

**PRESENTACION Y SOCIALIZACION PASANTIA PROFESIONALIZANTE
UNIVERSIDAD DE SAO PAULO – FACULTAD DE ZOOTECNIA E INGENIERIA
DE ALIMENTOS USP/FZEA**

JUAN CAMILO NAVARRO PEREZ

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
MEDICINA VETERINARIA
CALDAS - ANTIOQUIA
2013**

**PRESENTACION Y SOCIALIZACION PASANTIA PROFESIONALIZANTE
UNIVERSIDAD DE SAO PAULO – FACULTAD DE ZOOTECNIA E INGENIERIA
DE ALIMENTOS USP/FZEA**

JUAN CAMILO NAVARRO PEREZ

Trabajo de pasantía presentado como requisito parcial para optar al título de
Profesional en Medicina Veterinaria

ASESOR

MVZ, Esp, M.Sc SANTIAGO MONSALVE B.

Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia

Pr. Dr. RAUL FRANZOLIN NETO

Universidade de São Paulo – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
USP/FZEA, Brasil

Msc. Doutoranda THAYSA SANTOS SILVA

Universidade de São Paulo – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos
USP/FZEA, Brasil

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y AGROPECUARIAS
MEDICINA VETERINARIA
CALDAS - ANTIOQUIA
2013**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	9
1. OBJETIVOS	11
1.1 Objetivo general	11
1.2 Objetivos específicos	11
2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	12
2.1 Muestras en las dietas de los animales	14
2.2 Muestras de leche	14
2.3 Análisis de laboratorio	15
2.3.1 Análisis de la dieta (Forraje, silo, concentrado)	15
2.3.2 Análisis de Na, K, Ca, Cl, S, P y Mg en la dieta ofrecida	16
3. MARCO REFERENCIAL	18
3.1 La bubalinocultura	18
3.2 Leche de búfala	19
3.2.1 Producción de leche de búfala	19
3.2.2 Características fisicoquímicas de la leche de búfala	20
3.2.3 Características microbiológicas de la leche de búfala	24
3.3 Balance catiónico-aniónico de la dieta (BCAD)	27
3.4 BCAD en el desempeño animal	30
3.5 BCAD en la producción de leche	31
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL CASO	34
4.1 Producción de leche	34

4.2	Parámetros fisicoquímicos	36
4.2.1	Grasa	36
4.2.2	Proteína	36
4.2.3	Lactosa	37
4.2.4	Sólidos totales	38
4.2.5	Sólidos no grasos	39
4.2.6	Acidez	41
4.2.7	Potencial de hidrógeno (pH)	42
4.2.8	Conductividad	43
4.3	Recuento de células somáticas	45
	CONCLUSIONES	47
	RECOMENDACIONES	48
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
	APENDICE	67
A	Registro fotográfico	67

LISTA DE FIGURAS

		Pág.
Figura 4.1	Variación promedio de la producción de leche (Lts/animal) durante los meses de muestreo en tres haciendas del estado de Sao Paulo-Brasil.	35
Figura 4.2	Valores promedio de las propiedades fisicoquímicas de leche de búfala en tres haciendas del estado de Sao Paulo-Brasil.	41
Figura 4.3	Porcentaje valores de conductividad (mS/cm) para los meses de muestreo en tres haciendas del estado de Sao Paulo – Brasil.	44
Figura 4.4	Porcentaje de recuento de células somáticas (miles) para los meses de muestreo en tres haciendas del estado de Sao Paulo – Brasil.	45

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 3.1	Distribución del rebaño mundial de búfalos por continente en el 2010.	18
Tabla 3.2	Producción de leche de búfalos observada por diferentes investigadores.	21
Tabla 3.3	Comparación de la composición fisicoquímica de la leche de vaca y búfala obtenida por diferentes investigadores.	21
Tabla 3.4	Densidad, acidez y pH de la leche de búfalas observados por diferentes autores en el mundo.	22
Tabla 3.5	Composición fisicoquímica de la leche de búfala obtenida por investigadores en el mundo.	23
Tabla 3.6	Niveles de minerales observados en la leche de búfala por diferentes investigadores.	24
Tabla 3.7	Recuento de células somáticas en leche de búfalas observadas por diferentes investigadores.	26
Tabla 4.1	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para producción de leche de búfala.	35
Tabla 4.2	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de grasa de leche búfala.	36
Tabla 4.3	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de proteína de leche búfala.	37
Tabla 4.4	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de lactosa de leche búfala.	38
Tabla 4.5	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de sólidos totales de leche búfala.	39
Tabla 4.6	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de sólidos no grasos de leche búfala.	40
Tabla 4.7	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para acidez de leche búfala.	42
Tabla 4.8	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para potencial de hidrógeno (pH) de leche búfala.	43
Tabla 4.9	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para conductividad de leche búfala.	44
Tabla 4.10	Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para recuento de células somáticas en leche de búfala.	46

RESUMEN

El trabajo de campo y la práctica profesional es una de las cosas que forman de manera definitiva al estudiante; por ello es de gran importancia mencionar las modalidades que se pueden trabajar en empresas y en campus universitarios, tales como investigaciones que se vienen desarrollando en universidades como la de Sao Paulo, donde se participó en estudios veterinarios y de producción por medio de la recolección y muestreo de leche en tres haciendas bufalinas de la región de Sao Paulo-Brasil cada 15 días para análisis fisicoquímico y de calidad de leche, donde se comprendían análisis de: conductividad eléctrica, acidez titulable y pH. Muestras fueron congeladas para la posterior determinación de minerales. A su vez, se realizó test de mastitis (Californian Mastitis Test); los animales que arrojaron resultados positivos al test se les realizaron seguimiento durante todo el periodo de colectas. De igual forma, se realizó la recolección de forraje y raciones alimenticias suministradas a las búfalas en cada una de las haciendas para análisis bromatológico y de materia seca; con estos datos se realizó la relación alimento-animal. Estas determinaciones fueron parte del proyecto de doctorado de la médica veterinaria Thaysa Dos Santos Silva. Por otra parte, se realizó análisis de líquido ruminal, comprendiendo evaluaciones de producción de gas, análisis de óxido de cromo, digestibilidad y degradabilidad, adscritos a otros proyectos de investigación.

Palabras clave: Análisis fisicoquímicos, Búfalos, Calidad, Leche, Mejoramiento productivo.

ABSTRACT

Field work and professional practice is one of the things that are definitively the student, so it is of great importance to mention the modalities that can be worked in companies and on college campuses, such as investigations that are being developed in universities such as Sao Paulo, where he participated in the execution of veterinary studies and production through the collection and sampling of milk into three buffalo's farms in region of Sao Paulo-Brazil every 15 days for later physicochemical analysis and quality milk, which included analyzes of: electrical conductivity, acidity and pH. Samples were frozen for subsequent determination of minerals. In turn, mastitis test was performed (Californian Mastitis Test), all the buffalo that began the research project, and the animals that tested positive to test monitoring were performed throughout the period of collections. Similarly, the time of collection of forage and food rations to the buffaloes in each of the estates for compositional analysis and dry matter with these data was the relationship food-animal. These measurements were part of the PhD project of veterinary medical Thaysa Dos Santos Silva. Moreover, analysis was performed rumen fluid comprising gas production assessments, analysis of chromium oxide, digestibility and degradability, assigned to other research projects.

Keywords: Buffaloes, Physicochemical Analysis, Productive Improvement, Quality Milk.

INTRODUCCIÓN

Con el presente informe de trabajo se pretende dar a conocer muy claramente todo el trabajo realizado en la universidad de sao paulo (USP), universidad estandarizada entre las 5 mejores del mundo y la primera universidad en Brasil en el ámbito de la pecuaria. La modalidad de practicante o aprendiz universitario, permitió el entendimiento de muchos factores los cuales son de alta influencia en la concurrida labor de un médico veterinario lasallista; permitió entender mecanismos de tutorías, recomendaciones y explicaciones; logró sembrar espíritu investigativo, de duda y de querer saber mucho más a partir de los eventos y las actividades realizadas; logro afianzar la seguridad y la opinión técnica de alguien que se enfrentó a diferentes tipos de productores y diferentes tipos de circunstancias con personas de poco criterio técnico, analfabetas, no informados, con conocimientos empíricos; además lograr fijar conceptos y bases teórico-práctica para la población que requería de servicios técnicos agropecuarios y de medicina veterinaria.

La experiencia se centró en dos temas particulares y de hecho fundamentales para dar la derivación de un conocimiento el cual pudo haber sido confuso al inicio ya que presentaban percances y generaban circunstancias en el quehacer diario, permitió a la estadística e investigación aplicada convertirse en aliados que permitieron realizar trabajos de publicación en revistas internacionales y dar a conocer datos no estudiados que no se encuentran en ningún otro sitio.

La pasantía profesionalizante logro modificar conceptos en muchos sentidos; de conocer las problemáticas de la producción pecuaria hasta encontrar virtudes que llegaron a ser significativas para la vida profesional.

Fue un trabajo de interiorización, de auto evaluación y aprendizaje, de poner a prueba los conocimientos básicos y los criterios que se pueden generar en un ambiente de trabajo con seres vivos. Acercó la interacción con animales de granja, con el mismo campo y gestión humana que tal vez es uno de los obstáculos más amplios de esta profesión; se enfatizó en el conocimiento que estaba ya implícito y además brindo muchos más agregados en este; logró probar conocimientos en búfalos, y en especial en el ámbito de la producción de leche afianzando los conocimientos adquiridos; además los mecanismos apropiados para enfrentar las adversidades del campo, productores, normatividad e investigación.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Ilustrar el trabajo realizado en la pasantía, documentar las modalidades realizadas dentro del programa y divulgar las ventajas de esta modalidad de grado.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar la Influencia del balance catiónico - aniónico dietético en la producción de leche y condición corporal de las búfalas.

Conocer sobre la evaluación del balance catiónico - aniónico dietético, en la producción y calidad de la leche de búfala.

Observar la influencia del análisis catiónico – aniónico dietético en la composición física –química de la leche, realizando los siguientes análisis: acidez titulable, pH, conductividad eléctrica, y participar en la recolección de muestras de leche para la evaluación de grasa, lactosa, proteína, densidad, minerales tales como (k.ca.na.cl.s.p.mg)

2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Las condiciones y ambiente de trabajo son unos de los factores que influyen de manera significativa el desempeño de los trabajadores en términos de producción y rentabilidad para todo tipo de empresas. La implementación de técnicas que permitan satisfacer las necesidades de los trabajadores, aumentando la eficiencia y eficacia de este recurso, hace posible un mejor desarrollo de la industria, en este caso la asociada con manejo, bienestar animal y aprovechamiento de productos de origen bufalino. La formación recibida en la Corporación Lasallista basada en la ética y el conocimiento del médico veterinario, permitió desarrollar en un sentido amplio el aprendizaje adquirido y fortalecerlo en la pasantía realizada, asumiendo una posición investigativa y de decisión frente a situaciones que se pueden presentar en la práctica y ejercicio de la profesión.

A su vez, se consideraron actividades relacionadas con gestión humana y técnica para transmitir información relevante a las personas que están vinculadas con el manejo y producción de búfalos en las haciendas visitadas, realizando observaciones y recomendaciones para mejoramiento de las condiciones laborales y de bienestar animal enfocados en aumento de la productividad.

Cada experiencia en particular permitió entender la importancia del uso concreto en lo que se desea transmitir, sumado al manejo de un lenguaje no técnico para evitar ser malinterpretado o que en ciertas ocasiones pudieron llegar a ser erróneos.

El interés por realizar la práctica profesionalizante en otro país, especialmente en Brasil se dio por ser el primer país a nivel de América latina en tener la mayor extensión de búfalos, seguido de Argentina, Venezuela y Colombia. De igual forma, las recomendaciones del Dr. Camilo Jaramillo, docente de la Corporación Lasallista, el cuál

previamente había tenido la experiencia de trabajar en este país, incentivaron la realización de misma. Gracias a las oportunidades que ofrece la Universidad de Sao Paulo para el intercambio de conocimiento a través de las pasantías, fue permitida la realización de ésta a cargo del Dr. Raúl Franzolin Neto, el cual posee amplio conocimiento y desarrollo de investigaciones en el área bufalina.

Mediante cronograma establecido, se tuvo en cuenta la asistencia a las aulas de BUBALINOCULTURA, la cual hace referencia al manejo etológico y de bienestar de los búfalos y NUTRICION DE RUMINANTES. De igual forma se realizaron actividades propias del laboratorio de metabolismo ruminal que también está a cargo del Dr. Franzolin, donde se dio cumplimiento con 40 horas semanales; analizando muestras de líquido ruminal, en relación a los parámetros de: producción de gas, análisis de polietilenglicol en la tasa de paso a nivel ruminal, y en la evaluación del análisis catiónico – aniónico dietético en la producción y calidad de leche de búfala. Este último análisis hace parte del proyecto de doctorado de la médica veterinaria Thaysa Dos Santos Silva, en el cual se realizó visitas programadas a tres haciendas del estado de Sao Paulo, las cuales son: FAZENDA GONDWANA, BUFALO DOURADO, BUFALO ALMEIDA PRADO. Estas haciendas criadoras de búfalo, brindaron la oportunidad de poder realizar diferentes investigaciones, aportándoles conocimiento a través de observaciones y recomendaciones a el manejo realizado con los animales y en las plantas procesadoras de lácteos con las que cuentan cada una de las haciendas.

De igual forma, se realizó manejo de praderas en cada hacienda con el fin de optimizar calidad y cantidad de pasto; se colectó muestras de todo los alimentos suministrados en la ración diaria a los animales; la base de la alimentación es en casi todas las haciendas es: caña de azúcar, ensilaje de maíz, concentrado, cebada, y pasto (*brachiaria*

brizantha), se brindó asistencia técnica en relación a la tasa alimenticia y nutricional necesaria para el mayor rendimiento lechero de las búfalas. Llevando a su vez seguimiento de los animales con mayor rendimiento de producción.

2.1 MUESTRA DE LAS DIETAS DE LOS ANIMALES

Para la colecta de las muestras de forraje fue utilizado el método de pastoreo simulado, visto que los animales consumen las hojas, en preferencia del tallo, y las búfalas prefieren más el forraje verde que raíz como tal, de esta forma las dietas seleccionadas por los animales en general poseen mayor valor nutritivo que el forraje disponible (Euclides et al., 1992). Así mismo fueron colectas diez muestras de forraje en puntos diferentes del potrero.

Las muestras del concentrado y los demás ingredientes fueron tomados directo de cada saco, colectando 10 muestras de 50 gramos, siendo posteriormente mezcladas dando origen a una muestra de 500 gramos. Para el ensilaje la colecta fue realizada de la misma forma que para las muestras de concentrado (Rodríguez, 2010). Una vez que las muestras fueron colectadas se pasaron a sacos plásticos, resistentes, identificados, y analizadas en el laboratorio, a baja temperatura. (Rodríguez, 2010).

2.2 MUESTRAS DE LECHE

Las muestras de leche de búfala fueron colectadas individualmente, cada 15 días durante toda la lactación, siguiendo las recomendaciones del Manual para colecta y envío de leche para el análisis del laboratorio, clínica de leche de la ESALQ-USP (Cassol &

Machado, 2006), realizando el pré-dipping con solución de yodo al 10%, el pós-dipping no es realizado en el sector de búfalos ya que en muchas haciendas de búfalas el bucerro es mandando con la madre después del ordeño.

Fueron colectadas muestras de dos cuartos del animal, que posteriormente fueron adicionados en 4 frascos, dependiendo el análisis que se iba a realizar; para el análisis de acidez titulable, pH, densidad, conductividad eléctrica y minerales fueron utilizados frascos de 200 ml, siendo que en los frascos para minerales tendrán 4 ml de formol y 20 ml de solución con ácido clorhídrico (10%) y nítrico (5%) para evitar la proliferación de microorganismo. En un frasco de 40 ml fue dispuesta muestra para análisis de CBT; otro frasco de 40 ml fue empleado para la lactosa, crioscopia, grasa, proteína, solidos totales, inmediatamente después de ser transferidos al frasco, la leche de búfala destinada para el análisis de CCS y CBT fue mezclada con el conservante bronopol (CCS) o azidiol (CBT) para garantizar una buena muestra (movimientos lentos de inversión del frasco por 25 veces).

Después de la identificación, las muestras fueron acondicionadas en cajas isométricas, con hielo, reciclable a una temperatura de no máximo de 5 °C y fueron llevadas para realizar el análisis en el laboratorio de minerales de la FZEA y al laboratorio de clínica de leche de la escuela superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP), y con un máximo de tardanza de 4 horas.

2.3 ANALISIS DE LABORATORIO

2.3.1 ANALISIS DE LA DIETA (FORRAJE. SILO, CONCENTRADO): la materia seca determinada por el proceso indirecto bifásico, consiste en dos fases: secado previo o el

pre – secado y el secado definitivo. El pre-secado consiste en colocar las muestras en sacos de papel perforados (5kg) identificados y pesados en la balanza de precisión 0,1 (Explorer-Ohaus Corporation®) y llevados a la estufa de 65 °C (estufa con circulación y renovación de aire) por 72 horas, dejando enfriar por 1 hora (deseCADador) siendo posteriormente pesados (Silva & Queiroz, 2002; Nogueira & Souza, 2005; Rodríguez, 2010) en seguida fue realizado el molido de las muestras si son necesarias, las muestras molidas fueron colocadas en sacos plásticos identificados siendo mezclados en ese momento las 10 muestras colectadas (almacenando 50 gr de muestra).

El secado definitivo fue realizado (estufa a 105 °C por 12 horas y en el desecador por 1 hora) e identificado y pesado de la capsula de porcelana (cadiño), luego fueron pesados 2 gramos de muestra, llevando el cadiño a la estufa a 105 °C por un mínimo de 4 horas, luego se enfrió 1 hora en el desecador, por último se realizó el pesaje final y se realizaron los cálculos para obtener la cantidad de MS total. (Silva & Queiroz, 2002; Nogueira & Souza, 2005; Rodríguez, 2010).

2.3.2 ANALISIS DE Na, K, Ca, Cl, S, P y Mg EN LA DIETA OFRECIDA: para la determinación de Na, K, Ca, Cl, S, P y Mg en el forraje, silo, concentrado y sus ingredientes fue utilizada la técnica de espectrometría de masas con fuente de plasma acoplado inductivamente (ICP-MS 7500 Series, Agilent Technologies). Esta técnica es elemental, tiene alta sensibilidad, bajo límite de detección, eficiencia y utiliza pequeño volumen de la muestra (Taylor, 2006; Bolann et al., 2007)

La preparación de las muestras fue realizada por vía seca de acuerdo a las recomendaciones de la ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC, 2007), que posteriormente fue preparada conforme a las recomendaciones del

manual de instrucción del fabricante. El equipo ICP-MS está compuesto por 5 partes: sistema de inducción de la muestra (Nebulizador neumático o ultrasónico y una cámara de nebulización), ICP (fuente de iones), interface (focalización) sistema analizador y sistema de detección de iones.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 LA BUBALINOCULTURA

Los búfalos domésticos (*Bubalus bubalis*) fueron domesticados alrededor de 7.000 mil años atrás, siendo clasificados zoológicamente como animales rumiantes (estómago hendido en: rumen, retículo, omaso y abomaso). Son de la familia *Bovidae*, que tiene como subfamilia los ovinos y caprinos, antílopes y la Tribu *Bovini*, siendo esta última compuesta por los grupos: *Bovina* (bovinos), *Syncerina* (búfalos africanos) y, finalmente, *Bubalina* (búfalos asiático) de donde los búfalos domésticos se originaron (Cockrill, 1974).

Según la *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2012) la población de búfalos se encuentra próximo a 200 millones, siendo el continente asiático el más importante local de la creación mundial (Tabla 3.1).

Tabla 3.1 Distribución del rebaño mundial de búfalos por continente en 2010

Continente	Rebaño (Cabezas)	Total %
América	1.190.931	0,61
África	4.000.025	2,06
Asia	188.612.322	97,14
Europa	365.211	0,19
Oceanía	120	0,0
Total	194.168.609	100

Fuente: Adaptado de la FAO (2012)

Uno de los locales más importantes del área de bufalinos es Italia, con 344 mil cabezas de búfalos, cuenta con alta tecnología y con la producción de la verdadera mozzarella (con leche de búfala), queso es reconocido mundialmente (FAO, 2012).

El búfalo llegó a Brasil entre 1890 y 1895, con la introducción de animales de la raza Carabao (búfalo del pantano) (Miranda, 1986; Fonseca, 1986). Al largo de los años se siguieron las razas Murrah, Mediterráneo y Jafarabadi (búfalos del río). Todos los animales son destinados a la producción de carne y de leche, además de sus subproductos; y también en algunas propiedades para el trabajo, principalmente en la región amazónica (Jorge et al., 2011). Brasil tiene el mayor rebaño de búfalos de América (Jorge et al., 2011; FAO, 2012). Para el Ministerio de la Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA) el rebaño bufalino está estimado en 1,15 millones de animales, (Brasil, 2012).

La bubalinocultura está presente en todas las regiones de Brasil, sin embargo la mayor parte del rebaño se encuentra en la Región Norte, seguida, respectivamente por las regiones Sur, Nordeste, Sudeste y Centro – Oeste (Bernardes, 2006; IBGE, 2010). Los cuatro primeros estados con mayor rebaño de búfalos son: Pará (38,6%), Amapá (18,1%), Río Grande del Sur (6,6%), Maranhão (6,6%) y São Paulo (6,1%) (IBGE, 2010). El aumento de la población de búfalos se debe a la facilidad de adaptación de los animales las condiciones brasileñas, docilidad, rusticidad y por la alta calidad de la leche y derivados.

3.2 LECHE DE BÚFALA

3.2.1 PRODUCCIÓN DE LECHE DE BÚFALA: La producción mundial de leche de búfala natural viene aumentando, pasando de alrededor de 66,5 millones de toneladas en

2000 para 92.5 millones de toneladas en 2010 (FAO, 2012), Así, la producción de leche de búfalas retrata una actividad rural de gran importancia en muchos países del mundo, inclusive en Brasil (Jorge et al., 2002). En torno a 30% de la cría de búfalos en Brasil son destinadas a la producción lecheras (ABCB, 2011).

En Brasil, no hay el consumo de la leche natural de búfala, pero sí de sus derivados, principalmente el queso Mozzarella. Otros productos pueden ser producidos a partir de la leche de búfala, tales como: el queso provolone, la ricota, el queso minas frescal, el yogurt, el queso crema, el dulce de leche, la mantequilla y el yogurt.

3.2.2 CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA LECHE DE BÚFALA: La leche es un producto altamente nutritivo, obtenido de la secreción de la glándula mamaria de hembras. Según Fonseca & Santos, 2001, en el proceso de formación de la leche los nutrientes provenientes de la dieta de los animales, proteínas, carbohidratos, grasas, sales minerales, vitaminas y agua son absorbidos de la corriente sanguínea por las células de secreción del alvéolo (responsable de la producción de leche) de la glándula mamaria, produciendo la leche, rica en agua, grasa, proteína, azúcar, minerales y vitaminas.

La media de producción de leche de las búfalas varía en función de una serie de factores, tales como: genéticos, estado de lactación y periodo del año (Dubey et al., 1997), raza, nutrición y alimentación, número diario de ordeños, manejo, entre otros (Akbar et al., 1999). En concordancia con algunos investigadores, la variación de producción media diaria es de 3,2 a 6,9 kg/día/animal, representando una producción durante la lactación, de 270 días, variando entre 747,9 a 1.863 kg (Tabla 3.2).

Tabla 3.2 Producción de leche de búfalas observada por diferentes investigadores

Investigadores	Local	Raza	Producción de leche diaria (kg/día)	Producción durante la lactación en kg (270 días)
Macedo et al. (2001)	SP	Murrah	4,52	1.220,4
André et al. (2005)	SP	Murrah	4,07 ± 1,3	747,9 - 1.449,9
Damé et al. (2011)	RS	Murrah y Mediterráneo	3,2-6,9	864 - 1.863

La leche de búfala comparada con la de vaca, presenta menor contenido de humedad (83%) que la leche de vaca (88%) y mayores contenidos de componentes de la leche, como la grasa, la proteína, el EST, la vitamina A, y los minerales (Tabla 3.3).

La lactosa es el componente que menos sufre variaciones (Sutton, 1996) entre la leche de búfala y de vaca. No hay dudas que la leche de búfalas, y consecuentemente, sus derivados, exhiben una elevada calidad (Jorge et al., 2002; Andrighetto, 2011). Esta leche es cerca de 40-50% más rentable en la producción de derivados que la leche bovino. (Teixeira et al., 2005; Amaral & Escrivao, 2005).

Tabla 3.3 Comparación de la composición físico-química de la leche de vaca y de búfala obtenida por diferentes investigadores

Composición	Investigadores							
	Verruma & Salgado (1993)		Ahmad et al. (2008)		Medhammar et al. (2012)		Hussain et al. (2012)	
	Vaca	Búfala	Vaca	Búfala	Vaca	Búfala	Vaca	Búfala
Humedad (%)	88	83	ND	ND	88,1	83,2	ND	ND
Grasa (%)	3,68	8,16	4,1	7,0	3,3	7,4	4,08	8,27
Proteína (%)	3,7	4,5	ND	ND	3,1-3.3	2,7-4.6	3,29	4,76
Lactosa (%)	ND	ND	4,8	5,41	5,1	4,4	4,50	4,80
Cenizas (%)	0,7	0,7	0,77	0,84	0,7	0,8	0,68	0,72
ESD (%)	12	17	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Vitamina A (UI)	185,5	204,3	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Calorías (100ml)	62,83	104,3	ND	ND	ND	ND	62,92	98,56
------------------	-------	-------	----	----	----	----	-------	-------

ESD- Extrato Seco Desengrasado; **ND**- No determinado

Es importante destacar que no existe legislación federal específica para leche de búfala, para determinar el patrón de identidad y calidad del mismo. Hasta el momento solamente el Estado de São Paulo posee legislación para definir algunos parámetros de identidad y calidad de la leche, estableciendo valores mínimos para grasa del 4,5%, acidez de 14 a 23°D, pH entre 6,4 y 6,87, extracto seco de grasa (ESD) mínimo del 8,57%, densidad a 15°C de 1,028 a 1,034 e índice microscópico entre 0,52 y 0,57, sin embargo no es referencia para otros constituyentes, como la proteína, lactosa, sólidos totales (Sao Paulo, 1994). Estos parámetros sugeridos por la legislación de São Paulo están en consonancia con valores observados por diferentes investigadores en las tablas: Tabla 3.4 y Tabla 3.5.

Tabla 3.4 Densidad, acidez e pH de la leche de búfalas observados por diferentes autores en el mundo

Investigadores	Características Físicas		
	Densidad g/ml	Acidez °D	pH
Macedo et al. (2001)	ND	18,98	ND
Palomino & Sangama (2002)	1.033	16	6,72
Patiño (2004)	1,0307 ± 0,0039	19,65 ± 2.96	6,71 ± 0,16
Ahmad et al. (2008)	ND	ND	6.81 ± 0.06
Han et al. (2007)	ND	ND	6.53 ± 0.28
Tripaldi (2010)	ND	ND	6.67±0.10
Hussain et al. (2012)	ND	ND	6.80±0.02

ND- No determinado

La lactosa presentó pequeña variación de 4,05 a 5,39 %, si es comparada, por ejemplo, con la grasa. Ya el alto contenido de sólidos totales, variando de 15,47 a 18,58 % representan la grasa, proteína, lactosa y cenizas. Eso lleva a un mejor rendimiento en la

fabricación de quesos con leche de búfalas (Swaminathan & Parpia, 1968; Cockrill, 1981; Nacimiento & Carvalho, 1993).

Estas variaciones de composición físico-química (grasa, proteína, lactosa, sólidos totales) en la leche de los animales, así como la cantidad de leche producida reciben influencia de varios factores del animal (raza, edad, estado de lactación, alimentación y del ambiente (estación del año y estrés).

Tabla 3.5 Composición físico-química de la leche de búfala obtenida por investigadores en el mundo

Autores	Local	Composición					
		Gra.	Prot.	Lact.	Cen.	ST	ESD
(%)							
Tonhati et al. (2000)	Brasil	6,87 ±0,88	3,9 ±0,61	ND	ND	ND	ND
Macedo et al. (2001)	Brasil	6,59	4,13	ND	ND	17,01	10,47
Palomino & Sangama (2002)	Perú	6,22	4,97	4,05	0,65	15,89	9,67
Coelho (2004)	Brasil	6,83	4,20	5,02	ND	17,23	ND
Patiño (2004)	Argentina	7,22 ± 1,89	3,85 ± 0,92	4,49	0,83	16,35	9,13
Patiño & Guanziroli Stefani (2005)	Argentina	8.80 ± 0.28	5.20 ± 0.14	4.55 ± 0.0	0.78 ± 0.03	18.42 ± 0.16	9,62
Han et al. (2007)	China	6.57 ± 1.21	4.27 ± 0.43	5.07 ± 0.13	0.79 ± 0.05	16.69 ± 1.22	10.33
Ahmad et al. (2008)	Francia	7,0 ± 0,06	ND	5,21 ± 0,11	8,4	ND	ND
Aurelia et al. (2009)	Rumania	8.59	5.31	2.95	ND	ND	ND
Tripaldi (2010)	Italia	7.47 ±1.54	4.50 ±0.42	4.78 ±0.31	ND	ND	ND
Khan et al. (2011)	Paquistán	7.47 ± 0.87	3.31 ± 0.13	5.24 ± 0.15	0.77 ± 0.02	ND	ND

Araújo (2012)	Brasil	7.063 ±0.10	4.325 ±0.042	ND	ND	16.84 ±0.168	ND
---------------	--------	----------------	-----------------	----	----	-----------------	----

Gra. – grasa; **Prot.** – Proteína; **Lact.** – Lactosa; **Cen.:** Cenizas; **ST-** Sólidos Totales; **ESD-** Extracto Seco Desengrasado; **ND-** No determinado

En la literatura hay también amplia variación en los contenidos de los diversos minerales existentes en la leche de búfala, ciertamente dependiente de los contenidos de minerales presentes en la dieta de los animales, siendo que los principales minerales presentes en la dieta de los animales, siendo que los principales minerales encontrados en la leche de búfala son el Ca, P y K (Tabla 3.6).

Tabla 3.6 Niveles de minerales observados en la leche de búfala por diferentes investigadores

Autores	Na	Ca	Mg	Cl	P	K	Fe	Mn	Zn
	%								
Albonico et al. (1967-68 apud Zava, 2011, p.373)	0,075	0,203	0,20	0,065	0,129	0,139	ND	ND	ND
Verruma & Salgado (1993)	ND	1,88	0,09	ND	0,9	0,90	0,061	0,012	0,1
Patiño et al. (2005)	0,030 ± 0,005	0,216 ± 0,032	0,014 ± 0,003	ND	0,132 ± 0,010	0,101 ± 0,019	0,00245 ± 0,00137	0,00607 ± 0,000326	0,001468 ± 0,000353
Medhammar et al. (2012)	0,047	0,191	0,012	0,057	ND	0,112	ND	ND	ND

ND- No determinado

3.2.3 CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA LECHE DE BÚFALA:

Así como otros aspectos relacionados a la bubalinocultura, las características microbiológicas de la leche de búfala son poco estudiadas y conocidas. Lo que podemos concluir entonces, al trazar perfil de la leche de búfalas, y que por tratarse de leche natural, ella misma posee características similares al bovino, presentando alta perecibilidad (gran

fuente de substratos para proliferación de microorganismos), y contaminación por microorganismos, adjuntos al proceso de obtención, transporte y procesamiento de la leche de búfala, hasta la distribución y comercialización de sus derivados.

Dos parámetros muy importantes para medir la calidad microbiológica de la leche son la Cuenta Bacteriana Total (CBT) y Cuenta de Célula Somática (CCS). La carga microbiológica inicial de la leche natural de búfala puede ser aumentada, por el hábito de las búfalas que permanecen en el agua, mejorando la termorregulación (Nascimento & Carvalho, 1993). Este hecho acarrea la formación de una costra de barro bajo el cuerpo de los animales, lo que puede llevar la contaminación de la leche, alterando su calidad, pudiendo generar perjuicios a los productores y lacticinios.

Según el Ministerio de la Agricultura y Abastecimiento (MAPA), para la leche cruda refrigerada bovina, el límite máximo de la CBT del rebaño (muestra de tanques) es de $6,0 \times 10^5$ cel/ml, por encima de este valor indica falta de higiene en la hacienda. Como no existe legislación específica para búfalas, muchos productores siguen este patrón para evaluar la leche de búfala que se produce en sus propiedades. Para la CCS en leche cruda refrigerado bovina, el MAPA también determina el límite máximo para rebaño de $6,0 \times 10^5$ cel/ml, valores por encima de este representa mastitis en los animales.

En trabajos realizados con leche de búfalas hay una diversidad de valores para indicar si el animal está con mastitis o no. Sin embargo, conforme afirma Medeiros et al., 2011, actualmente podemos considerar que búfalas sin mastitis puede, presentar la CCS hasta 280.000 cel/ml, ya Dhakal, 2006, cita hasta 200.000 cel/ml. Por encima de este valor es indicativo de infección sub clínica de la glándula mamaria. (Tabla 3.7).

El California Mastitis Test (CMT) es una prueba de evaluación indirecta del número de CS de la leche que fue estandarizada por Schalm & Noorlander, 1957 y Silva et al.,

1996. El CMT tiene como ventaja el uso en el campo, en el momento del ordeño (Brito et al., 1997), además de ser práctico, tiene un bajo costo y suministra resultados inmediatos (Enevoldsen et al., 1995). El CMT se basa en una reacción del detergente aniónico, llamado alquil lauril sulfonato de sodio, que es capaz de emulsionar los lípidos de las membranas de los leucócitos presentes en la leche, liberando el ADN, resultando en un compuesto gelificado correspondiente a la cantidad de células presentes, el resultado tiene una intensidad de reacción, siendo clasificada en 5 categorías: negativo, trazo (sospechoso), positivo 1, 2 y 3 (Blood & Radostosis, 1991).

Tabla 3.7 Recuento de células somáticas en leche de búfalas observadas por diferentes investigadores

Investigadores	CCS (cel/ml)
Galiero & Morena (2000)	Sin Mastitis - 50.000 a 100.000
Dhakal (2006)	Mastitis Subclínica <200.000
Dhakal, Neupane & Nagahata (2008)	Sin Mastitis - 171.000.00 M. Subclínica- 799.000.00 M. Clínica - 6.039.000.00
Medeiros et al. (2011)	Mastitis < 280.000

La conductividad eléctrica (EC) se basa en principio, en vacas con mastitis que presentan alteraciones en la carga iónica de la leche (en función de lesión del epitelio secretor o alteración de la permeabilidad vascular). Ese cuadro determina aumento en la concentración de sodio y cloro en la leche y reducción en los niveles de potasio y lactosa, generando, así, aumento en la conductividad eléctrica, (Fonseca & Santos, 2000; Philpot & Nickerson, 2002; Santos & Fosenca, 2007).

La cuenta electrónica de CS (también llamadas de Cuenta electrónica de células somáticas – CECS) puede ser realizada por contadores de partículas (Coulter Counter) y

contadores basados en citometría de flujo (Somacount o Fossomatic). El primer método es inespecífico, basado en la cuenta de impulsos eléctricos y, por lo tanto, sufre influencia de la cantidad de glóbulos de grasa y partículas citoplasmáticas, resultando cuentas casi dos veces mayores que las del Somacount o Fossomatic (Poutrel & Lerondelle, 1983). Los contadores electrónicos poseen las ventajas de ser automatizados, posibilitan mayor rapidez y precisión de los resultados, pudiendo ser analizadas hasta 500 muestras/hora (Fonseca & Santos, 2000). Los contadores electrónicos registran en el ordenador los datos haciendo, así, posible la obtención de informes periódicos de la CCS (Philpot & Nickerson, 2002)

3.3 BALANCE CATIONICO-ANIONICO DE LA DIETA (BCAD)

De acuerdo con Jorge et al. 2011, las necesidades nutricionales de las búfalas lecheras son probablemente diferente de las vacas lecheras, y las pautas de alimentación adecuadas para los búfalos no están claramente definidos y existen grandes diferencias, de hasta el 40%, en los requisitos nutricionales establecidos. Por lo tanto, debido a la información limitada, estas normas no reflejan las necesidades de los diferentes planes de nutrición, la calidad de los alimentos y la variación individual de los animales en condiciones tropicales, lo que estimula la investigación para esclarecer las necesidades nutricionales de los búfalos, buscando una mayor eficiencia en la producción animal.

En este contexto, los minerales están incluidos como un factor relevante a considerar en el buen rendimiento de la productividad animal, en vista de los problemas causados por la deficiencia de minerales (Souza et al., 2009), principalmente por el equilibrio en su dieta. Según Fredeen et al., 1988, las concentraciones de los principales minerales en la nutrición de rumiantes deberían ser evaluadas regularmente, así como los

efectos de la dieta sobre el equilibrio ácido-base de su metabolismo. Los minerales actúan directa o indirectamente en varias funciones biológicas, tales como la formación de los huesos y el equilibrio de electrolitos en las células.

El BCAD es caracterizado como la diferencia entre los cationes (iones con carga positiva - que donan electrones) y aniones (iones con carga negativa – reciben electrones) presentes en la dieta (Block, 1994). El BCAD para rumiantes se calcula en la mayoría de los trabajos en miliequivalentes (mEq) de $(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{SO}_4^-)$ por kg o 100 gramos de materia seca (MS). El Na^+ , K^+ y Cl^- son los más utilizados, ya que son más activos en el equilibrio ácido-base, siendo llamados "iones fijos" porque los iones no son biodisponibles y metabolizados (Stewart, 1978; Block, 1994).

El azufre no es un ion fijo, pero se incluye en el cálculo de BCAD de los rumiantes porque acidifica los fluidos biológicos y en altas concentraciones en la dieta pueden alterar el equilibrio ácido-base (Mongin, 1981; Cole & Zlotkin, 1983; Block, 1994. Según Mayberry & Sundberg, 1993, la tasa de absorción de minerales es de 40% para Ca, 30% para Mg y 50% para el fósforo, en contrapartida el Na, K y Cl tiene el índice la absorción intestinal por encima de 90% y S con alrededor de 60%.

Cómo la dieta de los rumiantes es generalmente baja en Cl está obligado a proporcionar este mineral a través de la sal común (NaCl). Sin embargo, se debe tener cuidado con el suministro de sal común porque el cloruro es el más acidogénico de los elementos, o sea, el exceso lleva al animal a una acidosis metabólica y / o respiratoria, que puede ser minimizado, proporcionando Na y K que son alcalinogénicos (Guyton, 1988).

Según Block, 1994, explica la relación entre el BCAD y rendimiento de los animales es, principalmente, la bomba de Na^+ y K^+ (mantenimiento de altos niveles de K^+ y bajos niveles de Na^+ dentro de la célula). Se trata de un mecanismo activo que implica

energía en forma de trifosfato de adenosina (ATP) (consume aproximadamente el 40% de la energía de mantenimiento). La bomba de Na^+ y K^+ , actúa constante e independientemente de otros procesos metabólicos, sin embargo, promueve la captación de glucosa en la célula. La disminución en el funcionamiento de la bomba de Na^+ y K^+ puede dañar las células, especialmente de la glándula mamaria, que requieren grandes cantidades de glucosa para la síntesis de lactosa. El exceso de un catión en relación a otro puede aumentar aún más la velocidad de la bomba, con la consiguiente la demanda de energía adicional para el mantenimiento celular, o una reducción en la velocidad, haciendo que la célula use menos energía.

El potasio (K) es el principal catión de los fluidos intracelulares que afecta el equilibrio ácido-base y la presión osmótica (retención de agua). Su papel principal es la relación con otros cationes (tales como Na). El heno contiene niveles adecuados de K, en función del nivel de ajuste de potasio en el suelo, pero los animales que sólo consumen concentrados requirieren suplementos (Swenson 1984). La absorción se produce en el rumen, omaso y el resto del tracto gastrointestinal (Wheeler, 1980; McDowell, 1992).

Las dietas con una mayor proporción de cationes son llamadas catiónicas o positivas (puede causar alcalosis metabólica), o dietas alcalinogénicas. Las dietas con una mayor proporción de aniones son aniónicas o negativas (puede causar acidosis metabólica), y también se llaman acidogénicas (Stewart, 1978; Block, 1994). Dependiendo del tipo de dieta, y por lo tanto del equilibrio ácido-base generado, muchas de las funciones del metabolismo de los animales se alteran, así, dependiendo de la función se tienen mejores resultados con balance positivo, o negativo (Block, 1990).

Por lo tanto, el BCAD ejerce varios efectos sobre el metabolismo de los animales. Su acción principal es la de actuar en la regulación del equilibrio ácido-base, sin embargo,

está activo en el mantenimiento de la relación osmótica integridad de las reacciones enzimáticas y la conducción de los impulsos nerviosos (Wheeler, 1980). En las vacas lecheras, además de las funciones ya mencionadas, las interrelaciones catión-anión también influyen en el rendimiento de la lactancia (Sanches & Beede, 1996).

3.4 BCAD EN EL DESEMPEÑO ANIMAL

Mongin, (1981) y Fauchou et al. (1995) argumentan que el proceso de mantenimiento de la homeostasis del bienestar animal, la homeostasis del equilibrio ácido-base tiene prioridad frente a otras funciones como el crecimiento, la lactancia y la reproducción.

A lo sumo, cuando el equilibrio ácido-base está en equilibrio, los animales pueden tener mejores resultados en la producción. Gran parte del trabajo se ha hecho para evaluar esta relación en diferentes especies de animales y resultados interesantes fueron observados.

En los rumiantes no han sido muchos los estudios, lo que dificulta la identificación de los valores óptimos, y con búfalos el número de investigaciones son aún menores. En búfalos, Shahhzad et al., 2007, evaluaron la influencia de las dietas con diferentes BCAD (+110, +220 y +330 mEq/kg MS) en el desempeño de los animales en crecimiento. Se observó un aumento lineal en la ingesta de nutrientes con aumento del nivel de BCAD. Sin embargo, la digestibilidad de los nutrientes no presentó cambios en todas las dietas. Los terneros alimentados BCAD de +330 mEq /kg MS tuvo balance de nitrógeno más altos que los que consumieron la dieta BCAD de +110 mEq /kg MS. Búfalos alimentados con BCAD de +220 y +330 mEq /kg MS, ganaron más peso que los que consumían una dieta de +110

mEq /kg MS. En conclusión, el aumento del nivel de BCAD no sólo produjo un aumento de la ingesta de materia seca, sino también aumento de peso en los búfalos en crecimiento.

3.5 BCAD EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

En los últimos años, se ha investigado sobre el BCAD en el ganado lechero, especialmente en el control de enfermedades metabólicas y trastornos tales como hipocalcemia peri-parto, fiebre de la leche, post-parto, y algunos estudios sobre la producción y la calidad de la leche, pero los estudios en los búfalos son escasos.

En relación al rendimiento de las vacas y el BCAD, Dishington, 1975, observó que la incidencia de fiebre de leche o paresia puerperal (enfermedad que afecta a las vacas y puede llevar a la muerte del animal) en las vacas posparto se redujo cuando los aniones Cl y S estaban en exceso en la dieta con respecto a los iones de Na y K, durante el periodo seco. Esto es porque las dietas aniónicas mantienen niveles adecuados de Ca y P séricos durante el periodo de estrés de Ca, según Goff et al., 1991, la fiebre de la leche se caracteriza por la incapacidad de algunas vacas para suplir la demanda cada vez mayor de Ca, causando caída repentina en los niveles séricos de este mineral.

En las vacas lecheras, además de las funciones ya mencionadas, las interrelaciones catión-anión también influyen en el rendimiento de la lactancia (Sanchez & Beede, 1996). El BCAD puede ejercer influencia en las vacas lecheras, aumentando la ingesta de materia seca (IMS) y la producción de leche (Block, 1994; Tucker et al., 1988; West et al., 1991; Zia et al., 2001).

Block, 1994, encontró que las dietas altamente catiónicas (BCAD positivo) para vacas en lactación, aumento el IMS, y la producción de leche, ya que, como el autor explica, los rumiantes tienen altas tasas metabólicas, pues hay una tendencia a que el entorno celular es convertido en ácido, lo que confirma el trabajo de West, 1990, y Apper-Bossard & Peyraud, 2004. Sin embargo, Borucki Castro et al., 2004; Chan et al., 2005 y Roche, et al., 2005, trabajaron con vacas alimentadas con dietas con diferente BCAD sin observar ningún aumento en la producción de leche.

Block, 1984, propuso un BCAD fundamental para las vacas pre-parto entre +62 y -128 mEq/kg MS. Mientras que Sánchez & Blauwiekel, 1995, sugirieron que en vacas secas un BCAD con valores negativos entre -100 a -150 mEq/kg MS.

Para vacas en lactación, según Tucker et al., 1988, el máximo rendimiento se puede lograr con BCAD entre +200 y +375 mEq/kg de MS, sin embargo, para Sánchez & Beede, 1996, este valor está comprendido entre +250 y +500 mEq/kg de MS. Block, 1994 sugirió y Tucker et al., 1988 y West et al., 1991, demostraron que las dietas catiónicas aumentan la IMS, producción de leche y reducen los efectos del estrés por el calor. Como durante la lactación, las vacas presentan altas tasas metabólicas (entorno celular tiende a convertirse ácido) es necesario proporcionar dietas altamente catiónicas (niveles más altos de Na y K en relación al Cl y S), promoviendo efectos alcalinogénicos.

Debido a la importancia de la calidad de la leche de búfala, el aumento de la cantidad de leche producida sin cambiar la calidad y composición, permite la mejora en el rendimiento de los productos (Jorge et al., 2002). Uno de los pocos estudios con búfalos, realizados por Shahzad, et al., 2008, en Pakistán, se verificó la influencia del BCAD en la producción y composición de leche de búfalo de la raza *Nili Ravi* en el inicio de la lactación concluyó que: en búfalos, así, con las vacas, el BCAD es un determinante importante de los

efectos de la dieta en el estado ácido-base de la lactancia sistémica, que puede ser usado para mejorar la productividad de las búfalas lecheras. La ingesta de nutrientes, pH de la orina y de la sangre, la producción de leche y la grasa de la leche aumentó linealmente con el aumento de BCAD saliendo de una dieta aniónica para una que puede concluirse a partir de los diversos estudios realizados para evaluar la producción de leche, independientemente de los valores recomendados, y que el BCAD para vacas que debe ser elevado al inicio de la lactación y disminuir durante la lactancia, de tal forma que sea negativo, de 3 a 4 semanas antes del parto para prevenir la fiebre de la leche (Byers, 1994). Jackson et al., 2001, sugirió que las vacas lactantes, además de recibir una dieta catiónica, fueran suplementadas con sal común con el propósito de prevenir la acidosis del rumen y mantener el porcentaje de grasa en la leche.

La dificultad que enfrentan los investigadores en la definición de los valores óptimos de BCAD para los animales, según Block, 1990, se debe a las diversas funciones metabólicas que son manejadas por la alteración del equilibrio ácido-base. Sin embargo, algunas funciones responden mejor en balance positivo, y otros en balance negativo. Por lo tanto, las recomendaciones específicas para BCAD óptima se vuelven complejas.

4. ANALISIS O DISCUSION DEL CASO

Los datos presentados son resultados parciales del proyecto de doctorado de la médico veterinario Thaysa Dos Santos Silva, del cual participé tanto en la recolección de muestras de leche como en el análisis fisicoquímico y de calidad de las mismas, en tres haciendas bufaleras del estado de Sao Paulo-Brasil durante el periodo comprendido entre los meses de febrero a mayo del presente año.

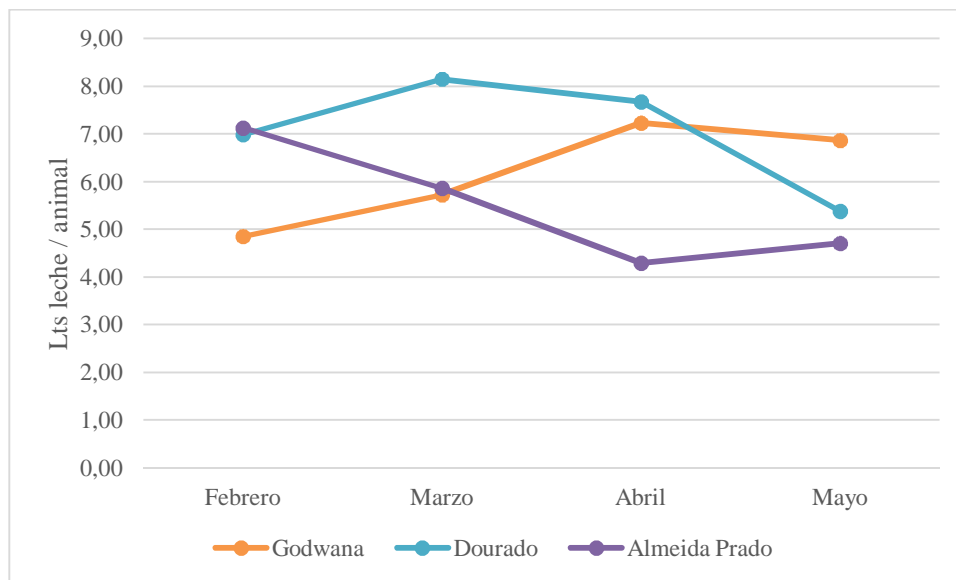
4.1 PRODUCCIÓN DE LECHE

La producción de leche de búfala, varía dependiendo del estado del animal, periodo de lactación , factores tanto extrínsecos como intrínsecos, raza, ambiente; teniendo en cuenta lo anterior, en las 3 haciendas visitadas, durante el periodo de febrero a mayo la hacienda que presentó el mayor promedio de producción fue la hacienda Dourado en el mes de marzo, con valores de 8.5 ± 2.33 y la hacienda Almeida Prado en el mes de abril, presento el menor promedio de producción siendo de 4.29 ± 2.26 como se ve reflejado en la Tabla 4.1. Analizando la variación del promedio de leche de búfala vemos un aumento de la misma en la hacienda Godwana alcanzando al final del periodo de mayo, 6.86 Lts/animal; caso contrario se presentan en las haciendas Dourado y Almeida Prado que al final del periodo presentan producciones de 5.38 y 4.71 Lts/animal respectivamente; estos comparativos se presentan en la Figura 4.1.

Tabla 4.1. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para producción de leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	Producción de leche (Lts)	34	4.85 ± 2.53	11.00	1.20
	Marzo			5.72 ± 2.99	15.80	1.00
	Abril			7.23 ± 3.12	16.80	1.80
	Mayo			6.86 ± 2.91	16.00	1.40
Dourado	Febrero		54	6.99 ± 3.86	16.80	1.80
	Marzo			8.15 ± 2.33	13.40	2.80
	Abril			7.77 ± 3.74	20.60	1.40
	Mayo			5.38 ± 1.77	9.80	2.80
Almeida Prado	Febrero		46	7.13 ± 2.73	14.60	1.20
	Marzo			5.86 ± 2.53	11.80	1.00
	Abril			4.29 ± 2.26	10.00	1.00
	Mayo			4.71 ± 2.17	10.20	1.00

Figura 4.1. Variación promedio de la producción de leche (Lts/animal) durante los meses de muestreo en tres haciendas del estado de Sao Paulo-Brasil.



4.2 PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

4.2.1 GRASA: En comparación con los bovinos, la leche obtenida de búfalas presenta mayor contenido de grasa, la cual en tecnología láctea es ideal ya que da un mayor rendimiento en términos de producción y a su vez mejora la palatabilidad de los productos. Teniendo en cuenta lo anterior, en las tres haciendas visitadas durante los periodos de febrero a mayo la hacienda Almeida prado fue la que mayor porcentaje de grasa alcanzo en el mes de mayo con 7.51 ± 0.48 como se ve reflejado en la Tabla 4.2. Analizando minuciosamente podemos llegar a una conclusión es que las tres haciendas presenta la leche un porcentaje muy alto de grasa, ya que se están manejando buenos hábitos alimenticios donde se ve rápidamente expresado en leche y en su composición físico-química.

Tabla 4.2. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de grasa en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	Grasa (%)	34	7.34 ± 0.56	8.27	6.15
	Marzo			7.37 ± 0.50	8.25	6.32
	Abril			7.37 ± 0.54	8.23	6.09
	Mayo			7.24 ± 0.58	8.24	6.01
Dourado	Febrero		54	7.31 ± 0.56	8.24	6.06
	Marzo			7.52 ± 0.55	8.27	6.16
	Abril			7.39 ± 0.64	8.26	6.23
	Mayo			7.44 ± 0.60	8.26	6.09
Almeida Prado	Febrero		46	7.48 ± 0.55	8.26	6.17
	Marzo			7.49 ± 0.49	8.31	6.39
	Abril			7.42 ± 0.49	8.27	6.42
	Mayo			7.51 ± 0.48	8.26	6.89

4.2.2 PROTEÍNA: Entre los factores que pueden afectar la composición físico-química de la leche bufalina se consideran la raza, la etapa de lactancia, el número de partos, la alimentación y las condiciones ambientales. Esta variación se debe a las diferentes condiciones tales como: utilización de búfalas puras y con diferentes grados de mestizaje, muestras tomadas en uno o dos ordeños, condiciones de análisis, transporte. La mayor parte del nitrógeno de la leche se encuentra en la forma de proteína, Existe una estrecha relación entre la cantidad de grasa y la cantidad de proteína en la leche; cuanto mayor es la cantidad de grasa, mayor es la cantidad de proteína. En las tres haciendas visitadas durante el período de febrero a marzo, pudimos establecer promedios y comparativos del porcentaje de proteína de las tres haciendas, siendo Dourado en el mes de febrero con 4.39 ± 0.26 la que obtuvo mayores valores registrados en la leche y siendo hacienda Almeida Prado en el mes de abril con 4.15 ± 0.30 la que obtuvo menor cantidad de proteína en leche. Los datos se muestran en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de proteína en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	Proteína (%)	34	4.26 ± 0.30	4.72	3.73
	Marzo			4.27 ± 0.33	4.82	3.71
	Abril			4.31 ± 0.31	4.75	3.62
	Mayo			4.17 ± 0.28	4.76	3.68
Dourado	Febrero		54	4.39 ± 0.26	4.86	3.70
	Marzo			4.33 ± 0.27	4.77	3.76
	Abril			4.30 ± 0.25	4.76	3.78
	Mayo			4.36 ± 0.27	4.79	3.62
Almeida Prado	Febrero		46	4.12 ± 0.28	4.74	3.60
	Marzo			4.19 ± 0.27	4.81	3.57
	Abril			4.15 ± 0.30	4.78	3.38
	Mayo			4.26 ± 0.32	4.80	3.54

4.2.3 LACTOSA: En estudios realizados por Ahmad et al., 2008, Hussain et al., 2012 y Medhammar et al., 2012, se encontraron valores para el parámetro lactosa correspondientes a 5.41, 4.80 y 4.40 respectivamente. Todos los promedios presentados en las tres haciendas durante los meses de muestreo se encuentran dentro de los valores anteriormente mencionados. La hacienda Dourado presenta el mayor promedio (5.10 ± 0.25) durante el mes de abril, pero en el mes de febrero presenta el menor de ellos (4.83 ± 0.38). Los valores máximos de porcentaje de lactosa se establecen en la hacienda Dourado, y los menores en la hacienda Godwana como se muestra en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de lactosa en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	Lactosa (%)	34	4.84 ± 0.29	5.24	4.18
	Marzo			4.87 ± 0.28	5.35	4.24
	Abril			5.05 ± 0.20	5.47	4.50
	Mayo			4.97 ± 0.27	5.48	4.36
Dourado	Febrero		54	4.83 ± 0.38	5.37	3.46
	Marzo			4.99 ± 0.25	5.93	4.49
	Abril			5.10 ± 0.25	5.79	4.57
	Mayo			5.06 ± 0.32	5.79	4.23
Almeida Prado	Febrero		46	4.90 ± 0.26	5.48	4.39
	Marzo			4.96 ± 0.27	5.74	4.37
	Abril			4.95 ± 0.21	5.50	4.55
	Mayo			4.92 ± 0.23	5.28	4.42

4.2.4 SÓLIDOS TOTALES: Los grandes atributos de la leche de búfala, hacen que esta sea utilizada para la elaboración de productos lácteos de excelente calidad, por ello es importante el porcentaje de sólidos totales en cualquier tipo de leche, pero aún más en la leche bufalina ya que es un 35 – 40 % mayor que la del bovino, como se observa en la Tabla 4.5 en el mes de abril en la hacienda Almeida prado se obtuvo el mayor porcentaje de

sólidos totales de las tres haciendas con un 17.40 ± 0.90 , y el de menor porcentaje fue en Godwana en el mes de abril con 16.42 ± 0.57 .

Tabla 4.5. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de sólidos totales en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	Sólidos Totales (%)	34	16.78 ± 0.93	18.64	15.57
	Marzo			16.68 ± 0.72	18.75	15.47
	Abril			16.42 ± 0.57	17.90	15.60
	Mayo			16.65 ± 0.65	18.34	15.63
Dourado	Febrero		54	16.87 ± 0.97	18.93	15.42
	Marzo			17.14 ± 0.96	18.87	15.56
	Abril			16.92 ± 0.89	18.98	15.56
	Mayo			16.80 ± 0.95	18.95	15.61
Almeida Prado	Febrero		46	17.04 ± 0.90	18.51	15.69
	Marzo			17.10 ± 0.98	19.10	15.73
	Abril			17.40 ± 0.90	18.94	15.69
	Mayo			16.96 ± 0.99	19.31	15.72

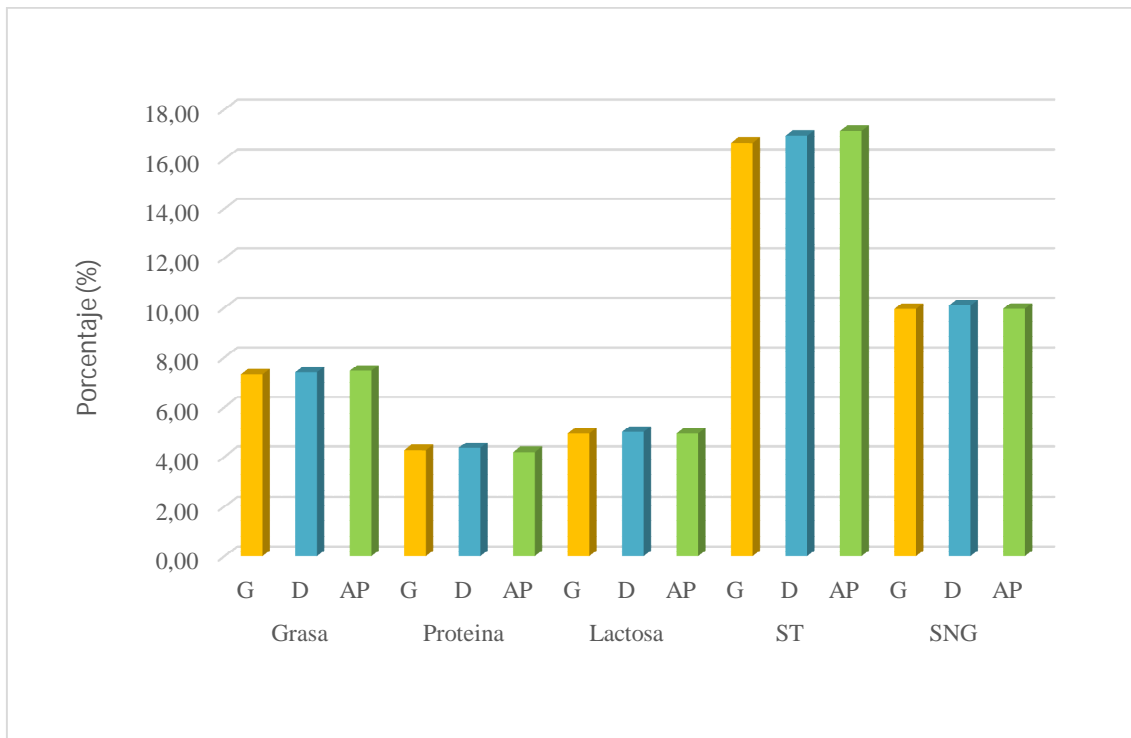
4.2.5 SÓLIDOS NO GRASOS: En estudios realizados por Ahmad et al., 2008, Hussain et al., 2012 y Medhammar et al., 2012, se encontraron valores para el parámetro lactosa correspondientes a 5.41, 4.80 y 4.40 respectivamente. Todos los promedios presentados en las tres haciendas durante los meses de muestreo se encuentran dentro de los valores anteriormente mencionados. La hacienda Dourado presenta el mayor promedio (5.10 ± 0.25) durante el mes de abril, pero en el mes de febrero presenta el menor de ellos (4.83 ± 0.38). Los valores máximos de porcentaje de lactosa se establecen en la hacienda Dourado, y los menores en la hacienda Godwana como se muestra en la Tabla 4.6.

Tabla 4.6. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para porcentaje de lactosa en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	Lactosa (%)	34	4.84 ± 0.29	5.24	4.18
	Marzo			4.87 ± 0.28	5.35	4.24
	Abril			5.05 ± 0.20	5.47	4.50
	Mayo			4.97 ± 0.27	5.48	4.36
Dourado	Febrero		54	4.83 ± 0.38	5.37	3.46
	Marzo			4.99 ± 0.25	5.93	4.49
	Abril			5.10 ± 0.25	5.79	4.57
	Mayo			5.06 ± 0.32	5.79	4.23
Almeida Prado	Febrero		46	4.90 ± 0.26	5.48	4.39
	Marzo			4.96 ± 0.27	5.74	4.37
	Abril			4.95 ± 0.21	5.50	4.55
	Mayo			4.92 ± 0.23	5.28	4.42

En la Figura 4.2 se muestran los valores promedio de todos los meses de grasa, proteína, lactosa, sólidos totales y sólidos no grasos, correspondientes a las tres haciendas muestreadas. En ninguno de los parámetros evaluados se presenta mayor variabilidad entre las haciendas, lo que indica que el manejo que se le da a los animales es similar y no afecta significativamente los resultados de las evaluaciones fisicoquímicas y de la calidad de la leche. La hacienda que presentó el mayor promedio de porcentaje de grasa fue Almeida Prado, seguido de Dourado y Godwana, esto mismo se evidencia para porcentaje de sólidos totales. En relación a la lactosa, las haciendas Godwana y Almeida Prado presentaron el mismo promedio, aunque fue mayor en la hacienda Dourado. Este mismo patrón se evidencia para el caso de los sólidos no grasos.

Figura 4.2. Valores promedio de las propiedades fisicoquímicas de leche de búfala en tres haciendas del estado de Sao Paulo-Brasil.



4.2.6 ACIDEZ: La acidez es un parámetro fisicoquímico indicador de posible contaminación por microorganismos y acidificación de la leche. Según Macedo et al., 2001 y Patiño, 2004; el rango de acidez para leche de búfala oscila entre 18, 98 y 19,55 ± 2.96°D. La leche producida de las tres haciendas visitadas en el estado de Sao Paulo-Brasil, se encuentra dentro de los rangos establecidos en la literatura, observándose valores mínimos de 14.00 y máximos de 19.00°D. Los mayores promedios de acidez se presentaron en las haciendas Godwana y Almeida Prado con valores de 17.41 ± 1.35 y 17.39 ± 1.42 respectivamente para los meses de marzo y febrero, como se evidencia en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos acidez en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	Acidez (°D)	34	17.23 ± 1.35	19.00	15.00
	Marzo			17.41 ± 1.35	19.00	15.00
	Abril			17.09 ± 1.33	18.00	14.00
	Mayo			16.88 ± 1.34	18.00	15.00
Dourado	Febrero		54	15.05 ± 1.26	17.00	14.00
	Marzo			17.20 ± 1.39	19.00	15.00
	Abril			17.07 ± 1.33	19.00	15.00
	Mayo			16.63 ± 1.42	18.00	14.00
Almeida Prado	Febrero		46	17.39 ± 1.42	19.00	14.00
	Marzo			16.76 ± 1.45	19.00	15.00
	Abril			17.35 ± 1.39	19.00	15.00
	Mayo			16.89 ± 1.34	18.00	14.00

4.2.7 POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH): El pH, al igual que la acidez, es un indicador de acidificación de la leche y posible contaminación por microorganismos. Según Patiño, 2004 y Han et al., 2007; los rangos de valores para este parámetro están comprendidos entre 6.71 ± 0.16 y 6.53 ± 0.28 respectivamente. De igual forma, los valores de pH de las muestras de leche recolectadas durante el periodo de febrero a mayo de las tres haciendas se encuentran dentro de los rangos citados anteriormente, obteniendo en algunos casos valores máximos de 7.67 para la hacienda Almeida Prado y mínimos de 5.96 para la misma. Para las otras dos haciendas se presentan valores máximos de 7.04 y 7.00 y mínimos de 6.12 y 6.23 como se muestra en la Tabla 4.8.

Tabla 4.8. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para potencial de hidrógeno (pH) en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	pH (10% p/v)	34	6.67 ± 0.18	6.98	6.23
	Marzo			6.68 ± 0.17	6.98	6.23
	Abril			6.73 ± 0.17	7.00	6.24
	Mayo			6.68 ± 0.20	7.04	6.24
Dourado	Febrero		54	6.60 ± 0.16	6.98	6.12
	Marzo			6.70 ± 0.18	7.00	6.23
	Abril			6.65 ± 0.17	7.04	6.30
	Mayo			6.47 ± 0.32	7.00	6.01
Almeida Prado	Febrero		46	6.88 ± 0.25	7.67	6.31
	Marzo			6.49 ± 0.37	7.14	5.96
	Abril			6.72 ± 0.17	7.16	6.35
	Mayo			6.68 ± 0.24	7.04	5.96

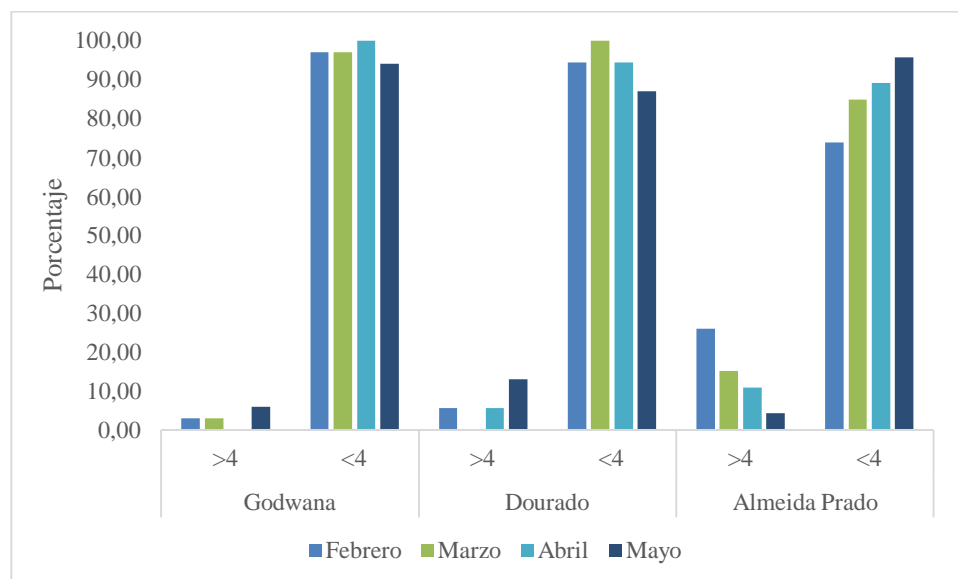
4.2.8 CONDUCTIVIDAD: La mastitis que se desarrolla a causa de los patógenos más comunes, produce un cambio significativo en la composición de la leche, Es por eso que podemos ver variabilidad en la conductividad eléctrica, lo cual se ve reflejado en la Tabla 4.9; la conductividad en el mes de febrero en la hacienda Almeida Prado tuvo el mayor aumento que se estandarizo en 4.06 ± 1.40 donde posiblemente se encontraron muchos animales con posibles mastitis tanto subclínica, como clínica y se vio reflejado en la conductividad relativa, vale recalcar que en el mes de abril en la hacienda Dourado fue la que dio ejemplo de cómo se hace una correcta ordeña y disminuyo notablemente la conductividad hasta tal punto que marco 3.27 ± 0.70 haciendo así una correcta desinfección y tratamiento e aislamiento de los animales positivos a mastitis. Como se refleja en la Figura 4.3 donde Almeida prado fue la hacienda que presento mayor aumento de la conductividad eléctrica, lo que nos da referencia a que aumentó significativamente la mastitis en esta hacienda, ya sea por la incorrecta desinfección a la hora del ordeño, o también a la no separación de animales con picos de mastitis y retirarlos de los primeros

animales ordeñados y dejarlos de últimos o que la hacienda o el veterinario como tal no haya realizado un correcto tratamiento a cada búfala , si no haya realizado un tratamiento integral y en este caso no tenía que ser así, porque en estos casos el tratamiento se realiza a cada animal, por el grado de avance de la mastitis.

Tabla 4.9. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para conductividad en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio	Máximo	Mínimo
Godwana	Febrero	Conductividad (mS/cm)	34	3.34 ± 0.33	4.00	2.70
	Marzo			3.35 ± 0.31	4.00	2.86
	Abril			3.33 ± 0.25	3.80	2.70
	Mayo			3.40 ± 0.83	7.16	2.54
Dourado	Febrero		54	3.30 ± 0.49	5.83	2.70
	Marzo			3.31 ± 0.27	3.89	2.67
	Abril			3.27 ± 0.70	7.16	2.54
	Mayo			3.48 ± 0.52	5.83	2.61
Almeida Prado	Febrero		46	4.06 ± 1.40	9.66	2.94
	Marzo			3.60 ± 0.56	5.40	2.61
	Abril			3.42 ± 0.45	4.84	2.80
	Mayo			3.22 ± 0.41	4.62	2.59

Figura 4.3. Porcentaje valores de conductividad (mS/cm) para los meses de muestreo en tres haciendas del estado de Sao Paulo – Brasil.



4.3 RECUENTO DE CÉLULAS SOMÁTICAS

El mejoramiento en la producción de leche de búfalo es principalmente debido a nuevos criterios de alimentación, cambios de dietas y condiciones de cría y selección genética, casi toda la producción de leche de búfala está destinada para realizar queso, especialmente el mozzarella, es por eso que tenemos que tener un análisis exhaustivo en lo que se refiere a el análisis físico-químico en los búfalos, en la Tabla 4.10 nos está reflejando el conteo de células somáticas en las tres haciendas visitadas desde los meses de febrero- mayo; en el mes de mayo en la hacienda Godwana se obtuvo un aumento considerable referente a las otras dos haciendas, con valores de 216.09 ± 572.7 , otro dato que podemos enmarcar fue en la hacienda Dourado en el mes de marzo donde se dio el nivel más bajo en comparación a todos los meses en todas las haciendas y fue de 65.59 ± 135.7 , de igual forma se puede observar que en los meses marzo y abril de las tres haciendas se pudo ver una notable disminución de recuento de células somáticas en leche, lo que esto nos puede indicar, buenas prácticas de manejo en los tres predios .

Figura 4.4. Porcentaje de recuento de células somáticas (miles) para los meses de muestreo en tres haciendas del estado de Sao Paulo – Brasil.

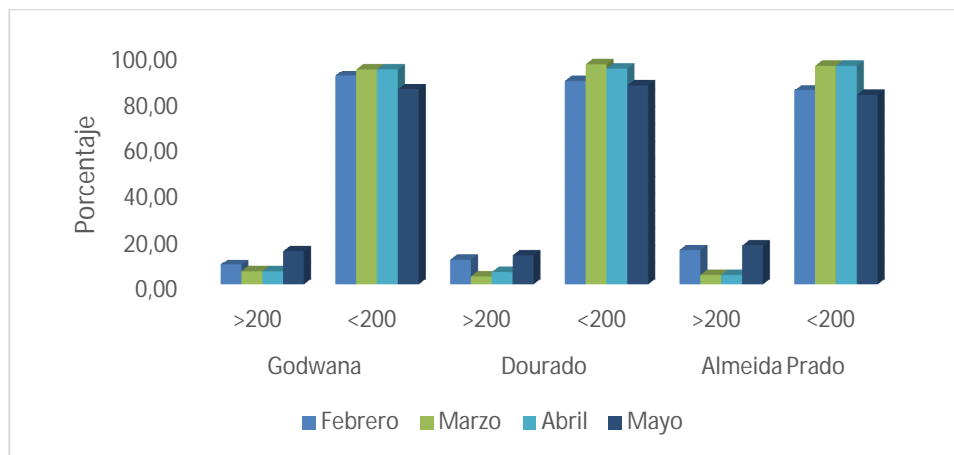


Tabla 4.10. Promedio, desviación estándar, valores máximos y mínimos para recuento de células somáticas en leche de búfala.

Hacienda	Mes	Parámetro	n	Promedio (miles)	Máximo (miles)	Mínimo (miles)
Godwana	Febrero	Recuento de células somáticas (cel/ml)	34	78.88 ± 132.2	744	6
	Marzo			143.21 ± 404.0	2413	20
	Abril			87.32 ± 88.5	422	20
	Mayo			216.09 ± 572.7	3390	7
Dourado	Febrero		54	183.50 ± 725.3	5370	5
	Marzo			65.59 ± 135.7	961	8
	Abril			124.63 ± 562.3	4159	10
	Mayo			162.96 ± 671.8	4928	9
Almeida Prado	Febrero		46	199.22 ± 497.2	3390	22
	Marzo			125.41 ± 374.8	2598	23
	Abril			81.82 ± 80.4	451	12
	Mayo			174.00 ± 354.3	2181	15

CONCLUSIONES

La pasantía profesionalizante es tal vez el mayor recurso para reconocer el medio en el cual se va a desempeñar el médico veterinario, conociendo aspectos como la relación y la gestión humana, el manejo de las especies animales a enfrentar y además crear un propio criterio que permita el dominio y confiabilidad a los que solicitan sus servicios. Esta modalidad genera pruebas de importancia hacia el estudiante ya que contrasta conceptos de lo aprendido en la academia a lo que se aprecia en lo externo y en el trabajo de campo.

Permite realizar un autoanálisis dado que cuestiona si se tiene el suficiente conocimiento para enfrentar un campo difícil y poco explorado por un estudiante. Las técnicas de aprendizaje y los temas varían pero en realidad lo que forma al profesional son el impulso por aprender y dominar temas de dificultades técnicas elevadas.

Los programas de las prácticas y pasantías deben estar enfocados a mejorar la calidad de los estudiantes que la solicitan y deben estar disponibles los recursos y técnicos que dirijan con claridad los horizontes y objetivos de los aprendices.

La Universidad de Sao Paulo es una universidad dedicada a la investigación y aprendizaje de nuevas modalidades de pesquisa, es una universidad que permite formación a aprendices de forma efectiva y que brinda los recursos para mejorar cada vez más el nivel de conocimiento; además permite obtener formación humana y enfrentar un mundo profesional.

Los programas ofrecidos por esta universidad enriquecen la calidad profesional y además son altamente recomendados ya que permiten un inicio de vida laboral plena y satisfactoria.

RECOMENDACIONES

En relación a las cuatro haciendas bufaleras visitadas en el estado de sao paulo (Brasil), se evidencio una adecuada infraestructura y manejo para la obtención de leche, presentando altos estándares de calidad. En comparación a los sistemas ya vistos en Colombia que se encuentran en desarrollo, la industria brasilera presenta una mayor tecnificación y aprovechamiento de los sistemas de pastoreo y de la producción lechera como tal.

El rendimiento y aprovechamiento del suelo en Brasil para el pastoreo se ve altamente influenciado por la adopción de sistemas silvo- pastoriles intensivos basados en el suministro de una alimentación complementaria enriqueciendo de esta forma la dieta animal y por ende un aumento en la producción lechera.

Otro aspecto importante es el material genético que se viene produciendo a nivel de Brasil y de Italia lo que implica un mejoramiento sustancial de las ganaderías, generando mayor rentabilidad.

De igual forma, los subsidios que brindan el gobierno brasilero a los productores agropecuarios así como la asistencia técnica ha hecho posible el desarrollo que viene presentando este sector haciéndolo competente con el mercado internacional, obteniendo productos tipo exportación.

La tecnificación es una de las mayores virtudes a nivel de la industria láctea en Brasil donde podemos considerarla que diariamente está en un aumento ya que se manejan muchos recursos gubernamentales que ayudan al agro brasilero a ser más eficientes y eficaces en la producción láctea.

Algunos factores negativos que se observaron en las haciendas visitadas estaban relacionados con el manejo animal antes y después del ordeño, especialmente en la desinfección y el sellado de los pezones cuando terminaban la jornada de ordeño, lo cual repercute de manera significativa en recuento de células somáticas, superando los límites establecidos por la clínica de leche brasilera, cada mes se hacían varias recomendaciones a cada hacienda respectivamente.

El bienestar animal en Brasil es una prioridad ante todo, en todas las haciendas en el ordeño solo trabajaban mujeres, los gerentes afirmaban que el trato hacia los animales era más delicado que el de los hombres, y que ellas se veían identificadas con las mujeres, algo muy importante es que la mujer encargada del ordeño, mantenía con un cuaderno de notas y anotaba cuando algunas mujeres le gritaban a las búfalas e iban anotando y disminuían puntos para mejorar su salario.

Se manejaba en varias haciendas también que las búfalas que producían más leche, era mejor su alimentación y su confort, es decir, pasaban después de ser ordeñadas a una sala con extractores que producían un ambiente más agradable para ellas, cama en aserrín donde formaban un colchón y tuvieran un mayor bienestar animal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKBAR, M.A.; KUMARI, R.; SINGH, N. (1999) Effect of feeding by pass protein with and without biopromotors on milk production, and certain rumen and blood metabolites in lactating Murrah buffaloes. Indian Journal of Animal Science, New Delhi, v.69, n.11, p.967-971.

AMARAL, F.R.; ESCRIVÃO, S.C. (2005) Aspectos Relacionados à Búfala Leiteira. Rev.Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v. 29, n. 2, p. 11-117.

ANDRIGHETTO, C. (2011) Cadeia produtiva do leite de búfala - visão da universidade. In: SIMPÓSIO DA CADEIA PRODUTIVA DA BUBALINOCULTURA, 2, 2011, Botucatu. Anais... Botucatu: 1th INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF BUFALO PRODUCTION CHAIN p.1.

APPER-BOSSARD, E.; PEYRAUD, J.L. (2004) Dietary cation-anion difference could enhance acid-base status of lactating dairy cows submit to a subacidosis. J. Anim. Feed Sci., v.13, p.27-30.

APPER-BOSSARD, E.; FAVERDIN, P.; MESCHY, F.; PEYRAUD, J.L. (2010) Effects of dietary cation-anion difference on ruminal metabolism and blood acid-base regulation in dairy cows receiving 2 contrasting levels of concentrate in diets. Journal of dairy Science, Champaign, v. 93, n. 9, p. 4196-210.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BÚFALOS (ABCB). (2011)
Disponível em: <http://www.bufalo.com.br/abcb.html>. Acesso em: 12 abr.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. (2007)
Official methods of analysis. 18th.ed. Gaithersburg, 2005 revisão, 2007. Chap. 4, p.8.

BERNARDES, O. (2006) Os Búfalos no Brasil. In: II SIMPÓSIO DE BÚFALO DE LAS AMÉRICAS E, II SIMPÓSIO EUROPA-AMERICA, 2006, Medellín, Resumo..., Medellín/Colômbia; v.3, p.18-23, CD ROM.

BERNARDES, O. (2007) Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, v.31, n.3, p.293-298, jul. /set.

BLOCK, E. (1990) The response to the balance of major minerals by dairy cow. Dairy Science Abstracts, Wallingford, v.52, p.12.

BLOCK, E. (1994) Manipulation of dietary cation-anion difference on nutritionally related production diseases, productivity, and metabolic responses of dairy cows. Journal of Dairy Science, Champaign, v.7, n.5, p.1437-1450.

BLOOD, D.C.; RADOSTOSIS, O.M. (1991) Veterinary medicine. 7.ed. London: Baillière Tindall, p. 501-59.

BORUCKI CASTRO, S.I.; PHILLIP, L.E.; GIRARD, V.; TREMBLAY, A. (2004) Altering dietary cation-anion difference in lactating dairy cows to reduce phosphorus excretion to the environment. J. Dairy Sci., Champaign, v.87, p.1751-1757.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2012) Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Dispõe sobre os métodos analíticos oficiais físico-químicos, para controle de leite e produtos lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. Diário Oficial da União, Brasília, 14 dez. 2006, Seção 1, p. 8. Disponível em: <http://paraiso.etfto.gov.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_ce480627cd.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2012) Instrução Normativa n.º 61 de 29 de dezembro de 2011. Altera a Instrução Normativa nº 51 e dispõe sobre a Aprovação do Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da União, Brasília, 30 dez. 2011. Seção 1. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 07 ago. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). (2012) Bovinos e Bubalinos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>>. Acesso em: 22 ago. 2012.

BRITO, J.R.F.; CALDEIRA, G.A.V.; VERNEQUE, R.S. BRITO, M.A.V.P. (1997) Sensibilidade e especificidade do “California Mastitis Test” como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. Pesquisa Veterinária Brasileira, Rio de Janeiro v.17, n.2, p.49-53, abr./jun.

BYERS, D.I. (1994) Management considerations for successful use of anionic salts in dry-cow diets. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet., v.16, n. 1-3, p. 237-242.

CARVALHO, L.B.; AMARAL, F.R.; BRITO, M.A.V.P.; LANGE, C.C; BRITO, J.R.F.; LEITE, R.C. (2007) Contagem de células somáticas e isolamento de agentes causadores de mastite em búfalas (*Bubalus bubalis*) Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, v.59, n.1, p.242-245.

CASSOL, L.D.; MACHADO, P.F. (2006) Manual de Instruções para Coleta e envio de Amostras de Leite para Análise. Laboratório Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ-USP), Piracicaba.

CHAN, P.S.; WEST, J.W.; BERNARD, J.K.; FERNANDEZ, M. (2005) Effects of dietary cation-anion difference on intake, milk yield, and blood components of the early lactation cow. *J. Dairy Sci., Champaign*, v.88, p.4384-4392.

COCKRILL, W.R. (1974) *The husbandry and health of the domestic buffalo*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Nova York.

COCKRILL RW. (1981) The water buffalo: A review. *BR. vet. j., London*, v.137, p.8-16.

CORREA, L. B.; ZANETTI, M. A.; DEL CLARO, G. R.; PAIVA, F. A. D.; ELMOR, L. D. (2006) Balanço cátion-aniônico da dieta na composição do leite. *Ciência Rural, Santa Maria*, v. 36, n. 5, p. 1589–1593.

DI FRANCISCIS G, DI PALO R. (1994) Buffalo milk production. In: *World Buffalo Congress, 4, 1994, São Paulo. Resumo...* São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos. p.137-145.

DHAKAL, J. P.; KAPUR, M. P.; SHARMA, A. (1992) Significance of differential somatic cell counts in milk for the diagnosis of subclinical mastitis in buffaloes using foremilk and strippings milk. *Indian Journal of Animal Health, Calcutta*, v. 31, n. 1, p. 39-42.

DHAKAL, I.P. (2006) Normal somatic cell count and subclinical mastitis in Murrah buffaloes. *J. Vet. Med., Berlin*, v. 53, p. 81–86.

DISHINGTON, I. W. (1975) Prevention of milk fever (hypocalcemic paresis puerperalis) by dietary salt supplements. *Acta Vet. Scand., Copenhagen*, v.16, p.503-512.

DUBEY, O.C; SUMAN, C.L; SANYAL, MK.; PANDEY, H.S.; SAXENA, M.M.; YADAV, P.L. (1997) Factors affecting composition of milk of buffaloes. *Indian Journal of Animal Science, New Delhi*, v.67, n.9, p. 802-804.

ENEVOLDSEN, C; GROHN, Y.; THISEN, I. (1995) Dairy cow characteristics related to *Staphylococcus aureus* isolation from quarter samples. *Journal of Dairy Research, London*, v.62, n.1, p.69-81.

ERDMAN, R A.; HEMKEN, R.W.; BULL, L.S. (1982) Dietary sodium bicarbonate and magnesium oxide for early lactation dairy cows: effects on production, acid-base metabolism and digestion. *J. Dairy Sci., Champaign*, v.65, p.712-731.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. (1992) Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens) sob pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa*, v.21, n.4, p.691-702.

FAUCHON, C.; SEOANE, J. R.; BERNIER, J. F. (1995) Effects of dietary cation-anion concentrations on performance and acid-base balance in growing lambs. J. Anim. Sci., Champaign, v.75, p.145-151.

FERNANDO, R.S.; RINDSIG, R.B.; SPAHR, S.L. (1982) Electrical conductivity of milk for detection of mastite. Journal of Dairy Science, Champaign, 65: 659-664.

FONSECA, W. (1986) O Búfalo: Sinônimo de Carne, Leite, Manteiga e Trabalho, 4.ed.São Paulo: Ícone, Coleção Brasil Agrícola, 1986. p. 47-48.

FONSECA, L.F.; SANTOS, M.V. (2000) Contagem de células somáticas. In: Qualidade do leite e controle de mastite, São Paulo: Lemos, 2000. p. 44-58.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. (2001) Qualidade do leite e Controle de Mastite. 2.ed. São Paulo: Lemos, p. 169-174.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). (2012). Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>>. Acesso em: 10. jun..

FOOS. (2002) Foss fist in food analysis. Integrated milk testing. Reference manual, Hillerrod, 420 p.

FREDEEN, A; DEPETERNS, E.J.; BALDWIN, R.L. (1988) Characterization of acid-base disturbances and effects on calcium and phosphorus balances of dietary fixed ions in pregnant or lactating does. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v.66, p.159-173.

GANJKHANLOU, M.; NIKKHAH, A.; ZALI, A. (2010) Effect of dietary cation-anion balance on milk production and blood mineral of Holstein cows during the last two months of pregnancy. *African Journal of Biotechnology*, Nairobi, v. 9, n. 36, p. 5983–5988.

GOFF, J.P.; HORST, R.L.; MULLER, F.J.; MILLER, J.K. (1991) Addition of chloride to a prepartal diet high in cations increases 1,25-dihydroxyvitamin D response to hypocalcemia preventing milk fever. *J.Dairy Sci.*, Champaign, v.74, n.11, p.3863-3871.

GUYTON, A.C. (1988) *Tratado de fisiologia médica*. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 766p.

HARPER, H.A.; RODWELL, V.W.; MAYES, P.A. (1977) *Review of physiological chemistry*. 17 ed. Los Altos: Lange Medical Publication, p.626-649.

HARRIS Jr., B. (1993) Dietary electrolyte balancing rations in the prepartum or late dry period. *Agri-Practice*, v.14, p.21-24.

HU, W.; MURPHY, M.R.; CONSTABLE, P.D.; BLOCK, E. (2007) Dietary cation-anion difference effects on performance and acid-base status of dairy cows postpartum. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 90, n. 7, p. 3367–75.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2010) Produção da Pecuária Municipal, v. 38, Rio de Janeiro, Brasil. p.1-65. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>> Acesso em: 10 jun. 2012.

JACKSON, J.A.; HOPKINS, D.M.; XIN, Z.; HEMKEN, R.W. (1992) Influence of cation-anion balance on feed intake, body weight gain, and humoral response of dairy calves. J. Dairy Sci., Champaign, v.75, n.5, p.1281-1286.

JANA, A.H.; MANDAL, P.K. (2011) Manufacturing and Quality of Mozzarella Cheese: Review. International Journal of Dairy Science, New Jersey, v.6, n.4, p. 199-226, 2011. Disponível em: <<http://scialert.net/fulltext/?doi=ijds.2011.199.226>>. Acesso em: 22 ago.

JORGE, A.M.; GOMES, M.I.F.V.; HALT, R.C. (2002) Efeito da Utilização da Somatotropina Bovina Recombinante (bST) sobre a Produção de Leite em Búfalas. Revista Brasileira de Zootecnia, São Paulo, v.31, n.3, p.1230-1234.

JORGE, A.M.; ANDRIGHETTO, C.; STRAZZA, M.R.B.; CORREA, R.C.; KASBURGO, G.; PICCININ, A.; VICTÓRIA, C.; DOMINGUES, P.F. (2005) Correlação entre o California Mastitis Test (CMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) do Leite de Búfalas Murrah. R. Bras. Zootec., Viçosa, v.34, n.6, p.2039-2045.

JORGE, A.M.; COUTO, A.G.; CRUDELI, G.A.; PATIÑO, E.M. (2011) Produção de Búfalas de Leite. Botucatu: FEPAF, 181p.

KAMPHUIS, C.; SHERLOCK, R.; JAGO, J.; HOGVEEN, H. (2008) Automatic detection of clinical mastitis is improved by In-line monitoring of somatic cell count. Journal Dairy Science, Champaign, v. 91, n.12, p.4560-4570.

KAPRONEZAI, J. (2004) Estudo de provas microbiológicas e celulares em amostras de leiteprovenientes de fêmeas bubalinas (*Bubalus bubalis*) no Estado de São Paulo. 2004. 82 f.Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária eZootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

KRZYWIECKI, S.; BODARSKI, R.; PRES, J.; LUCZAK, W. (2005) The relationship between cation-anion differences in dairy cow diets and some blood indices levels and milk composition. J. Anim. Feed Sci., Poland, v.14, p.271-274.

MAATJE, K.; HUIJSMENE, P.J; ROSSING, W.; HOGWERF, P.H. (1992) The efficacy of on-line measurement of quarter milk electrical conductivity, milk yield and milk for the detection do clinical and subclinical mastitis. Livest. Prod. Sci., v.30, p239.

MAYBERRY, J.P.; SUNDBERG, P.L. (1993) Feeding the dry cow to avoid parturient paresis. Iowa State University Veterinarian, Ames, v.55, n.2, p.86-91.

McDOWELL, L.R. (1992) Minerals in Animal and Human Nutrition. New York: Academi,

MEDEIROS, E.S.; BARBOSA, S.B.P.; JATOBA, R.B.; AZEVEDO, S.S.; JUNIOR, J.W.P.; SAUKAS, T.N.; ALBUQUERQUE, P.P.; MOTA, R.A. (2011) Perfil da contagem de células somáticas na infecção intramamária em búfalas na Região Nordeste do Brasil. Pesquisa Vet. Bras., Rio de Janeiro, v.31, n.3, p. 219-223, mar.

MÉNARD, O.; AHMAD, S.; ROUSSEAU, F.; BRIARD-BION, V.; GAUCHERON, F.; LOPEZ, C. (2010) Buffalo vs. cow milk fat globules: Size distribution, zeta-potential, compositions in total fatty acids and in polar lipids from the milk fat globule membrane. Food Chemistry, Barking, v. 120, p. 544–551.

MIRANDA, W. C. (1986) Criação de Búfalos no Brasil. São Paulo: Editora dos Criadores, p. 15 - 39.

MONGIN, P. (1981) Recent advances in dietary anion-cation balance: applications in poultry. Pro. Nutr. Soc., Cambridge, v.40, n.3, p.285-2295.

MOTA R.A. (2012) Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em caprinos e ovinos. Tecnologia & Ciência Agropecuária, v.2, n.3, p.57-61, 2008.

Disponível em:
<http://www.emepa.org.br/revista/volumes/tca_v2_n3_set/tca08_aspectos_epid.pdf>.

Acesso em: 20 ago.

NASCIMENTO, C.N.B.; CARVALHO, L.O.M. (1993) Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações. Brasília: EMBRAPA – SPI. 403p.

NOGUEIRA, A.R.A; SOUZA, G.B. (2005) Manual de Laboratório: Solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 334p.

OGALA, H.; SHITANDI, A.; NANUA, J. (2007) Effect of mastitis on milk compositional quality. Journal of Veterinary Science, Suwon, v. 8, n. 3, p.237-242.

PATIENCE, J. F.; AUSTIC, R. E.; BOYD, R. D. (1987) Effect of dietary electrolyte balance on growth and acid-base status in swine. J. Anim. Sci, Champaign, v.64, p.457-466, 1987.

PELEGRINO, R.C.; MELLO, F.C.; AMARAL, G.A.C. (2008) Mastite em vacas leiteiras. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária [online], v. 6, n. 10. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/veterinaria10/revisao/edic-vi-n10-RL56.pdf>>. Acesso em: 19 mar. 2011.

PHILPOT, N.W.; NICKERSON, S.C. (2002) Vencendo a luta contra a mastite. Piracicaba: Westfalia Surge/Westfalia Landtechnik do Brasil, 192 p.

POUTREL B.; LERONDELLE C. (1983) Cell content of goat milk: California mastitis test, coulter counter, and fossomatic for predicting half infection. Journal Dairy Science, Champaign, v. 66, n. 12, p. 2575-2576.

RANUCCI, S. C.; FRUGANTI, G.; VALENTE, C.; TESEI, B.; TULLIO, S. (1988)
Sul valore diagnostico di alcune prove di laboratorio nella mastite subclinica della bufala.
Selezione Veterinaria, Brescia, v. 29, p. 495-506.

ROCHE, J. R.; PETCH, S.; KAY, J.K. (2005) Manipulating the dietary cation-anion
difference via drenching to early lactation dairy cows grazing pasture. J. Dairy Sci.,
Champaign, v.88, p.264–276.

RODRIGUES, R.C. (2010) Métodos de Análises Bromatológicas de Alimentos:
Métodos Físicos, Químicos e Bromatológicos – Documentos 306. Empresa Brasileira de
Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Clima temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul.

ROSS, J.G.; SPEARS, J.W.; GARLICH, J.D. (1994a) Dietary electrolyte balance
affects on performance and metabolic characteristics in finishing steers. J. Anim. Sci,
Champaign, v.72, p.1600-1607.

ROSS, J. G.; SPEARS, J. W.; GARLICH, J. D. (1994b). Dietary electrolyte balance
effects on performance and metabolic characteristics in finishing steers. J. Anim. Sci,
Champaign, v.72, p.1600-1607.

SANCHEZ, W.K.; BLAUWIEKEL, R. (1995). Prevention of milk fever by
application of dietary cation-anion balance concept. Nutr. Abstr. Rev., Aberdeen, v. 65,
p.147.

SANCHEZ, W.K.; BEEDE, D.K. (1996) Is there an optimal cation-anion difference for lactation diets?. *Animal Feed Science and Technology*, v.59, p.3-12.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. (2007) Estratégias para o controle da mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri: Manole, 314 p.

SÃO PAULO (Estado). (1994) Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Resolução SAA nº 24 de 01 de agosto. 1994. Dispõe sobre as normas técnicas de produção e classificação dos produtos de origem animal e as relativas às atividades de fiscalização e inspeção dos produtos de origem animal. Cap.7, Artigo 134, 1994. Disponível em: <<http://www.cda.sp.gov.br/www/legislacoes/popup.php?action=view&idleg=33>>. Acesso em:13 ago. 2012.

SHAHZAD, M. A.; SARWAR, M. (2007) Nutrient intake, acid base status and growth performance of growing male buffalo calves fed varying level of dietary cation anion difference. *Livestock Science*, v. 111, n. 1-2, p. 136–143.

SHAHZAD, M.A.; SARWAR, M.; NISA, M. (2008) Influence of altering dietary cation anion difference on milk yield and its composition by early lactating Nili Ravi buffaloes in summer. *Livestock Science*, v. 113, p. 133-143, mar.

SHAHZAD, M.A.; SHARIF, M.; NISA, M.; SARWAR, M.; FAROOQ, M.; SADDIQI, H.A. (2011) Changing certain dietary cation anion minerals: Impact on blood

chemistry, milk fever and udder edema in buffaloes during winter. African Journal of Biotechnology, Nairobi, v. 10, n. 62, p. 13651-13663.

SILVA, I.D.; SILVA, K.F.S.T. (1994) Total and differential cell counts in buffalo (*Bubalus bubalis*) milk. Buffalo J., v.10, n.2, p.133-137.

SILVA E.R.; SAUKAS T.N.; ALVES S.F.A.; PINHEIRO R.R. (1996) Contagem de células somáticas e California Mastitis Test no diagnóstico da mastite caprina subclínica. Revista Bras. Med. Vet., Rio de Janeiro, v. 18 n. 2 p. 78-83.

SOUZA, N. H.; FRANZOLIN, R.; SOARES, W. V. B. (2009) Metabolismo mineral em bubalinos com ingestão de diferentes níveis de fósforo. Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science, Viçosa, v.38, n.6, p.1149-1154.

SUTTON, J.D. (1989) Altering milk composition by feedind. Journal of Dairy Science, Champaign, v.72, n.10, p.2801-2814.

SWAMINATHAN M, PARPIA HAB. (1986) Buffalo Milk: its nutritive value and use in the production of infant foods. World Rev. Nutr. Diet. Basel, v.9, p.206-226.

SWENSON, M.J. (1984). Dukes fisiologia dos animais domésticos. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 799p.

TEIXEIRA, L.V.; BASTIANETTO, E.; OLIVEIRA, D.A.A. (2005) Leite de búfala na industria de produtos lácteos. Revista Brasileira de Reprodução Animal. Belo Horizonte, v.29, n.2, p.96-100.

TUCKER, W.B.; HOGUE, J.F.; WATERMAN, D.F.; SWENSON, T.S.; XIN, Z.; HEMKEN, R.W.; JACKSON, J.A.; ADAMS, G.D; SPICER, L.J. (1991) Role of sulfur and chloride in dietary cation-anion balance equation for lactating dairy cattle. J. Dairy Sci., Champaign, v.69, n.3, p.1205-1213.

TUKER, W.B.; HARRISON, G.A.; HEMKEN, R.W. (1988) Influence of dietary cation-anion balance on milk, blood, urine and rumen fluid in lactating dairy cattle. J. Dairy Sci., Champaign, v.71, p.346-354.

VAJDI HOKMABAD, R.; FARHOUDI MOGADDAM, M.; MOHAMMAD M.; MIRZAI, H. (2011) Bacterial pathogens of intramammary infections in Azeri buffaloes of Iran and their antibiogram. African Journal of Agricultural Research, Nairobi, v. 6, n. 11, p. 2516-2521.

VERRUMA, M.R.; SALGADO, J.M. (1993) Avaliação Nutricional do leite de búfala em composição ao leite de vaca. Sci. Agric., Piracicaba, v.50, n.3 p.444-450.

VIANNI, M.C.E.; N ADER FILHO, A.; ROSSETTI, D.J.G.; L ONGHI, J.L.; SICHER, M. (1990) Eficiência do Califórnia Mastitis Test (CMT) na estimativa do número de células somáticas do leite bubalino. Ciênc. Vet., Jaboticabal, v.4, n.2, p.3-4.

WATERMAN, D.F.; SWENSON, T.S.; TUCKER, W.B.; HEMKEN, R.W. (1991)
Role of magnesium in the dietary cation-anion balance equation for ruminants. J. Dairy
Sci., Champaign, v.74, n.6, p.1866-1873.

WEST, J.W. (1991) Effect of dietary electrolyte balance on performance of lactating
dairy cows. Georgia Nutrition Conference. p.92-99.

WEST, J.W.; HAYDON, K.D.; MULLINIX, B.G.; SANDIFER, T.G. (1992)
Dietary cation-anion balance cation source effects on production and acid-base status of
heat-stressed cows. J. Dairy Sci., Champaign, v.75, p.2276-2786.

WHEELER, W.E. (1980) Gastrointestinal tract pH environment and the influence of
buffering materials on the performance of ruminants. J. Anim. Sci., Champaign, v.51, n.1,
p.224-232.

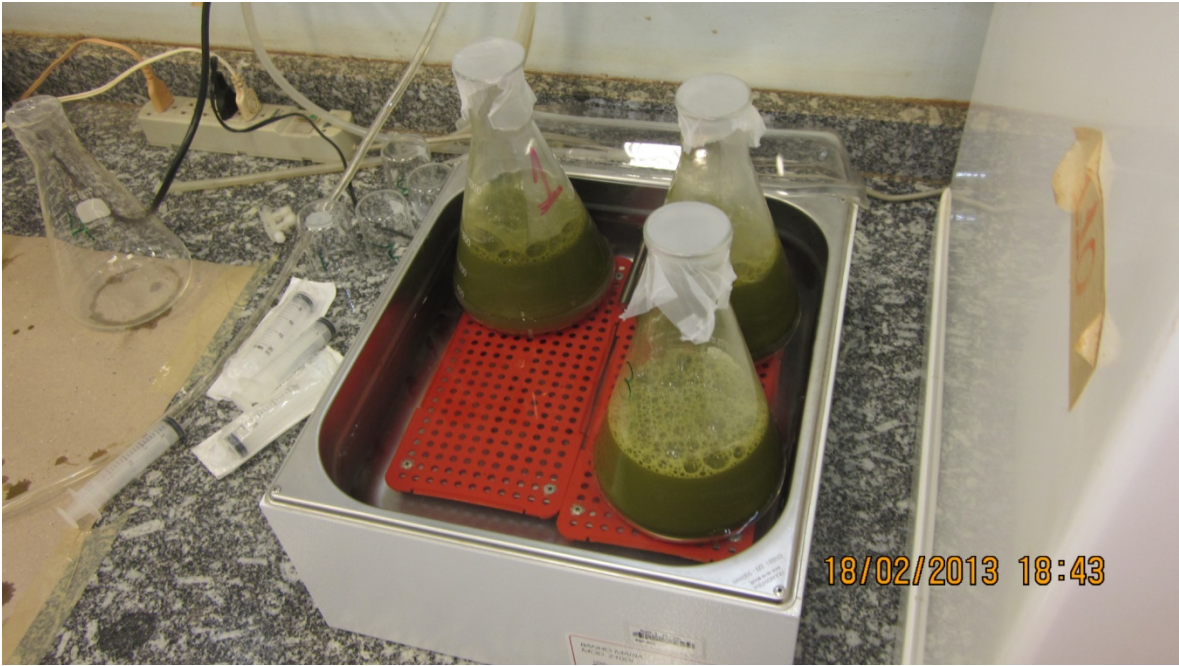
ZIA, U.H.; SARWAR, M.; ZAFAR, I.; BILAL, M.Q.; CHATHA, Z.A. (2001)
Dietary cation-anion balance in the ruminants II – effects during mid lactation and dry
period. International Journal of Agriculture and Biology, Faisalabad, v.3, p.143-148.

APENDICE

Se incluye material de los trabajos realizados y que fueron de interés y aprendizaje en esta pasantía, tales como: **Producción de gas. Colecta y envío de muestras de leche. Colecta de forrajes. Colecta de cebada. Visita de inspección a las haciendas.**

A. REGISTRO FOTOGRÁFICO











Raça	Nº Lac.	Data Início	Secagem Prevista	Dias Sit. Lac.	Prod Pico / Sc	Últ. Pesagens Pen/Sc	Últ/Sc	Δ%
m raça defi	1	29/10/12	10/08/13	121 G	1561 19,60 / 0,0	16,20 / 0,0	9,80 / 0,0	-172,0
rah	6	18/07/12		224 A	3181 23,00 / 0,0	10,40 / 0,0	6,40 / 0,0	-167,0
MU,SRD	5	20/10/12	09/08/13	130 G	1618 23,40 / 0,0	20,20 / 0,0	23,40 / 0,0	69,0
U,SRD	5	18/12/12		71 I	715 17,00 / 0,0	11,60 / 0,0	13,20 / 0,0	60,0
				185	2317 21,63 / 0,0	11,48 / 0,0	11,53 / 0,0	67,7
Total últ. pesagem							600	
0	Gestantes	23	Total	52				

to provável e a data de referência é menor
s na data de referência.

04/03/2013 16:33

