del balanceado post parto al ser diferente de 0 analizamos que tiene una fuerte relación directa a su vez el  $R^2$  ajustado me indica un valor de 0.61 lo que me expresa la proporción de la varianza que ha sido explicada por la variable independiente por lo tanto el grado porcentual que cambiara a la variable es 61%, en virtud a ello evidencia los niveles obtenidos de pH urinario descritos en la tabla 7 para el grupo c teniendo una fuerte relación positiva con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD de la tabla 4 del pasto, por lo que este alimento básico con fuerte relación positiva me da como resultado los niveles obtenidos en la tabla 7 por lo que este tipo de DCAD está generándonos este tipo de pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

**Tabla 13.** Análisis del valor crítico de Fisher, entre el DCAD del pasto, balanceado con el nivel de pH urinario en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias

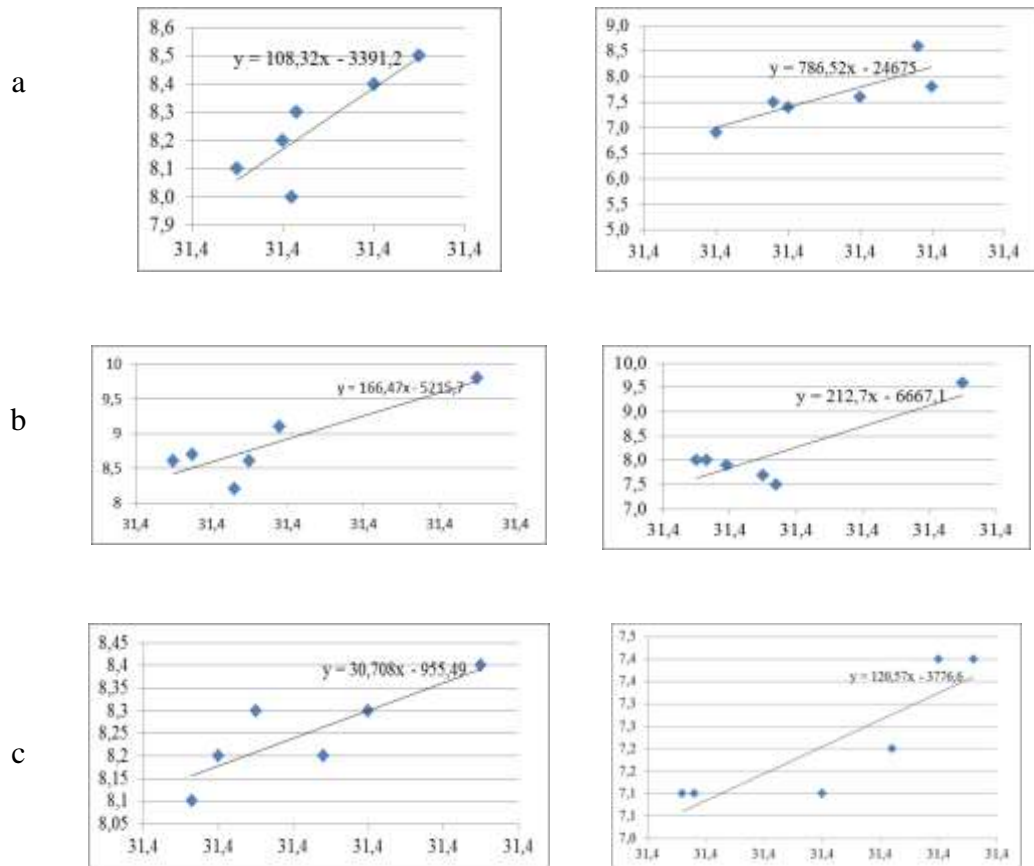
Entre el DCAD con el Nivel de pH Urinario								
	Pasto				Balanceado			
	Antes del Parto		Después del parto		Antes del Parto		Después del parto	
	ET	F	ET	F	ET	F	ET	F
a	33,68	0,03	257,52	0,03	30,02	0,06	76,55	0,04
b	47,70	0,02	69,43	0,03	94,17	0,01	201,82	0,10
c	9,90	0,03	34,17	0,02	25,30	0,14	27,77	0,04

Fuente: Autor. F= Valor crítico de Fisher, ET= Error típico, a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Examinamos el valor crítico de Fisher el cual es menor a 0,05 para todos los grupos del pasto suministrado a los bovinos lecheros de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias por lo que el modelo tiene significancia estadística y podría ser conveniente para ser utilizado puesto que se halla variabilidad significativa de la variable independiente debido a la variabilidad de la variable dependiente.

**Figura 4.** Gráficos de ecuaciones de predicción referente al DCAD del pasto con el nivel de pH Urinario en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.

Ecuación proditoria entre el DCAD con el Nivel de pH Urinario	
Pasto	
Antes del Parto	Después del parto



Fuente: Autor. a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Estimamos la fórmula de predicción del grupo a del pasto antes del parto que me puede llegar a predecir el nivel de pH Urinario con el valor obtenido tras el cálculo de los valores del DCAD el cual es  $y = 108,32x - 3391,2$ , por lo tanto podremos predecir el valor de pH antes del parto para el grupo a de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

Visualizamos la fórmula de predicción para las vacas del grupo a del pasto referente al cálculo de los valores del DCAD con el nivel de pH urinario la cual es  $y =$

$786,52x-24675$  por lo tanto podremos estimar el valor post parto para el grupo a de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

Generamos la fórmula de predicción para los bovinos del grupo b de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes del parto referente al DCAD del pasto con lo cual puedo llegar a estimar el nivel de pH urinario la cual es  $y= 166,47x-5215,7$ , por lo tanto podemos llegar a predecir el valor de pH urinario para el grupo b antes del parto

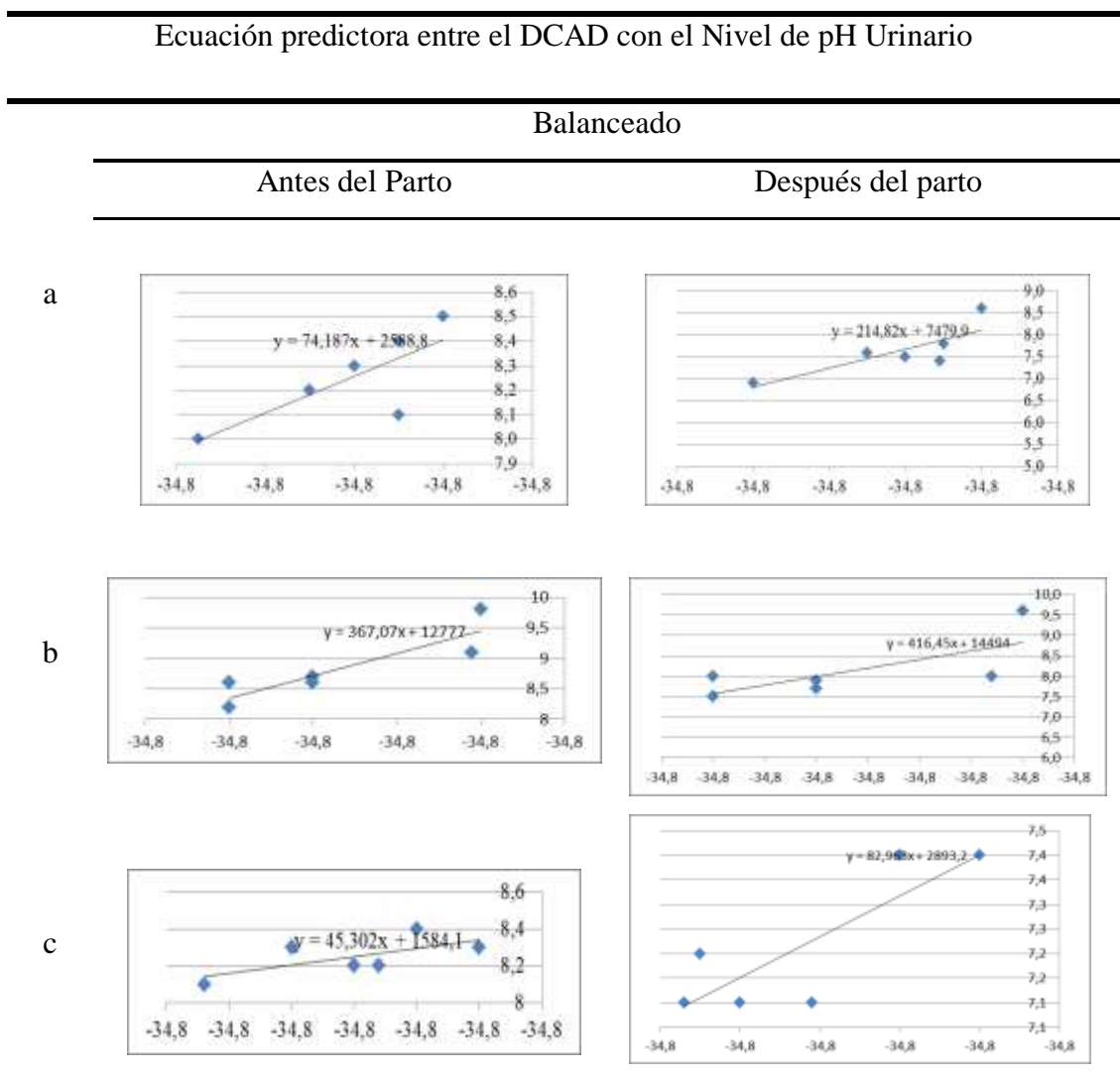
Creamos la fórmula de predicción para los bovinos del grupo b post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del cálculo del DCAD de la tabla 4 del pasto generándonos la ecuación  $y= 212,7x-6667,1$  por medio de ello podremos estimar el valor del pH urinario.

Estimamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo c antes del parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del DCAD del pasto donde obtuvimos la fórmula  $y= 30,708x-955,49$  a través de ello podremos estimar el valor del pH urinario. **Leno et al. (2017)**, nos menciona es proporcional al tipo de dieta suministrado.

Visualizamos la fórmula de predicción para las vacas del grupo c post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del cálculo de los valores del DCAD del pasto donde obtuvimos la ecuación  $y= 120,57x-3776,6$  con ella podremos estimar el

valor del pH urinario que **Leno et al. (2017)**, nos menciona es directamente proporcional al tipo de dieta suministrado.

**Figura 5.** Gráficos de ecuaciones de predicción referente al DCAD del balanceado con el nivel de pH Urinario en vacas de la Hacienda “San Jorge Álvarez” antes y después del parto según el número de lactancias.



Fuente: Autor. a = De 1 a 2 Lactancias, b= De 3 a 4 Lactancias, c= Más de 4 lactancias.

Generamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo a antes del parto de la hacienda de “San Jorge Álvarez” del DCAD del balanceado la cual es  $y = 74,187x + 2588,8$  con esta fórmula podremos estimar el nivel de pH urinario.

Estimamos la fórmula para la predicción del pH urinario del grupo a post parto por medio del DCAD del balanceado administrado en la Hacienda “San Jorge Álvarez” la cual es  $y = 214,82x + 7479,9$  por lo que podremos llegar a visualizar el pH urinario para el grupo a post parto.

Visualizamos la fórmula de predicción para los bovinos del grupo b antes del parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” referente al DCAD del balanceado con lo cual puedo llegar a estimar el nivel de pH urinario gracias a la ecuación  $y = 367,07x + 12777$ .

Creamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo b post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del DCAD del balanceado la cual es  $y = 416,45x + 14494$ , con ella podremos estimar el valor del pH urinario.

Estimamos la ecuación de predicción para bovinos del grupo c antes del parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” por medio del DCAD del balanceado donde obtuvimos la fórmula  $y = 45,302x + 1584,1$  a través de ella podremos estimar el valor del pH urinario, por lo que podremos ver el pH para el grupo c que **Leno et al.**

(2017), nos menciona es directamente proporcional al tipo de dieta suministrado en donde este tipo de alimento nos da como resultado el pH de la tabla 7.

La fórmula que determinamos para la predicción del nivel del pH urinario en bovinos del grupo c post parto de la Hacienda “San Jorge Álvarez” mediante el DCAD del balanceado es  $y = 82,963x + 2893,2$ .

Por lo tanto concordamos con **Wisniewski et al. (2019)**, tras su investigación nos menciona que el pH de la orina lo podremos usar como un biomarcador de cohorte para predecir si la vaca padecerá hipocalcemia post parto ya que tiene una alta correlación fuerte positiva hacia el DCAD dietario.

**Tabla 14.** Balance catión anión dietario que proponemos para la Hacienda “San Jorge Álvarez”

Parámetros	Resultado % del DCAD dietario	Técnica analítica
Na <sup>+</sup>	0.07	A. Atómica
K <sup>+</sup>	0.45	A. Atómica
Cl <sup>-</sup>	0.20	Volumétrico (Mohr)
S <sup>-</sup>	1.55	Turbidimétrico

Fuente: Autor. Na<sup>+</sup>= sodio, K<sup>+</sup>= potasio, Cl<sup>-</sup>=Cloro, S<sup>-</sup>= Azufre.

$$\text{DCAD} = [(Na +) + (K +)] - [(Cl -) + (S -)]$$

$$\text{DCAD} = [(\% Na/0.023) + (\% K/0.039)] - [(\% Cl/0.035) + (\% S/0.016)]$$

$$\text{DCAD} = [(0.07/0.023) + (0.45/0.039)] - [(0.20 /0.035) + (1.35/0.016)]$$

$$\text{DCAD} = [(3.04) + (11.54)] - [(5.71) + (87.5)]$$

$$\text{DCAD} = [(14.58) - (90.08)]$$

$$\text{DCAD} = -75 \text{ mEq / kg de MS}$$

Estamos proponiendo un DCAD dietario negativo para que los bovinos de la Hacienda “San Jorge Álvarez” del grupo c no tengan una disminución de Ca sérico post alumbramiento que establecimos con el cálculo del DCAD dietario el cual debe tener un valor de  $\geq -75$  mEq / kg de MS con ello podemos estimar que los niveles en Ca sérico serán superiores a 9 post parte proyectado gracias al cálculo de la ecuación para bovinos del grupo c de la tabla 10 post alumbramiento del DCAD en relación con el Ca sérico. (**Lopera et al. 2018, Van Saun 2006, NESHEIM et al. 2015**), nos hacen referencia que las dietas optimas negativas varían de autor en autor y no tienen un rango establecido definido pero se han visto resultados óptimos en la asimilación de calcio, producción de calostro y pH urinario en valores de -50 a -250 mEq / kg de MS con lo que ayudaremos a bovinos que basándonos en **Collazos et al. (2017)**, debemos tomar en cuenta factores de peligro a la pérdida de Ca como la edad, la raza, el nivel del DCAD. **Pascottini y LeBlanc (2020)**, nos atribuye que durante la etapa de periparto el sistema de respuesta de los bovinos desciende por consiguiente a esto **Diehl et al. (2018)**, nos afirma que no son capaces de producir suficiente Ig G para los terneros a través del calostro en consecuencia a esto los terneros no recibirán una correcta respuesta humoral. **Collazos et al. (2017)**, nos describe que los terneros que nacen con acidosis respiratorio, metabólica incluso con grados de hipoxia es consecuente a la disminución de la asimilación de inmunoglobulinas del calostro. **Caixeta et al. (2020)**, nos hace referencia que las dietas negativas generan un proceso durante el periparto del cual el bovino lechero



sale beneficiado para obtener mayor asimilación del Ca por parte del intestino a través de la activación de mayores receptores para el mineral influenciados por la 1,25 hidroxivitamina y **Rodney et al. (2018)** nos da a conocer que también perfecciona la actividad oxidativa de los PMN lo cual mejora la eliminación de la inflamación y el desprendimiento de la membranas fetales del útero evitando distocia al momento del alumbramiento

### **3.1 Verificación de hipótesis**

Se acepta la  $H_a$ ; El balance catión-anión dietario está correlacionado con el calcio sérico como un factor por el que podemos cuantificar la predisposición a padecer hipocalcemia en vacas lecheras.

## CAPITULO IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

- Determinamos que con estos aportes iónicos del pasto y balanceado que se suministra a los bovinos de la Hacienda “San Jorge Álvarez” no es conveniente para los bovinos de más de 4 lactancias ya que esta desencadenando hipocalcemia subclínica en 3 bovinos y 2 con síntomas clínicos.
- Determinamos la correlación que existe entre el balance catión anión dietario con los niveles del calcio sérico en base al número de lactancias mostrándonos una relación fuerte negativa por lo que mientras más básica sea el DCAD menor será el Ca sérico por lo tanto los bovinos con más lactancias no están alcanzando a sobrecompensar con rapidez la perdida de Ca durante la etapa de periparto y con los niveles de producción en base al número de lactancias evidenciamos una fuerte relación positiva lo que hallamos que el DCAD positivo va directamente proporcional con la producción ya que dietas positivas generan más DMI por lo que el bovino estará obteniéndonos mayor producción.
- Proponemos un balance dietario de  $-75 \text{ mEq / kg de MS}$  con lo cual cubriríamos las necesidades iónicas del Ca sérico para las vacas la Hacienda “San Jorge Álvarez” con lo que corregirá los eventuales problemas metabólicos.

## 4.2 **Recomendaciones**

Durante la fase de periparto para el bovino productor de leche resulta ser un tiempo donde dependerá que suceda con el animal tras haber transcurrido el parto y al momento de estar cursando este periodo nos antepone a lo que sucederá con el uso de las ecuaciones mencionada en esta investigación podremos mitigar o eliminar cualquier posible desbalance del animal durante este periodo, evitando así posibles pérdidas económicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afshar Farnia, S; Rasooli, A; Nouri, M; Shahryari, A; Khosravi Bakhtiary, M; Constable, PD. 2018. Effect of postparturient oral calcium administration on serum total calcium concentration in Holstein cows fed diets of different dietary cation-anion difference in late gestation. *Research in Veterinary Science* 117:118-124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.11.017>.

Babir, M; Atif, FA; Rehman, AU. 2017. Effect of pre-partum dietary cation-anion difference on the performance of transition sahiwal cattle. *Journal of Animal and Plant Sciences* 27(6):1795-1805.

Block, E. (2011). Revisiting Negative Dietary Cation-Anion Difference Balancing for Prepartum Cows and its Impact on Hypocalcemia and Performance (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://dairy.ifas.ufl.edu/RNS/2011/5block.pdf>.

Boeta, M; Balcazar, A; Cerbón, J; Hernández M, JH; Hernández C, J; Páramo R, R; Porras, A; Rangel, L; Salgado, B; Valencia, J; Zarco, L. 2018. Fisiología reproductiva de los animales domésticos. 1ª Edición. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. (en línea). s.l., s.e. 46-50 p. Disponible en [https://libros-medicina-veterinaria.blogspot.com/2020/03/fisiologia-reproductiva-de-los-animales.html?fbclid=IwAR01XScQwHj8YjeQwCH\\_0fEkGOhltNOOcZWIDM5DkxCu8tGQfL2Xul5Nmrc](https://libros-medicina-veterinaria.blogspot.com/2020/03/fisiologia-reproductiva-de-los-animales.html?fbclid=IwAR01XScQwHj8YjeQwCH_0fEkGOhltNOOcZWIDM5DkxCu8tGQfL2Xul5Nmrc).

Caixeta, LS; Weber, WJ; Johnson, DM; Faser, J; Visser, BM; Crooker, BA. 2020. Effects of anionic supplement source in prepartum negative dietary cation-anion difference diets on serum calcium, feed intake, and lactational performance of multiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science* 103(5):4302-4314. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16991>.

Catterton, TL; Erdman, RA. 2016. The effect of cation source and dietary cation-anion difference on rumen ion concentrations in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 99(8):6274-6284. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-10853>.

Charan, J; Kantharia, N. 2013. How to calculate sample size in animal studies? (en línea). s.l., Wolters Kluwer -- Medknow Publications, vol.4. p. 303-306 DOI: <https://doi.org/10.4103/0976-500X.119726>.

Christakos, S; Dhawan, P; Porta, A; Mady, LJ; Seth, T. 2011. Vitamin D and intestinal calcium absorption. s.l., s.e., vol.347. p. 25-29 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mce.2011.05.038>.

Collazos, C; Lopera, C; Santos, JEP; Laporta, J. 2017. Effects of the level and duration of maternal diets with negative dietary cation-anion differences prepartum on calf growth, immunity, and mineral and energy metabolism (en línea). *Journal of Dairy Science* 100(12):9835-9850. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13200>.

Corporación Financiera Nacional [CFN]. 2017. FICHA SECTORIAL: Cría y reproducción de ganado bovino (en línea). :17. Consultado 18 sep. 2019. Disponible en <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/2018/01/Ficha-Sectorial-Ganado-Bovino.pdf>.

Cummins, C; Berry, DP; Murphy, JP; Lorenz, I; Kennedy, E. 2017. The effect of colostrum storage conditions on dairy heifer calf serum immunoglobulin G concentration and preweaning health and growth rate. *Journal of Dairy Science* 100(1):525-535. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-10892>.

Cunningham, J; Klein, B. 2009. *Fisiología Veterinaria*. s.l., s.e. p. 718.

Dancy, KM; Ribeiro, ES; DeVries, TJ. 2019. Effect of dietary transition at dry off on the behavior and physiology of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 102(5):4387-4402. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15718>.

Derbakova, A; Zolovs, M; Keidane, D; Šteingolde, Ž. 2020. Effect of immunoglobulin G concentration in dairy cow colostrum and calf blood serum on *Cryptosporidium* spp. Invasion in calves (en línea). *Veterinary World* 13(1):165-169. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.165-169>.

Diehl, AL; Bernard, JK; Tao, S; Smith, TN; Kirk, DJ; McLean, DJ; Chapman, JD. 2018. Effect of varying prepartum dietary cation-anion difference and calcium concentration on postpartum mineral and metabolite status and milk production of

multiparous cows. *Journal of Dairy Science* 101(11):9915-9925. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14828>.

Diehl, AL; Bernard, JK; Tao, S; Smith, TN; Marins, T; Kirk, DJ; McLean, DJ; Chapman, JD. 2018. Short communication: Blood mineral and gas concentrations of calves born to cows fed parturition diets differing in dietary cation-anion difference and calcium concentration (en línea). *Journal of Dairy Science* 101(10):9048-9051. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14829>.

Domino, AR; Korzec, HC; McArt, JAA. 2017. Field trial of 2 calcium supplements on early lactation health and production in multiparous Holstein cows (en línea). *Journal of Dairy Science* 100(12):9681-9690. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12885>.

Edelhoff, INF; Pereira, MHC; Bromfield, JJ; Vasconcelos, JLM; Santos, JEP. 2020. Inflammatory diseases in dairy cows: Risk factors and associations with pregnancy after embryo transfer. *Journal of Dairy Science* 103(12):11970-11987. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19070>.

Erickson, PS; Kalscheur, KF. 2019. Nutrition and feeding of dairy cattle. *Animal Agriculture: Sustainability, Challenges and Innovations* :157-180. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817052-6.00009-4>.

Feher, JJ; Wasserman, RH. 1979. Calcium absorption and intestinal calcium-binding protein: Quantitative relationship (en línea). *American Journal of Physiology Endocrinology Metabolism and Gastrointestinal Physiology* 5(5). DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1979.236.5.e556>.

Fleet, JC; Schoch, RD. 2010. Molecular mechanisms for regulation of intestinal calcium absorption by vitamin D and other factors (en línea). s.l., NIH Public Access, vol.47. p. 181-195 DOI: <https://doi.org/10.3109/10408363.2010.536429>.

Forthofer, RN; Lee, ES; Hernandez, M. 2007. Interval Estimation. s.l., Elsevier. p. 169-212 DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-369492-8.50012-1>.

\_\_\_\_\_. 2007. Linear Regression (en línea). s.l., Elsevier. p. 349-386 DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-369492-8.50018-2>.

Gaw, A. 2001. Bioquímica clínica : texto ilustrado en color. s.l., s.e.

Gelfert, CC; Staufenbiel, R. 2008. The role of dietary calcium concentration in the use of anionic salts to prevent parturient paresis in dairy cows (en línea). s.l., s.e., vol.121. p. 256-262 DOI: <https://doi.org/10.2376/0005-9366-121-256>.

Gholamhoseini, V; Kazemi-Bonchenari, M; Khodaei-Motlagh, M; Hossein Moradi, M; Student, F; Professor, A; Professor, A. 2020. کاتین نازن اثر تلیس جیر در منفی ی مثبت  
آوین، عملکرد بر زایص و سدیک لشتایه ای متابلیت ایمنگلبلیه ی حوی ای آغز ای غالمحسیبی یحید 1  
هب کاظمی مدی ، چاری \* 2 مطلق خدایی مدی 2 ، ی مرادی مححسیه  
Effects of positive and negative dietary cation-anion difference in close-up Holstein heifers on performance, blood metabolites and immunoglobulin of colostrum (en línea). Iranian Journal of Animal Science 50(4):319-328. DOI: <https://doi.org/10.22059/ijas.2019.282671.653710>.

Goff, JP. 2018. Invited review: Mineral absorption mechanisms, mineral interactions that affect acid–base and antioxidant status, and diet considerations to improve mineral status. Journal of Dairy Science 101(4):2763-2813. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13112>.

Guéguen, L; Pointillart, A. 2000. The Bioavailability of Dietary Calcium. Journal of the American College of Nutrition 19:119S-136S. DOI: <https://doi.org/10.1080/07315724.2000.10718083>.

Hernández-Castellano, LE; Hernandez, LL; Bruckmaier, RM. 2020. Review: Endocrine pathways to regulate calcium homeostasis around parturition and the prevention of hypocalcemia in periparturient dairy cows (en línea). Animal 14(2):330-338. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731119001605>.

Honey, P. 2013. Final Re P Ort. s.l., s.e., vol.364. 1-186 p.

Hu, W; Murphy, MR. 2004. Dietary cation-anion difference effects on performance and acid-base status of lactating dairy cows: A meta-analysis. Journal of Dairy Science 87(7):2222-2229. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)70042-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)70042-9).

INEC. 2019. Contenido Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) 2018 (en línea). Espac :31. Disponible en



[https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion de principales resultados.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Presentacion_de_principales_resultados.pdf).

Iwaniuk, ME; Weidman, AE; Erdman, RA. 2015. The effect of dietary cation-anion difference concentration and cation source on milk production and feed efficiency in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 98(3):1950-1960. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8704>.

Jahani-Moghadam, M; Chashnidel, Y; Teimouri-Yansari, A; Mahjoubi, E; Dirandeh, E. 2018. Effect of oral calcium bolus administration on milk production, concentrations of minerals and metabolites in serum, early-lactation health status, and reproductive performance of Holstein dairy cows (en línea). *New Zealand Veterinary Journal* 66(3):132-137. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2018.1432427>.

Jaramillo Arango, Carlos Julio; Martínez Maya, JJ. 2015. *Epidemiología veterinaria*. 3a ed. s.l., s.e. 198 p.

King, AP; Eckersley, RJ. 2019. *Descriptive Statistics II: Bivariate and Multivariate Statistics*. s.l., Elsevier. p. 23-56 DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-102939-8.00011-6>.

\_\_\_\_\_. 2019. *Inferential Statistics IV: Choosing a Hypothesis Test*. s.l., Elsevier. p. 147-171 DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-102939-8.00016-5>.

Lean, IJ; DeGaris, PJ; McNeil, DM; Block, E. 2006. Hypocalcemia in dairy cows: Meta-analysis and dietary cation anion difference theory revisited (en línea). *Journal of Dairy Science* 89(2):669-684. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72130-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72130-0).

Lean, IJ; Santos, JEP; Block, E; Golder, HM. 2019. Effects of prepartum dietary cation-anion difference intake on production and health of dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science* 102(3):2103-2133. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14769>.

Leblanc, SJ. 2020. Review: Relationships between metabolism and neutrophil

function in dairy cows in the peripartum period (en línea). *Animal* 14(S1):S44-S54. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731119003227>.

Lee, DY; Oh, JH; Uhm, JT; Kim, IH; Park, MJ; Moon, SH; Park, JW; Kim, WS; Shim, SM. 2020. Impact of acidity regulator and excipient nutrients on digestive solubility and intestinal transport of calcium from calcium phosphate and carbonate (en línea). *Food and Function* 11(12):10655-10664. DOI: <https://doi.org/10.1039/d0fo02035d>.

Leno, BM; Ryan, CM; Stokol, T; Kirk, D; Zanzalari, KP; Chapman, JD; Overton, TR. 2017. Effects of prepartum dietary cation-anion difference on aspects of peripartum mineral and energy metabolism and performance of multiparous Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 100(6):4604-4622. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12221>.

Looney, SW; Hagan, JL. 2011. *Statistical Methods for Assessing Biomarkers and Analyzing Biomarker Data*. s.l., Elsevier Inc., vol.27. p. 27-65 DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53737-9.50005-0>.

Lopera, C; Zimpel, R; Vieira-Neto, A; Lopes, FR; Ortiz, W; Poindexter, M; Faria, BN; Gambarini, ML; Block, E; Nelson, CD; Santos, JEP. 2018. Effects of level of dietary cation-anion difference and duration of prepartum feeding on performance and metabolism of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 101(9):7907-7929. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14580>.

Lopera, C; Zimpel, R; Vieira-Neto, A; Lopes, FR; Ortiz, W; Poindexter, M; Faria, BN; Gambarini, ML; Block, E; Nelson, CD; Santos, JEP. 2018. Effects of level of dietary cation-anion difference and duration of prepartum feeding on performance and metabolism of dairy cows (en línea). *Journal of Dairy Science* 101(9):7907-7929. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14580>.

Lu, W; Sun, H; Xu, M; Luo, Y; Jin, J; Shao, H; Xu, ZM; Shao, L; Fu, S; Jin, CH. 2020. Blood urea nitrogen may serve as a predictive indicator of retained placenta in dairy cows. *Animal Reproduction Science* 218:106481. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106481>.

Mahen, PJ; Williams, HJ; Smith, RF; Grove-White, D. 2018. Effect of blood ionised

calcium concentration at calving on fertility outcomes in dairy cattle. *Veterinary Record* 183(8):263. DOI: <https://doi.org/10.1136/vr.104932>.

Martinez, N; Rodney, RM; Block, E; Hernandez, LL; Nelson, CD; Lean, IJ; Santos, JEP. 2018. Effects of prepartum dietary cation-anion difference and source of vitamin D in dairy cows: Lactation performance and energy metabolism (en línea). *Journal of Dairy Science* 101(3):2544-2562. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13739>.

McArt, JAA; Neves, RC. 2020. Association of transient, persistent, or delayed subclinical hypocalcemia with early lactation disease, removal, and milk yield in Holstein cows (en línea). *Journal of Dairy Science* 103(1):690-701. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17191>.

Meehan, M; Sedivec, KK; Printz, J; Brummer, F. 2018. Carrying Capacity and Stocking Rates Determining (en línea). :12. Disponible en <https://www.ag.ndsu.edu/publications/livestock/determining-carrying-capacity-and-stocking-rates-for-range-and-pasture-in-north-dakota/r1810.pdf>.

Melendez, P; Zaror, V; Gaul, P; Poock, SE; Goff, JP. 2019. Effect of diets containing sulfate or chloride-based anionic salts, fed to grazing prepartum dairy cows, on concentrations of Ca in plasma, disease incidence and milk yield (en línea). *New Zealand Veterinary Journal* 67(2):79-85. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2018.1556747>.

Mendonça, LGD; Abade, CC; da Silva, EM; Litherland, NB; Hansen, LB; Hansen, WP; Chebel, RC. 2014. Comparison of peripartum metabolic status and postpartum health of Holstein and Montbéliarde-sired crossbred dairy cows. *Journal of Dairy Science* 97(2):805-818. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7159>.

Merenda, VR; Lezier, D; Odetti, A; Figueiredo, CC; Risco, CA; Bisinotto, RS; Chebel, RC. 2021. Effects of metritis treatment strategies on health, behavior, reproductive, and productive responses of Holstein cows (en línea). *Journal of Dairy Science* 104(2):2056-2073. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19076>.

Murray, RK; Kennelly, PJ; Bender, DA; Rodwell, VW; Botham, KM; Weil, PA. 2015. *Bioquímica ilustrada*. s.l., s.e.

NESHEIM, L; SYNNESE, OM; STEEN, A; LANGERUD, A. 2015. Dietary Cation-Anion Difference (Dcad) of Forage Species in Norway. (en línea). Proceedings of the 25th NJF Congress, Nordic View to Sustainable Rural Development :332-337. Disponible en <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=110211967&site=ehost-live>.

Neves, RC; Leno, BM; Bach, KD; McArt, JAA. 2018. Epidemiology of subclinical hypocalcemia in early-lactation Holstein dairy cows: The temporal associations of plasma calcium concentration in the first 4 days in milk with disease and milk production. *Journal of Dairy Science* 101(10):9321-9331. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14587>.

Neves, RC; Leno, BM; Curler, MD; Thomas, MJ; Overton, TR; McArt, JAA. 2018. Association of immediate postpartum plasma calcium concentration with early-lactation clinical diseases, culling, reproduction, and milk production in Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 101(1):547-555. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13313>.

Oetzel, GR. 2011. Diseases of Dairy Animals: Non-Infectious Diseases: Milk Fever. s.l., Elsevier Inc. p. 239-245 DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00145-X>.

\_\_\_\_\_. 2011. Feed Ingredients: Feed Supplements: Anionic Salts. s.l., Elsevier Inc. p. 356-362 DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00166-7>.

Oetzel, GR; Fettman, MJ; Hamar, DW; Olson, JD. 1991. Screening of Anionic Salts for Palatability, Effects on Acid-Base Status, and Urinary Calcium Excretion in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 74(3):965-971. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78245-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78245-3).

Oetzel, GR; Goff, JP. 2009. Milk Fever (Parturient Paresis) in Cows, Ewes, and Doe Goats. *Current Veterinary Therapy* :130-134. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-141603591-6.10033-8>.

\_\_\_\_\_. 2009. Milk Fever (Parturient Paresis) in Cows, Ewes, and Doe Goats. s.l., Elsevier Inc. p. 130-134 DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-141603591-6.10033-8>.

Parish, SM. 2020. Non-infectious Diseases: Displaced Abomasum. s.l., Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818766-1.00061-1>.

Pascottini, OB; LeBlanc, SJ. 2020. Modulation of immune function in the bovine uterus peripartum (en línea). *Theriogenology* 150:193-200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.01.042>.

Razzaghi, A; Aliarabi, H; Tabatabaei, MM; Saki, AA; Valizadeh, R; Zamani, P. 2012. Effect of dietary cation-anion difference during prepartum and postpartum periods on performance, blood and urine minerals status of holstein dairy cow. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 25(4):486-495. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11325>.

Robertson, TB. 1929. Animal Nutrition. *The Australian Quarterly* 1(3):64. DOI: <https://doi.org/10.2307/20628804>.

Roche, JR. 2016. Feeds, Ration Formulation: Transition Cow Feeding and Management on Pasture Systems. s.l., Elsevier. DOI: <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.00772-1>.

Roche, JR; Dalley, D; Moate, P; Grainger, C; Rath, M; O'Mara, F. 2003. Dietary cation-anion difference and the health and production of pasture-fed dairy cows 2. Nonlactating periparturient cows. *Journal of Dairy Science* 86(3):979-987. DOI: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73681-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73681-9).

Rodney, R; Martinez, N; Block, E; Hernandez, L; Celi, P; Nelson, C; Santos, J; Lean, I. 2018. Effects of prepartum dietary cation-anion difference and source of vitamin D in dairy cows: Vitamin D, mineral, and bone metabolism (en línea). DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13737>.

Santos, JEP; Lean, IJ; Golder, H; Block, E. 2019. Meta-analysis of the effects of prepartum dietary cation-anion difference on performance and health of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 102(3):2134-2154. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14628>.

Van Saun, RJ. 2006. Metabolic and Nutritional Diseases of the Puerperal Period. s.l., Elsevier Inc. p. 355-378 DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-072169323-1.50049-0>.

Soto, I; Ruiz, TM; Randel, PF. 2018. Suplementación a vacas lecheras de transición con calcio en forma de gel para prevenir la hipocalcemia. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 102(1-2):79-82. DOI: <https://doi.org/10.46429/jaupr.v102i1-2.17533>.

University of the West England. 2018. Data Analysis - Pearson's Correlation Coefficient (en línea, sitio web). Consultado 7 feb. 2021. Disponible en <http://learntech.uwe.ac.uk/da/default.aspx?pageid=1442>.

Wilkins, MR; Muscher-Banse, AS. 2020. Review: Regulation of gastrointestinal and renal transport of calcium and phosphorus in ruminants (en línea). *In* *Animal*. s.l., Cambridge University Press. p. S29-S43 DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731119003197>.

Wilms, J; Wang, G; Doelman, J; Jacobs, M; Martín-Tereso, J. 2019. Intravenous calcium infusion in a calving protocol disrupts calcium homeostasis compared with an oral calcium supplement. *Journal of Dairy Science* 102(7):6056-6064. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15754>.

Wisnieski, L; Norby, B; Pierce, SJ; Becker, T; Gandy, JC; Sordillo, LM. 2019. Cohort-level disease prediction using aggregate biomarker data measured at dry-off in transition dairy cattle: A proof-of-concept study (en línea). *Preventive Veterinary Medicine* 169(March):104701. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104701>.

Yeager, K. 2020. LibGuides: SPSS Tutorials: Pearson Correlation (en línea). . Consultado 7 feb. 2021. Disponible en <https://libguides.library.kent.edu/SPSS/PearsonCorr>.

Zimpel, R; Poindexter, MB; Vieira-Neto, A; Block, E; Nelson, CD; Staples, CR; Thatcher, WW; Santos, JEP. 2018. Effect of dietary cation-anion difference on acid-base status and dry matter intake in dry pregnant cows (en línea). *Journal of Dairy Science* 101(9):8461-8475. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14748>.

## ANEXOS

### Resultados del Laboratorio de cationes (Ca y K)<sup>+</sup> y aniones (Cl y S)<sup>-</sup> del pasto

Tipo de Muestra: Balanceado	Fecha de ensayo:	Del 10 de junio al 25 de junio
Fecha de toma de muestra:	24/1/2020	Provincia: Chimborazo
Fecha de recepción en: TOTALCHEM:	24/1/2020	
Observaciones:	Muestra tomada por el cliente, recibida en fundaplastica	

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parámetros	Resultado %	Técnica analítica
pasto	Na <sup>+</sup>	0,15	A. Atomica
	K <sup>+</sup>	2,01	A. Atomica
	Cl <sup>-</sup>	0,54	Volumétrico (Mohr)
	S <sup>-</sup>	0,18	Turbidimétrico

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 Tlf 0980622817 / 0985458514

 Activar Windows  
 Ir a Configuración de PC para activar

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

### Resultados del Laboratorio de cationes (Ca y K)<sup>+</sup> y aniones (Cl y S)<sup>-</sup> del Balanceado

<b>INFORMACION DE LA MUESTRA DECLARADA POR EL CLIENTE</b>		
Tipo de Muestra: Balanceado	Fecha de ensayo:	Del 10 de junio al 25 de junio
Fecha de toma de muestra:	24/1/2020	Provincia: Chimborazo
Fecha de recepción en: TOTALCHEM:	24/1/2020	
Observaciones:	Muestra tomada por el cliente, recibida en funda	

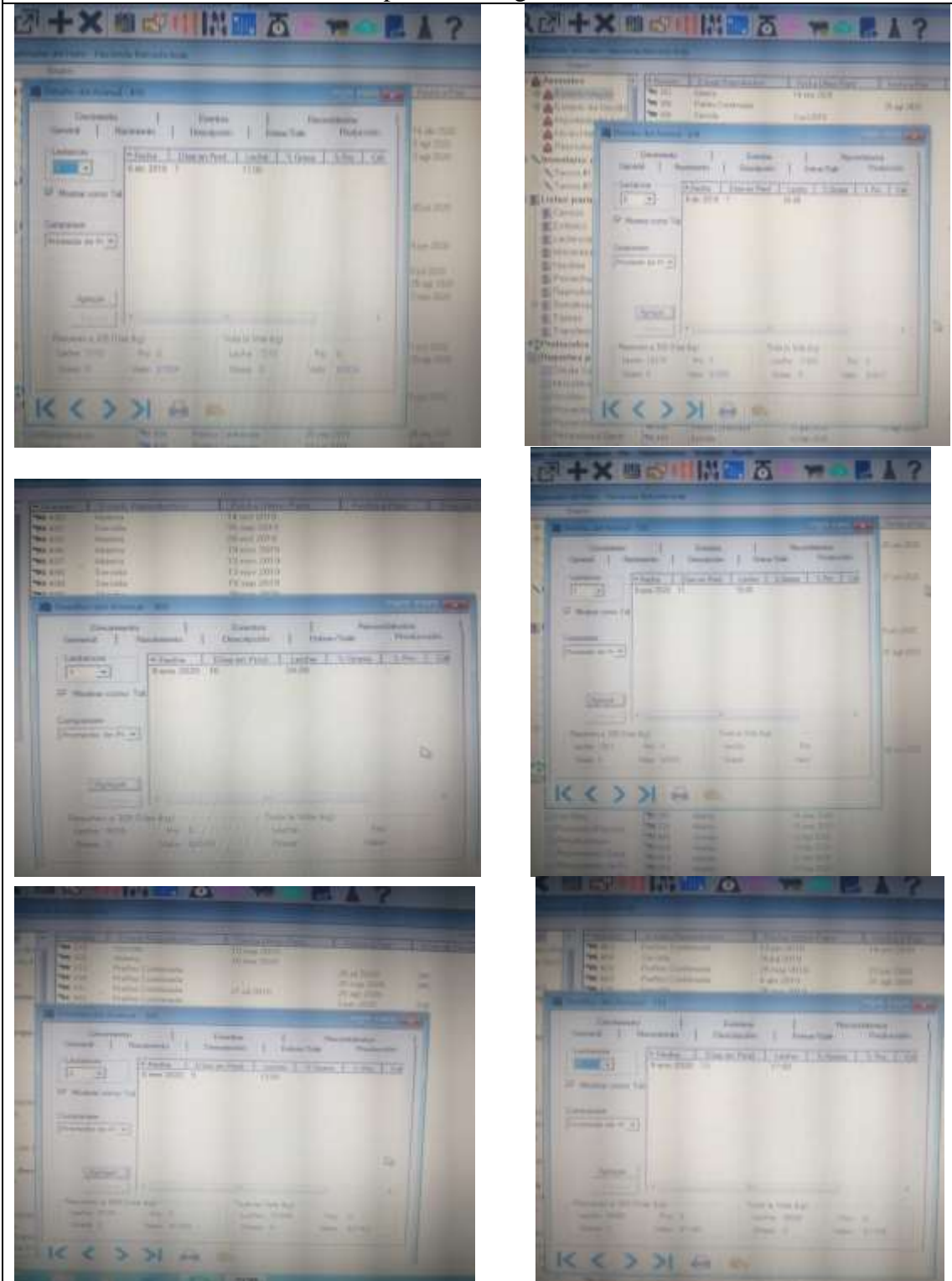
**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parámetros	Resultado %	Técnica analítica
balanceado	Na <sup>+</sup>	0,07	A. Atomica
	K <sup>+</sup>	0,45	A. Atomica
	Cl <sup>-</sup>	3,29	Volumétrico (Mohr)
	S <sup>-</sup>	0,20	Turbidimétrico

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 Tlf 0980622817 / 0985458514

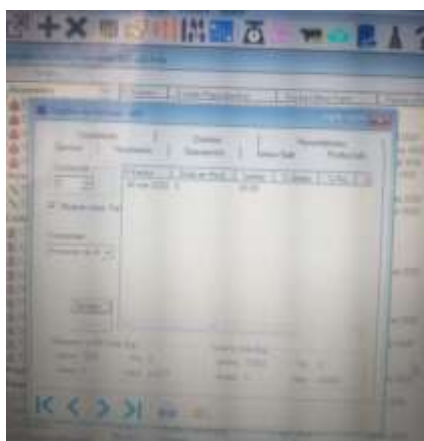
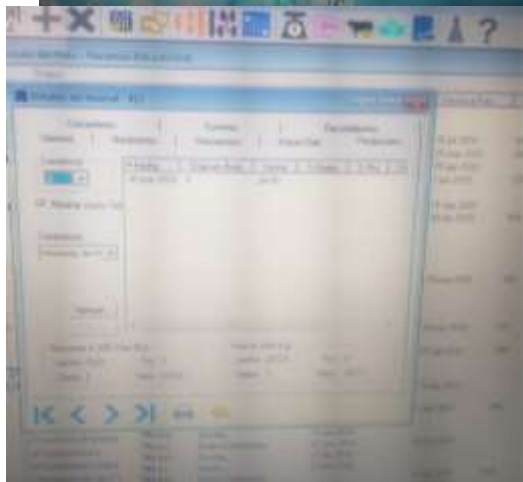
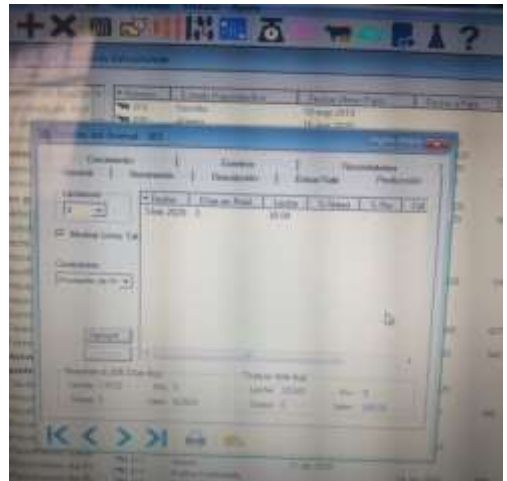
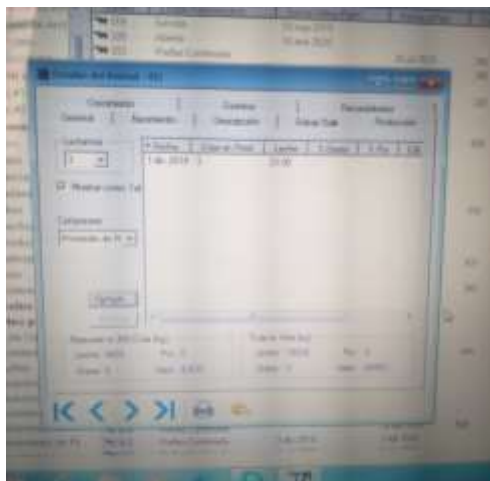
 Activar Win  
 Ir a Configurac

Cantidad de Producción de Leche  
De primera a segunda lactancia

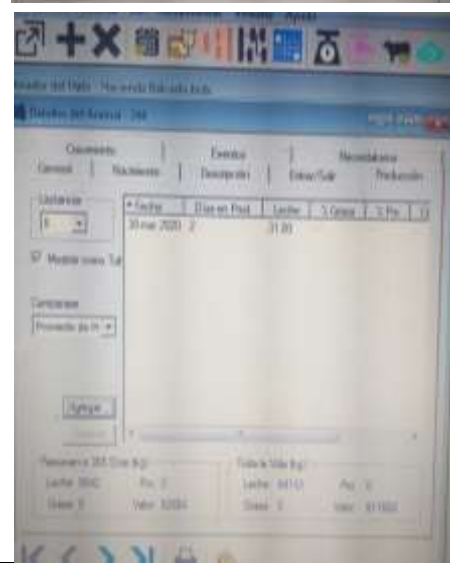
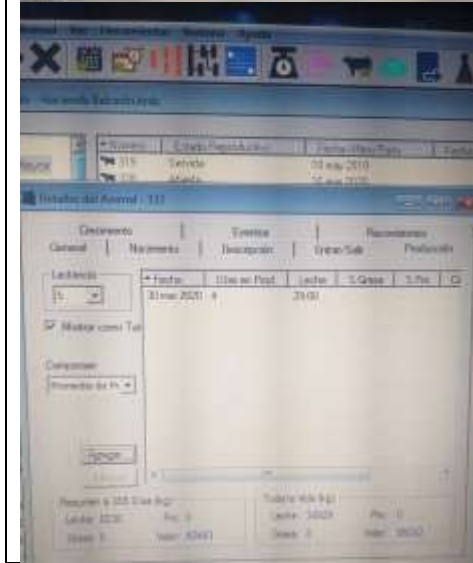
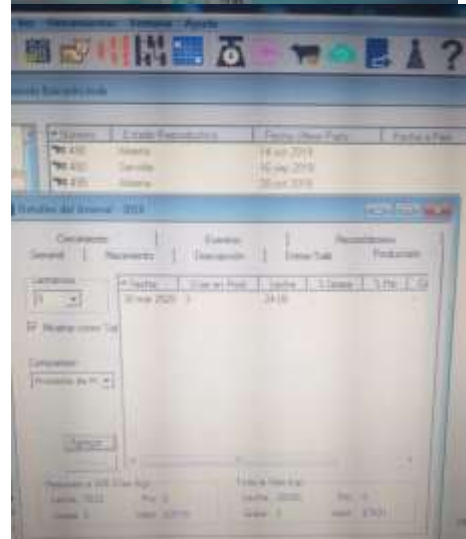
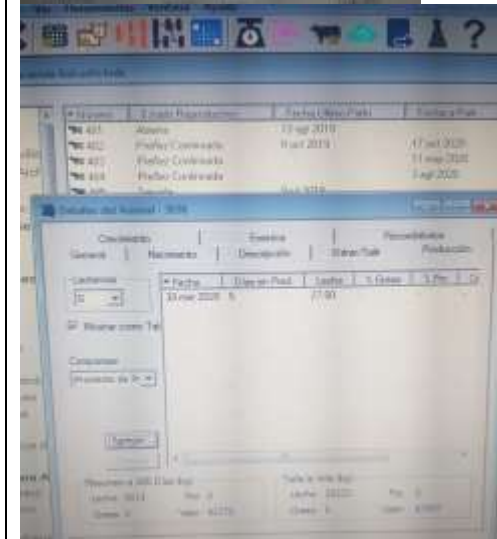
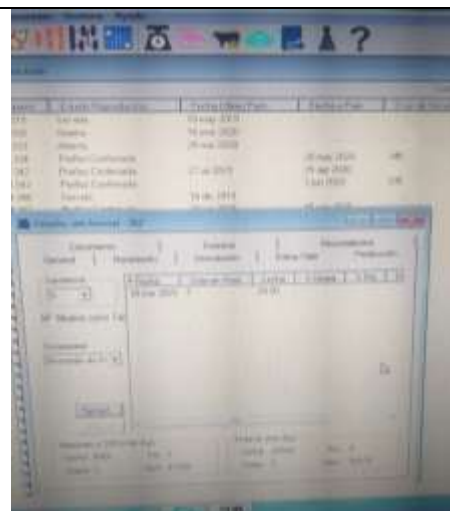


Cantidad de Producción de Leche  
De segunda a cuarta lactancia





Cantidad de Producción de Leche  
Más de 4 lactancias



## Instalaciones



## Equipo

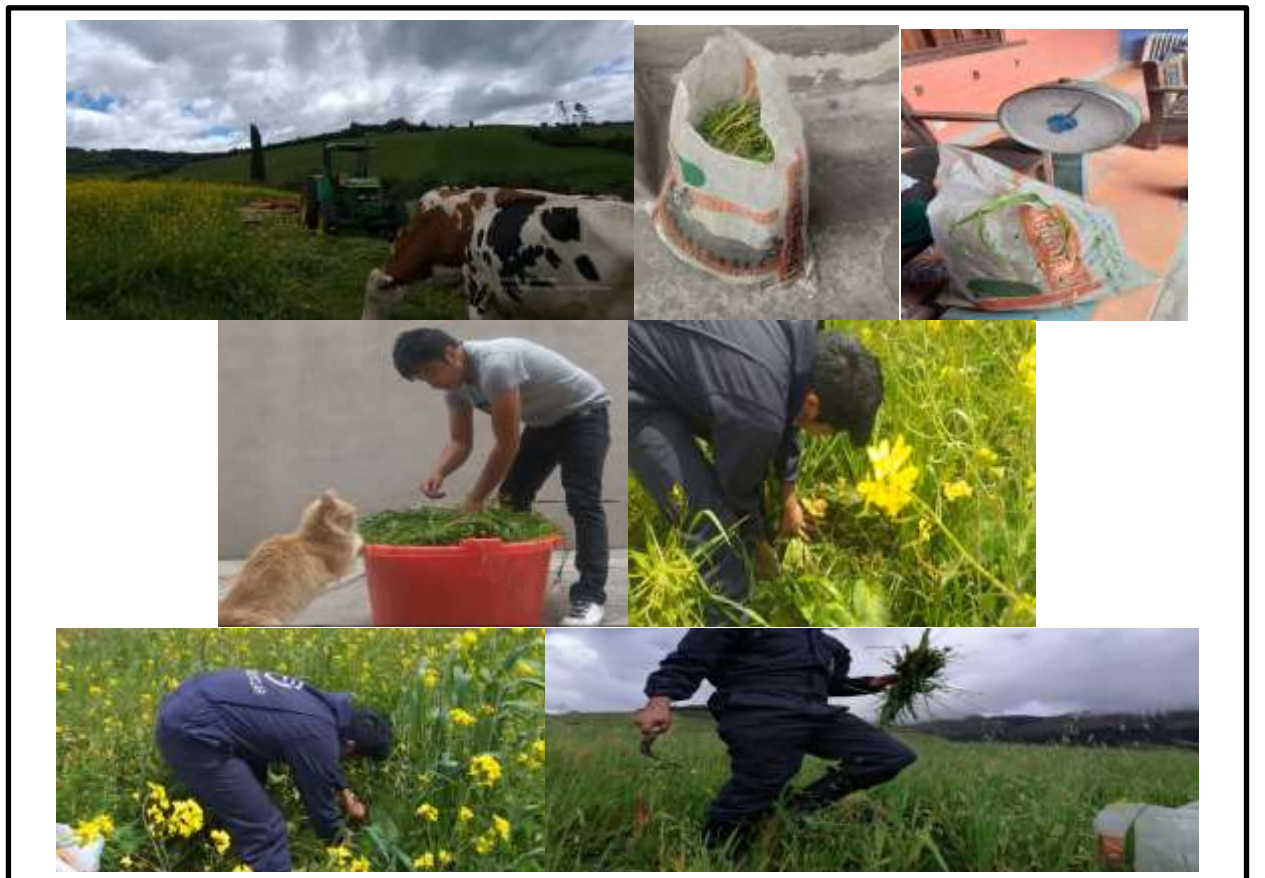




Tomando muestras



Recolectando Césped



Toma de orina



Fotos con Animales





# LACFE

LABORATORIOS CLÍNICOS  
AUTOMATIZADOS

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Enfermería Quisigüña A.  
Drs. BIOQUÍMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:  
1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com  
2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 14/01/2020 19:34

Página: 1

Paciente: Panchi Esparza Dr. Bryan Alexander

Id: VACA 511

Sexo: F Edad: 2 A

Médico: ...

Fecha de recepción: 08/01/2020 20:05

Recepción número: 0133617

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9.4 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE

LABORATORIOS CLÍNICOS  
AUTOMATIZADOS

Dra. Gabriela Vallejos Q.  
Enfermería Quisigüña A.

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Francisco Vallejos Y.

Gabriela Vallejos Q.

Drs. BIOQUÍMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS

ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
BIDAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q., Francisco Vallejos Y., Eufemia Quisigñña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1. España 19-54 y Olmedo Telef: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 01/12/2019 17:38

Página: 1

Paciente: Panchi Esparza Dr. Bryan Alexander NI: VACA 395 Sexo: F Edad: 3 A

Médico: ...

Fecha de recepción: 08/12/2019 20:30

Recepción número: 0130421

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

Resultados

Valores de ref.

10.86 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

SENERCYT 1911-02-1911-02 SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisigñña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 14/01/2020 17:39

Página: 1

Paciente: Panchi Esparza Dr. Bryan Alexander Id: VACA 395 Sexo: F Edad: 3 A

Médico: . .

Fecha de recepción: 08/01/2020 20:06

Recepción número: 0133618

Resultados Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio 9.71 mg/dl 8.1 a 10.4



### LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS

Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L.P. 416 N° 1159

SENERSCV 1044-02-191121

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RISAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Enfermería Quisigüña A.

Dra. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 10/12/2019 17:40

Página: 1

Paciente: Panchi Esparza Dr. Bryan Alexander

Id: VACA 511

Sexo: F Edad: 2 A

Médico: . . .

Fecha de recepción: 09/12/2019 20:32

Recepción número: 0130422

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

Resultados

Valores de ref.

10.29 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L.S.F. 416 N° 1156  
SEHESCVT/1911-02-181128

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Enfermería Quisigüña A.

Dra. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Francisco Vallejos Y.



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS

ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RODRAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisaguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 30/12/2019 17:41

Página: 1

Paciente: Vaca 510

Id: VACA510

Sexo: M Edad: 2 A

Médico: Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 06/12/2019 20:38

Recepción número: 0130124

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGÜNEA

1 Calcio

10.1 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MIS LABORATORIOS  
SERVICIO: 1911-02 191133

SALUDOS BIEN ATENDIENDO

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisaguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



Gabriela Vallejos Q., Francisco Vallejos Y., Eufemia Quisiguña A.  
Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:  
1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com  
2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 14/01/2020 17:41

Página: 1

Paciente: Vaca 510

M: VACA510

Sexo: M Edad: 2 A

Médico: ..

Fecha de recepción: 08/01/2020 20:04

Recepción número: 0133614

Resultados Valores de ref.

**QUÍMICA SANGUÍNEA**

1 Calcio

9.31 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SEMSACEY181102-191101

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS



Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 10/12/2019 17:42

Página: 1

Paciente: Panchi Esparza Dr. Bryan Alexander Id: VACA 507 Sexo: F Edad: 2 A

Médico : . .

Fecha de recepción: 09/12/2019 20:38

Recepción número: 0130425

Resultados Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9.48 mg/dl

8,1 a 10,4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L.F. 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191133

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 14/01/2020 17:43

Página: 1

Paciente: Panchi Esparza Dr. Bryan Alexander Id: VACA 507 Sexo: F Edad: 2 A

Médico : ...

Fecha de recepción: 08/01/2020 20:05

Recepción número: 0133616

Resultados Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159 SALUDOS MUY ATENTAMENTE  
SENESCYT: 1911-02-191131

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS

ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/11/2019 17:43

Página: 1

Paciente: Vaca 439

Id: VACA439

Sexo: F Edad: 2 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 23/11/2019 13:40

Recepción número: 0128319

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.97 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 09/12/2019 17:44

Página: 1

Paciente: Vaca 439

Id: VACA439

Sexo: F Edad: 3 A

Médico: Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 06/12/2019 20:39

Recepción número: 0130125

Resultados

Valores de ref.

QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.7 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 23/11/2019 17:45

Página: 1

Paciente: Vaca 470

Id: VACA470

Sexo: F Edad: 2 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 23/11/2019 13:43

Recepción número: 0128321

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

10.39 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENESCYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 09/12/2019 17:45

Página: 1

Paciente: Vaca 470

Id: VACA470

Sexo: F Edad: 2 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 06/12/2019 20:40

Recepción número: 0130126

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9.42 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP/PT/TE N° 1159  
SENESCYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguíña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 18:00

Página: 1

Paciente: Vaca 333

Id: VACA333

Sexo: F Edad: 4 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 10/03/2020 20:32

Recepción número: 0139535

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.86 mg/dl

8.1 a 10.4



**LACFE**

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS

Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159

SENESCYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguíña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS

ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 18:00

Página: 1

Paciente: Vaca 333

Id: VACA333

Sexo: F Edad: 4 A

Médico : ..

Fecha de recepción: 30/03/2020 12:30

Recepción número: 0140351

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

Resultados

Valores de ref.

7.28 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENERCVT. 1911-02-191131

*SALUDOS MUY APTAMENTE*

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 30/03/2020 18:00

Página: 1

Paciente: Vaca 2014

Id: VACA2014

Sexo: F Edad: 5 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 10/03/2020 20:17

Recepción número: 0139528

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9.64 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159 SALUDOS MUY ATENCIONAMENTE  
SENECYT: 1911-02-191131

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguíña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 18:01

Página: 1

Paciente: Vaca 2014

Id: VACA2014

Sexo: F Edad: 5 A

Médico: ...

Fecha de recepción: 30/03/2020 12:28

Recepción número: 0140348

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.6 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO SALUDOS MUY ATENTAMENTE  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENESCYT: 1911-02-191131

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguíña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 18:01

Página: 1

Paciente: Vaca 3076

Id: VACA3076

Sexo: F Edad: 5 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 10/03/2020 20:31

Recepción número: 0139534

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.71 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS

Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP LEP 416 N° 1159

SENESCYT: 1911-02-191131

*RESULTADOS MUY ATENTAMENTE*

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 18:01

Página: 1

Paciente: Vaca 3076

Id: VACA3076

Sexo: F Edad: 5 A

Médico : . .

Fecha de recepción: 30/03/2020 12:31

Recepción número: 0140353

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

7.32 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1. España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 18:02

Página: 1

Paciente: Vaca 362

Id: VACA362

Sexo: F Edad: 4 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 10/03/2020 20:27

Recepción número: 0139531

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.63 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS

Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 W 1159

SENESCYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.  
Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 18:02

Página: 1

Paciente: Vaca 362

Id: VACA362

Sexo: F Edad: 4 A

Médico: ...

Fecha de recepción: 30/03/2020 12:31

Recepción número: 0140352

**QUÍMICA SANGUÍNEA**

Resultados

Valores de ref.

1 Calcio

7.4 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159  
SENESCYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS

ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Dirección:

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 30/01/2020 18:02

Página: 1

Paciente: Vaca 328

Id: VACA 328

Sexo: F Edad: 0 D

Médico: Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 14/01/2020 19:32

Recepción número: 0134487

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

Resultados

Valores de ref.

7.78 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159 SALUDOS MUY ATENTAMENTE  
SENECYT: 1911-02-191131

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 18/02/2020 18:03

Página: 1

Paciente: Vaca 328

Id: VACA 328

Sexo: F Edad: 6 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 03/02/2020 19:51

Recepción número: 0136718

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

5.92 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191133

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 29/11/2019 18:04

Página: 1

Paciente: Vaca 244

Id: VACA244

Sexo: F Edad: 9 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 23/11/2019 13:44

Recepción número: 0128322

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

7.49 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L.F. 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 10/12/2019 18:04

Página: 1

Paciente: Panchi Esparza Dr. Bryan Alexander Id: VACA 244 Sexo: F Edad: 9 A

Médico : ..

Fecha de recepción: 09/12/2019 20:36

Recepción número: 0130424

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

5.67 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSPL 1374164-1139  
SENECYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS

ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:  
1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 20/03/2020 17:50

Página: 1

Paciente: Vaca 413

Id: VACA413

Sexo: F Edad: 2 A

Médico: Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 10/03/2020 20:21

Recepción número: 0139529

Resultados

Valores de ref.

## QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9.1 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA

LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 17:51

Página: 1

Paciente: Vaca 413

Id: VACA413

Sexo: F Edad: 2 A

Médico : . .

Fecha de recepción: 30/03/2020 12:29

Recepción número: 0140349

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.15 mg/dl

8.1 a 10.4



**LACFE**  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191131

*SALUDOS MUY ATENTAMENTE*

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA

LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 30/03/2020 17:51

Página: 1

Paciente: Vaca 415

Id: VACA415

Sexo: F Edad: 2 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 10/03/2020 20:25

Recepción número: 0139530

Resultados

Valores de ref.

## QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9.1 mg/dl

8.1 a 10.4



### LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS

Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159

SENESCYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY MENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax; 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 30/03/2020 17:51

Página: 1

Paciente: Vaca 415

Id: VACA415

Sexo: F Edad: 2 A

Médico: . .

Fecha de recepción: 30/03/2020 12:30

Recepción número: 0140350

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

7.9 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L.F. RTG N° 1159  
SENESCYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 22/01/2021 17:52

Página: 1

Paciente: Vaca 383

Id: VACA 383

Sexo: F Edad: 0 D

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 14/01/2020 19:32

Recepción número: 0134486

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.5 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENECYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA

LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 12/02/2020 17:53

Página: 1

Paciente: Vaca 383

Id: VACA 383

Sexo: F Edad: 4 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 03/02/2020 19:52

Recepción número: 0136719

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

6.4 mg/dl

8.1 a 10.4



### LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS

Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159 SENESCYT: 1911-02-191131

*SALUDOS MUY ATENTAMENTE*

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.  
Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 28/02/2020 17:53

Página: 1

Paciente: Vaca 424

Id: VACA 424 Sexo: F Edad: 3 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 18/02/2020 20:04

Recepción número: 0137926

### QUÍMICA SANGUÍNEA

Resultados Valores de ref.

1 Calcio

9.7 mg/dl 8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSR LSF 416 N-1159  
SENESCYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA

LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 17:54

Página: 1

Paciente: Vaca 424

Id: VACA424

Sexo: F Edad: 2 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 10/03/2020 20:28

Recepción número: 0139532

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.91 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS

Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 016 N° 1159

SENECYT: 1911-02-191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguíña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 30/03/2020 17:54

Página: 1

Paciente: Vaca 356

Id: VACA356

Sexo: F Edad: 4 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 10/03/2020 20:15

Recepción número: 0139527

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9.5 mg/dl

8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP LSP 416 N° 1159  
BENESCT: 1911-02-191121

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguíña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS



Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguiña A.

Dirección: Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS  
1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/03/2020 17:55 Página: 1

Paciente: Vaca 356 Id: VACA356 Sexo: F Edad: 4 A

Médico : . .

Fecha de recepción: 30/03/2020 12:27 Recepción número: 0140346

QUÍMICA SANGUÍNEA	Resultados	Valores de ref.
1 Calcio	8.49 mg/dl	8.1 a 10.4



LACFE  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP LS F 416 N° 1159  
SENERCYT: 1911/02/191131

SALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguiña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS



# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

**RESULTADOS EN 1 HORA**

**EMERGENCIAS LAS 24 HORAS**

Fecha: 30/11/2019 17:56

Página: 1

Paciente: Vaca 411

Id: VACA411

Sexo: F Edad: 3 A

Médico : Dr. Bryan Panchi

Fecha de recepción: 23/11/2019 13:41

Recepción número: 0128320

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

9.3 mg/dl

8.1 a 10.4



**LACFE**  
LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS  
Dr. Francisco Vallejos Y.  
BIOQUIMICO FARMACEUTICO  
MSP L3 F 416 N° 1159  
SENESCYT: 1911-02-191131

*SALUDOS MUY ATENTAMENTE*

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguña A.

Francisco Vallejos Y.

**Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS**





# LACFE

LABORATORIOS CLINICOS  
AUTOMATIZADOS



ACCREDITATION  
CANADA  
LABORATORIOS LACFE  
RIOBAMBA - ECUADOR

Gabriela Vallejos Q. Francisco Vallejos Y. Eufemia Quisiguíña A.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Dirección:

1 España 19-54 y Olmedo Telefax: 2963-793 - www.lacfe.com

2. Primera Constituyente 34-35 y Diego de Ibarra (Parque Barriga) Telf. 2947214

RESULTADOS EN 1 HORA

EMERGENCIAS LAS 24 HORAS

Fecha: 10/12/2019 17:57

Página: 1

Paciente: Pachi Esparza Dr. Bryan Alexander

Id: VACA 411

Sexo: F Edad: 3 A

Médico: ...

Fecha de recepción: 09/12/2019 20:34

Recepción número: 0130423

Resultados

Valores de ref.

### QUÍMICA SANGUÍNEA

1 Calcio

8.33 mg/dl

8.1 a 10.4



### LACFE

LABORATORIOS CLINICOS AUTOMATIZADOS

Dr. Francisco Vallejos Y.

BIOQUIMICO FARMACEUTICO

MSP L3 F 416 N° 1159

SENESCYT: 1911-02-191131

ALUDOS MUY ATENTAMENTE

Gabriela Vallejos Q.

Eufemia Quisiguíña A.

Francisco Vallejos Y.

Drs. BIOQUIMICOS FARMACEUTICOS

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
	-
Coeficiente de correlación múltiple	0,858717781
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,737396227
R <sup>2</sup> ajustado	0,671745284
Error típico	0,389911748
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad del DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de 1 a 2 lactancias.

<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>				
	<i>Promedio de</i>			
<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>

Regresión	1	1,707625314	1,707625314	11,23207364	0,028530955			
Residuos	4	0,608124686	0,152031172					
Total	5	2,31575						
							<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
		<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	95%	95%	
Intercepción	12514,96852	3731,230779	3,354112694	0,02845992	2155,411088	22874,526		
DCAD del	-		-		-	-		
Pasto	398,4658298	118,8943217	3,351428596	0,028530955	728,5693875	68,3622722		

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas post parto dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
	-
Coefficiente de correlación múltiple	0,856537709
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,733656847
R <sup>2</sup> ajustado	0,667071058
Error típico	0,205031285
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas post parto dentro de 1 a 2 lactancias.

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	1	0,4631820	0,4631820	11,018219	0,029395	
Residuos	4	0,1681513	0,0420378			
Total	5	0,6313333				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	16017,500	4822,6748	3,3212897	0,0293431	2627,608	29407,39
	71	48	85	7	73	27
DCAD del Pasto	-	-	-	-	-	-
	510,11235	153,67744	3,3193703	0,0293958	936,7893	83,43536
	95	51	81	1	5	92

Fuente: Autor

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coefficiente de correlación múltiple	-	0,852017993
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>		0,72593466
R <sup>2</sup> ajustado		0,657418325
Error típico		0,398329892
Observaciones		6

---

Fuente: Autor

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de 1 a 2.

---

ANÁLISIS DE VARIANZA

---

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>		
Regresión	1	1,681083189	1,681083189	10,5950597	0,03122771		
Residuos	4	0,634666811	0,158666703				
Total	5	2,31575					

---

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-	10280,3392	3161,393966	-3,25183742	0,0313213	-19057,776 1502,90239
DCAD del balanceado	-	295,835141	90,88622321	-3,25500533	0,03122771	548,175751 43,4945314

---

Fuente: Autor

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas post parto dentro de 1 a 2 lactancias dentro del periodo de periparto de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación	
múltiple	-0,8516819
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	
R <sup>2</sup> ajustado	0,725362059
Error típico	0,208199476
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas post parto dentro de 1 a 2 lactancias.

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	<i>Gr</i>	<i>Su</i>	<i>Pro</i>		<i>Va</i>
	<i>ados de</i>	<i>ma de</i>	<i>medio de</i>		<i>lor crítico</i>
	<i>libertad</i>	<i>cuadrados</i>	<i>los</i>	<i>F</i>	<i>de F</i>
		<i>cuadrados</i>	<i>cuadrados</i>		
Re		0,4	0,4	10,	0,
gresión	1	57945246	57945246	56463	03136602

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Suma</i>
Recepciones	4	73388087	43347022	0,1	0,0		
Total	5	31333333					
Intercapción	82	4941,3031	152,3095623	3,2442501	0,0	9170,094	712,5117
Diferencia	26	142,32215	43,78701682	3,2503276	0,0	263,8944	20,74990

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	- 0,877225534
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	37 0,7695246
R <sup>2</sup> ajustado	97 0,7119057
Error típico	41 0,2226032

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de 2 a 4 lactancias.

---

**ANÁLISIS DE VARIANZA**


---

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,661791188	0,66179119	13,3554342	0,02168503
Residuos	4	0,198208812	0,0495522		
Total	5	0,86			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	3965,259566	1082,514736	3,66300747	0,02152321	959,716826	6970,80231
DCAD del Pasto	-	126,0554644	-	0,02168503	221,823761	30,2871681

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas post parto dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.



<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	-
	0,877141583
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,769377356
R <sup>2</sup> ajustado	0,711721695
Error típico	0,465862039
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad para las vacas post parto que tienen lactancias de entre 2 y 4 referente al DCAD del pasto con el calcio sérico.

ANÁLISIS DE VARIANZA		<i>Promedio</i>			<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>crítico de F</i>
Regresión	1	2,896090243	2,89609024	13,3443506	0,02171406
Residuos	4	0,868109757	0,21702744		
Total	5	3,7642			

	<i>Estadístico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad 95%</i>
			<i>95%</i>

ANÁLISIS	DE					
Intercepción	8074,842141	2208,27534	3,65662832	0,02164454	1943,68688	14205,9974
DCAD del	-	-	-	-	-	-
Pasto	257,0418251	70,36473784	3,65299201	0,02171406	452,405657	61,6779932

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	-0,858670319
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,737314717
R <sup>2</sup> ajustado	0,671643397
Error típico	0,237649607
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de 2 a 4 lactancias.

---

VARIANZA

---

		<i>Promedio de</i>				
	<i>Grados de libertad</i>	<i>de Suma de cuadrados</i>	<i>de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	
Regresión	1	0,634090657	0,634090657	11,22734718	0,028549653	
Residuos	4	0,225909343	0,056477336			
Total	5	0,86				

---

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Superior</i>	
					<i>Inferior 95%</i>	<i>95%</i>
	-		-		-	-
Intercepción	9219,255486	2754,168113	3,347382988	0,028638419	16866,05206	1572,458911
DCAD del	-		-		-	-
Balanceado	265,3098982	79,17988686	3,350723382	0,028549653	485,1485075	45,47128894

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas post parto dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de correlación múltiple 0,856930945

Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,734330645
R <sup>2</sup> ajustado	0,667913306
Error típico	0,500008147
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas post parto dentro de 2 a 4 lactancias.

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

		<i>Promedio</i>	<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de los cuadrados F</i>
			<i>crítico de F</i>
Regresión	1	2,7641674	11,056309
Residuos	4	1,0000325	0,2500081
Total	5	3,7642	

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad ad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-	5997,8845	-	0,0292754	-	-
	19935,553	96	3,3237641	65	36588,350	3282,7561

	51		03		8	86
DCAD						
del	-		-		-	-
Balancead	573,35976	172,43368	3,3251029	0,0292389	1052,1124	94,607089
o	21	93	1	09	3	5

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de más de 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

Coeficiente de -	
correlación múltiple	0,87661803
Coeficiente de	
determinación R <sup>2</sup>	0,76845917
R <sup>2</sup> ajustado	0,71057396
Error típico	0,41856922
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas antes del parto dentro de más de 4 lactancias

<b>ANÁLISIS DE VARIANZA</b>						
			<i>Promedio</i>		<i>Valor</i>	
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>crítico de F</i>	
		2,3258825	2,3258825		0,0218955	
Regresión	1	6	6	13,2755709	4	
		0,7008007	0,1752001			
Residuos	4	7	9			
		3,0266833				
Total	5	3				

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad ad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	7465,8726	2046,7187	3,6477276		1783,2702	
	2	8	1	0,02181519	7	13148,475
	-		-		-	-
DCAD del Pasto	237,61378	65,214630	3,6435656		418,67862	56,548947
	8	1	8	0,02189554	9	5

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas post parto de más de 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de correlación múltiple	-0,8754408
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,7663966
R <sup>2</sup> ajustado	0,70799575
Error típico	0,58350821
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el calcio sérico en vacas post parto de más de 4 lactancias.

---

ANÁLISIS DE VARIANZA

---

		<i>Promedio</i>			<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>crítico de F</i>
Regresión	1	4,46815603	4,46815603	13,1230382	0,02230622
Residuos	4	1,3619273	0,34048183		
Total	5	5,83008333			

---

	<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>		
<i>Coeficientes</i>	<i>típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad 95%</i>	<i>95%</i>		
Intercepción	27940,2164	7710,86779	3,62348534	0,02228819	6531,41529	49349,0175
DCAD del	-	-	-	-	-	-
Pasto	890,070922	245,701278	3,62257343	0,02230622	1572,24703	207,894811

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas antes del parto de más de 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de  
correlación múltiple -0,8743858

Coeficiente de 0,76455053



determinación R<sup>2</sup>

R <sup>2</sup> ajustado	0,70568816
Error típico	0,42208737
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas antes del parto de más de 4 lactancias.

---

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

		<i>Promedio</i>			<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>crítico de F</i>
Regresión	1	2,31405235	2,31405235	12,9887833	0,02267736
Residuos	4	0,71263098	0,17815775		
Total	5	3,02668333			

	<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>		
<i>Coeficientes</i>	<i>típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad 95%</i>	<i>95%</i>		
-	-	-	-	-		
Intercepción	15318,3333	4252,7389	3,60199243	0,02271781	27125,8295	3510,83723
DCAD del balanceado	-	-	-	-	-	-
	440,604027	122,254324	3,60399546	0,02267736	780,036445	101,171609

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas post parto de más de 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	de - 0,87295738
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	de 0,76205458
R <sup>2</sup> ajustado	0,70256823
Error típico	0,58890611
Observaciones	6

Fuente; Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el calcio sérico en vacas post parto de más de 4 lactancias.

## ANÁLISIS DE VARIANZA

		<i>Promedio</i>			<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>de Suma de cuadrados</i>	<i>de cuadrados</i>	<i>de los F</i>	<i>crítico de F</i>
Regresión	1	4,44284171	4,44284171	12,8105779	0,02318452
Residuos	4	1,38724162	0,3468104		

Total 5 5,83008333

		<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>		<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
	<i>Coefficientes</i>	<i>típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>95%</i>	<i>95%</i>
	-		-		-	-
Intercepción	22234,0622	6214,00763	3,57805518	0,02320797	39486,9133	4981,21113
DCAD del	-		-		-	-
Balanceado	639,365128	178,63419	3,57918677	0,02318452	1135,33315	143,397106

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de la 1 a 2 lactancia de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

*Estadísticas de la regresión*

Coefficiente de correlación múltiple	0,8465166
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,71659036
R <sup>2</sup> ajustado	0,64573795
Error típico	3,41743163
Observaciones	6

Fuente; Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de la 1 a 2 lactancia.

ANÁLISIS  
DE  
VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de Promedio de los cuadrados</i>	<i>de los F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	118,117978	118,117978	10,1138459	0,03352791
Residuos	4	46,7153558	11,678839		
Total	5	164,833333			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
-	-	-	-	-	-	-
Intercepción	255618,425	80383,6429	-3,1799806	0,03353583	478799,197	32437,6533
DCAD del Pasto	8146,06742	2561,4733	3,18022734	0,03352791	1034,2774	15257,8574

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con la producción láctea en vacas post parto dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,82306067
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,67742887
R <sup>2</sup> ajustado	0,59678609
Error típico	2,16270233
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con la producción láctea en vacas post parto dentro de 2 a 4 lactancias.

---

## ANÁLISIS DE VARIANZA

---

<i>Promedio</i>					<i>Valor crítico de F</i>
<i>Grados de libertad</i>	<i>de Suma de cuadrados</i>	<i>de de cuadrados</i>	<i>de los F</i>		

---

Regresión	1	39,2908745	39,2908745	8,40036582	0,04419152
Residuos	4	18,7091255	4,67728137		
Total	5	58			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-	29688,6745	-	0,04429543	58151,7444	1225,60465
DCAD del Pasto	946,768061	326,658903	2,89833846	0,04419152	39,8175489	1853,71857

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de más 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

*Estadísticas de la regresión*

Coefficiente de correlación múltiple	0,8493139
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,7213341

R <sup>2</sup> ajustado	0,65166763
Error típico	1,46562261
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de más 4 lactancias

---

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Promedio</i>				
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	22,2411348	22,2411348	10,3541065	0,03234869
Residuos	4	8,59219858	2,14804965		
Total	5	30,8333333			

---

	<i>Error Coeficientes</i>	<i>típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-62292,883	19367,7177	3,21632543	0,03239344	116066,288	8519,47799
DCAD del Pasto	1985,8156	617,13845	3,21777974	0,03234869	272,364575	3699,26663

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de correlación múltiple	0,8209664
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,67398583
R <sup>2</sup> ajustado	0,59248229
Error típico	3,66531043
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de 1 a 2 lactancias.

---

## ANÁLISIS DE VARIANZA

---

<i>Promedio</i>					<i>Valor</i>
<i>Grados de libertad</i>	<i>de Suma de cuadrados</i>	<i>de de cuadrados</i>	<i>de los F</i>	<i>de los</i>	<i>crítico de F</i>

---



Regresión	1	111,095331	111,095331	8,26940538	0,04521026
Residuos	4	53,7380022	13,4345006		
Total	5	164,833333			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	77127,1236	26813,796	2,87639705	0,04517661	2680,09096	151574,156
DCAD del Balanceado	2216,73424	770,861736	2,87565738	0,04521026	76,4789479	4356,98954

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

*Estadísticas de la regresión*

Coefficiente de correlación múltiple	0,89206658
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,79578278
R <sup>2</sup> ajustado	0,74472848
Error típico	1,72079913
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de 2 a 4 lactancias.

---

ANÁLISIS DE VARIANZA

---

		<i>Promedio</i>			<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>crítico de F</i>
Regresión	1	46,1554014	46,1554014	15,5869871	0,01684574
Residuos	4	11,8445986	2,96114965		
Total	5	58			

---

	<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>		
	<i>Coeficientes típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad 95%</i>	<i>95%</i>		
Intercepción	81519,249	20641,9729	3,94919853	0,01682932	24207,9444	138830,554
DCAD del Balanceado	2342,91378	593,437817	3,94803585	0,01684574	695,266254	3990,5613

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de más 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de correlación múltiple		0,73837654
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>		0,54519992
R <sup>2</sup> ajustado		0,43149989
Error típico		1,87236499
Observaciones		6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad entre el DCAD del balanceado con el nivel de producción lácteo post parto en vacas dentro de más 4 lactancias

---

ANÁLISIS DE VARIANZA

---

		<i>Promedio</i>			<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>crítico de F</i>
Regresión	1	16,8103307	16,8103307	4,79507312	0,0937166
Residuos	4	14,0230026	3,50575065		
Total	5	30,8333333			

---

<i>Coeficientes</i>	<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
---------------------	--------------	--------------------	---------------------	-----------------	-----------------

---

		típico	t		95%	95%
					-	
Intercepción	43290,8897	19756,7832	2,19119121	0,09356758	11562,7343	98144,5138
DCAD del Balanceado	1243,67428	567,948605	2,18976554	0,0937166	-333,20384	2820,55241

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas pre parto dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

*Estadísticas de la regresión*

Coeficiente de correlación múltiple	0,84918379
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,7211131
R <sup>2</sup> ajustado	0,65139138
Error típico	0,1104595
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas pre parto dentro de 1 a 2 lactancias.

---

ANÁLISIS DE VARIANZA

---

	<i>Promedio</i>				
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,12619479	0,12619479	10,3427319	0,0324031
Residuos	4	0,04880521	0,0122013		
Total	5	0,175			

---

	<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>		
	<i>Coefficientes típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad 95%</i>	<i>95%</i>		
	-	-	-	-		
Intercepción	3391,18317	1057,0338	3,20820695	0,03264459	6325,97948	456,386858
DCAD del Pasto	108,321711	33,6820003	3,21601181	0,0324031	14,8054858	201,837936

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas post parto dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coefficiente de  
correlación múltiple 0,83658036

Coefficiente de	
determinación R <sup>2</sup>	0,69986669
R <sup>2</sup> ajustado	0,62483337
Error típico	0,34358759
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad.

---

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

---

	<i>Promedio</i>				<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de cuadrados</i>	<i>de los</i>	<i>crítico de F</i>
			<i>F</i>		
Regresión	1	1,1011236	1,1011236	9,32741117	0,03787683
Residuos	4	0,47220974	0,11805243		
Total	5	1,57333333			

---

	<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>		
<i>Coeficientes</i>	<i>típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad 95%</i>	<i>95%</i>		
-	-	-	-	-		
Intercepción	24674,6813	8081,74834	3,05313655	0,03791181	47113,2119	2236,15064
DCAD del Pasto	786,516854	257,529789	3,05408107	0,03787683	71,4995309	1501,53418

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas pre parto dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de correlación múltiple	0,77723258
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,60409049
R <sup>2</sup> ajustado	0,50511311
Error típico	0,13160943
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas pre parto dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

## ANÁLISIS DE VARIANZA

---

	<i>Promedio</i>	
<i>Grados de libertad</i>	<i>de Suma de cuadrados</i>	<i>de los cuadrados F</i>
		<i>Valor crítico de F</i>

---

Regresión	1	0,10571584	0,10571584	6,10331872	0,06891053
Residuos	4	0,06928416	0,01732104		
Total	5	0,175			

		<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>		<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
	<i>Coefficientes</i>	<i>típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>95%</i>	<i>95%</i>
Intercepción	2588,76117	1044,53433	2,47838782	0,06832911	311,331063	5488,85341
DCAD del balanceado	74,186551	30,0290889	2,47048957	0,06891053	9,18756592	157,560668

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas post parto dentro de 1 a 2 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

*Estadísticas de la regresión*

Coefficiente de	
correlación múltiple	0,81431728
Coefficiente de	
determinación R <sup>2</sup>	0,66311263
R <sup>2</sup> ajustado	0,57889079



Error típico	0,3640179
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad.

---

#### ANÁLISIS DE VARIANZA

---

		<i>Promedio</i>			<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>crítico de F</i>
Regresión	1	1,04329721	1,04329721	7,8734046	0,04851612
Residuos	4	0,53003612	0,13250903		
Total	5	1,57333333			

	<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>		
<i>Coeficientes</i>	<i>típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad 95%</i>	<i>95%</i>		
Intercepción	7479,88621	2662,99454	2,80882521	0,04837474	86,2280409	14873,5444
DCAD del Balanceado	214,817545	76,5576272	2,80595877	0,04851612	2,25949588	427,375594

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas pre parto dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de correlación múltiple	0,86761086
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,7527486
R <sup>2</sup> ajustado	0,69093575
Error típico	0,30786312
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas pre parto dentro de 2 a 4 lactancias.

---

## ANÁLISIS DE VARIANZA

---

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1,154214521	1,15421452	12,177866	0,02513014

Residuos	4	0,379118812	0,0947797
Total	5	1,533333333	

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>t</i>	<i>Estadístico Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
	-		-		-	
Intercepción	5215,67708	1497,131698	3,48377974	0,02526509	9372,38105	-1058,9731
DCAD del Pasto	166,473248	47,70444621	3,48967992	0,02513014	34,0244721	298,922024

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas post parto dentro de la 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

*Estadísticas de la regresión*

Coeficiente de correlación múltiple	0,83734353
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,70114418
R <sup>2</sup> ajustado	0,62643022
Error típico	0,45969117
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas post parto dentro de la 2 a 4 lactancias.

---

## ANÁLISIS DE VARIANZA

---

		<i>Promedio</i>			
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1,98306946	1,98306946	9,38438046	0,03753398
Residuos	4	0,84526388	0,21131597		
Total	5	2,82833333			

---

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-	6667,09222	2179,02423	-3,0596687	0,03767068	12717,0334
DCAD del Pasto	212,69962	69,4326771	3,06339362	0,03753398	19,9236034	405,475636

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas pre parto dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coefficiente de correlación múltiple	0,88971294
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,79158911
R <sup>2</sup> ajustado	0,73948639
Error típico	0,28264968
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas pre parto dentro de 2 a 4 lactancias.

---

ANÁLISIS DE VARIANZA

---

		<i>Promedio</i>			
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1,213769966	1,21376997	15,1928549	0,01757413
Residuos	4	0,319563367	0,07989084		
Total	5	1,533333333			

---

<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
----------------------	---------------------	--------------------	---------------------	-----------------	-----------------

---

			<i>t</i>		95%	95%
Intercepción	12776,7941	3275,682825	3,90049792	0,01753408	3682,04051	21871,5476
DCAD del Balanceado	367,06753	94,17297161	3,89780129	0,01757413	105,601444	628,533616

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas post parto dentro de 2 a 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,71804977
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,51559547
R <sup>2</sup> ajustado	0,39449434
Error típico	0,58524727
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas post parto dentro de 2 a 4 lactancias

---

ANÁLISIS DE VARIANZA

---

		<i>Promedio</i>			<i>Valor</i>
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>crítico de F</i>
Regresión	1	1,45827585	1,45827585	4,25756107	0,10803695
Residuos	4	1,37005748	0,34251437		
Total	5	2,82833333			

---

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	14493,8627	7020,37682	2,06454198	0,10789544	4997,82817	33985,5536
DCAD del Balanceado	416,451933	201,829404	2,06338583	0,10803695	143,916329	976,820195

---

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas pre parto de más de 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de  
correlación múltiple 0,84040171

Coeficiente de	
determinación R <sup>2</sup>	0,70627503
R <sup>2</sup> ajustado	0,63284379
Error típico	0,06355091
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas pre parto de más de 4 lactancias

## ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Promedio</i>				
	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,03884513	0,03884513	9,61818182	0,03617481
Residuos	4	0,01615487	0,00403872		
Total	5	0,055			

	<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>	<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>		
<i>Coeficientes</i>	<i>típico</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad 95%</i>	<i>95%</i>		
-		-	-	-		
Intercepción	955,488385	310,751095	3,07477078	0,03712005	1818,27174	92,7050292
DCAD del Pasto	30,7076101	9,9014666	3,10131937	0,03617481	3,21673166	58,1984886



Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas post parto de más de 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

---

*Estadísticas de la regresión*

---

Coeficiente de correlación múltiple	0,86993801
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,75679214
R <sup>2</sup> ajustado	0,69599018
Error típico	0,08115959
Observaciones	6

---

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del pasto con el pH urinario en vacas post parto de más de 4 lactancias.

---

## ANÁLISIS DE VARIANZA

---

	<i>Promedio</i>	
<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>de de los cuadrados F</i>
		<i>Valor crítico de F</i>

---

Regresión	1	0,08198582	0,08198582	12,4468371	0,02427411
Residuos	4	0,02634752	0,00658688		
Total	5	0,10833333			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	-	3776,56135	-	0,02442185	-6754,2908	798,831891
DCAD del Pasto	120,567376	34,1743533	3,52800753	0,02427411	25,6841599	215,450592

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas antes del parto de más de 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

*Estadísticas de la regresión*

Coefficiente de correlación múltiple	0,66692084
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,4447834
R <sup>2</sup> ajustado	0,30597926
Error típico	0,08737407

Observaciones 6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas antes del parto de más de 4 lactancias.

### ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	0,02446309	0,02446309	3,2043956	0,1479364
Residuos	4	0,03053691	0,00763423		
Total	5	0,055			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	1584,12584	880,336956	1,79945398	0,14633133	-	860,081394 4028,33307
DCAD del balanceado	45,3020134	25,30722	1,79008257	0,1479364	-	24,9620937 115,566121

Fuente: Autor.

Análisis del coeficiente de correlación entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas post parto de más de 4 lactancias de la Hacienda “San Jorge Álvarez”.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,83096644
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0,69050523
R <sup>2</sup> ajustado	0,61313154
Error típico	0,09155408
Observaciones	6

Fuente: Autor.

Análisis del valor crítico f, coeficientes, probabilidad, entre el DCAD del balanceado con el pH urinario en vacas post parto de más de 4 lactancias.

---

## ANÁLISIS DE VARIANZA

---

<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
---------------------------	--------------------------	------------------------	----------	---------------------------

---

<i>cuadrados</i>						
Regresión	1	0,07480473	0,07480473	8,92428955	0,04044367	
Residuos	4	0,0335286	0,00838215			
Total	5	0,10833333				
		<i>Error</i>	<i>Estadístico</i>		<i>Inferior</i>	<i>Superior</i>
		<i>Coefficientes</i>	<i>t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>95%</i>	<i>95%</i>
		<i>típico</i>				
Intercepción	2893,17637	966,058524	2,99482516	0,0401464	210,96791	5575,38483
DCAD del Balanceado	82,9627358	27,7713018	2,98735494	0,04044367	5,85724073	160,068231

Fuente: Autor.