

**Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
"Ezequiel Zamora"**



**La Universidad que Siembra**

**VICERRECTORADO  
PLANIFICACION Y DESARROLLO SOCIAL  
ESTADO BARINAS**

**Jefatura de Estudios  
Avanzados**

**EFFECTO DE UN PLAN DE ACOSTUMBRAMIENTO  
SOBRE INDICADORES PRODUCTIVOS Y  
REPRODUCTIVOS EN BUFALAS DURANTE EL PRIMER  
TERCIO DE LACTANCIA.**

Autor: Ing. Nurys del V. Petro Lopez

Tutor: PhD. Jesús Manuel Tapia

**Barinas, Julio 2022**

**Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
"EZEQUIEL ZAMORA"**



La Universidad que siembra

**Vicerrectorado de Planificación y  
Desarrollo Social  
Programa de Estudios Avanzados  
Maestría en Producción Animal  
Sostenible**

**EFECTO DE UN PLAN DE ACOSTUMBRAMIENTO SOBRE  
INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BUFALAS  
DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LACTANCIA.**

**(Requisito parcial para optar al grado de**

***Magister Scientiarum*)**

Autor: Ing. Nurys del Valle Petro López

CI: 25.316.697

Tutor: PhD. Jesús Manuel Tapia

**BARINAS, JULIO 2022**

## APROBACION DEL TUTOR

Quien suscribe, **Jesús Manuel Tapia**, Venezolano, portador de la cédula de identidad N. 8.131.313, mediante la presente, en condición tutor del Trabajo de Grado, titulado **EFFECTO DE UN PLAN DE ACOSTUMBRAMIENTO SOBRE INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BÚFALAS DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LACTANCIA**, presentado por la ciudadana *Nurys Petro*, Venezolano portador de la cédula de identidad N° 25.316.697, para optar al grado académico de *Magister en Producción Animal Sostenible*, certifico que he leído el trabajo, el cual se apega a las normas para elaboración de trabajos de Grado de la UNELLEZ y considero reúne las condiciones necesarias para ser evaluado por el jurado examinador que se designe.

En Barinas a los veintiocho días del mes de mayo del año 2022.



Prof. Jesús Manuel Tapia.  
Tutor

Fecha de entrega\_\_\_\_\_

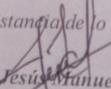

**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS OCCIDENTALES "EZEQUIEL ZAMORA" UNELLEZ**  
 La Universidad que Siembra


**PRESAV**  
 PROGRAMA DE ESTUDIOS AVANZADOS  
 BARINAS UNELLEZ

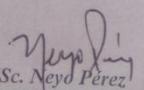
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL

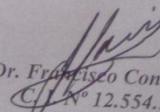
**ACTA DE ADMISIÓN**

Siendo las 09:00 am del día 22 de Julio del 2022, reunidos en la Sede del Programa de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ, los profesores: **PhD. Jesús Manuel Tapia** (Tutor Coordinador), **MSc. Neyo Pérez**, (Jurado Principal UNELLEZ), **Dr. Francisco Contreras**, (Jurado Externo UPTJFR), titulares de las cédulas de identidad N°: 8.131.313, 9.383.454 y 12.554.599 respectivamente, quienes fueron designados por la Comisión Asesora de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social UNELLEZ, según **RESOLUCIÓN N° CAEA/2022/07/17 DE FECHA: 20/07/2022, ACTA N° 09 ORDINARIA, N°17** como miembros del Jurado para conocer el contenido del Trabajo de Grado titulado "EFECTO DE UN PLAN DE ACOSTUMBRAMIENTO SOBRE INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BUFALAS DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LACTANCIA." presentado por la maestrante: **Nurys del V. Petro López** titular de la Cédula de Identidad N° 25.316.697, con el cual aspira obtener el Grado Académico de Magister Scientiarum en Producción Animal Sostenible quienes decidimos por unanimidad y de acuerdo con lo establecido en el Artículo 36 y siguientes de la Normativa para la Elaboración de los Trabajos Técnicos, Trabajos Especiales de Grado, Trabajos de Grado y Tesis Doctorales y 54 del Reglamento de Estudios Avanzados Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" – UNELLEZ 2021, ADMITIR el Trabajo de Grado presentado y fijar la fecha de defensa pública, para el día 29 de Julio del 2022 a las 9:00 a.m. Dando fe y en constancia de lo aquí señalado firman:

  
**PhD. Jesús Manuel Tapia**  
 C.I. N° 8.131.313  
 (Tutor Coordinador)



  
**MSc. Neyo Pérez**  
 C. I. N° 9.383.454  
 (Jurado Principal UNELLEZ)

  
**Dr. Francisco Contreras**  
 C.I. N° 12.554.599  
 (Jurado Externo UPTJFR)

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
"EZEQUIEL ZAMORA"  
UNELLEZ

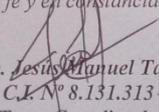
La Universidad que Siembra

 **PRESAV**  
PROGRAMA DE  
ESTUDIOS AVANZADOS  
BARINAS UNELLEZ

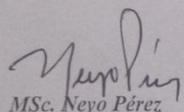
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL

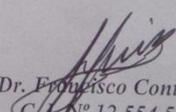
**ACTA DE VEREDICTO**

Siendo las 09:00 pm del día 29 de Julio del 2022, reunidos en la Sede del Programa de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social de la UNELLEZ, los profesores: Ph.D. Jesús Manuel Tapia (Tutor Coordinador), MSc. Neyo Pérez, (Jurado Principal UNELLEZ), Dr. Francisco Contreras, (Jurado Externo UPTJFR), titulares de las cédulas de identidad N°: 8.131.313, 9.383.454 y 12.554.599 respectivamente, quienes fueron designados por la Comisión Asesora de Estudios Avanzados del Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social UNELLEZ, según RESOLUCIÓN N° CAEA/2022/07/17 DE FECHA: 20/07/2022, ACTA N° 09 ORDINARIA, N°17 como miembros del Jurado para conocer el contenido del Trabajo de Grado titulado "EFECTO DE UN PLAN DE ACOSTUMBRAMIENTO SOBRE INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BUFALAS DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LACTANCIA." presentado por la maestrante: Nurys del V. Petro López titular de la Cédula de Identidad N° 25.316.697 con el cual aspira obtener el Grado Académico de Magister Scientiarum en Producción Animal Sostenible Procedemos a dar apertura al acto de defensa y a presenciar la sustentación de dicho Trabajo por el Maestrante Con una duración de Treinta (30) minutos. Posteriormente, el ponente respondió a las preguntas formuladas por el jurado y defendió sus opiniones. Cumplidas todas las fases de la defensa, el jurado, después de sus deliberaciones, por unanimidad acordó APROBAR el Trabajo de Grado aquí mencionado. Dando fe y en constancia de lo aquí expresado firman:

  
Ph.D. Jesús Manuel Tapia  
C.I. N° 8.131.313  
(Tutor Coordinador)



  
MSc. Neyo Pérez  
C. I. N° 9.383.454  
(Jurado Principal UNELLEZ)

  
Dr. Francisco Contreras  
C. I. N° 12.554.599  
(Jurado Externo UPTJFR)

## AGRADECIMIENTO

A la UNELLEZ por la formación profesional, que me ha brindado en cada año, y las herramientas para seguir investigando

A la Familia Perera Herrera, por su confianza eterna y permitir hacer esta investigación en la Hacienda Guadalupe CA, que por muchos años me ha enseñado a trabajar con constancia y perseverancia.

A mis profesores de estudio, que a través de muchos años entregaron lo mejor, con dedicación, para formarnos como profesionales exitosos, y la vida ha sido tan generosa por transformarlos en mis amigos.

A mi tutor Jesús Tapia por su apoyo incondicional, en las buenas y en las malas.

Al Medico Veterinario Juan Guillermo Villa, quien ha sido el motor de esta idea, y me has apoyado en todo este camino.

A todos los compañeros de trabajo que participaron de alguna otra forma pero en especial al Sr. Manuel Vento, sin usted hubiese sido imposible, gracias por enseñarme a Amar a las negritas, y por siempre dar lo mejor como persona.

A mi pequeña familia por siempre estar allí, brindando su apoyo infinito.

Muchas Gracias a todos.

La vida me ha enseñado que haz todo con Amor.

## DEDICATORIA

A Dios todo poderoso, que desde arriba has visto mis errores y aciertos. Y me has permitido levantarme.

En memoria de Emiro Petro

Gracias papa

A mi Familia, sin su amor, hace mucho este tren se fuese apagado.

Luz Lopez, Ruby Petro y Jade

Al gruñon Daniel S. por sus consejos y regaños, este esfuerzo también es para ti.

A las búfalas son ustedes el norte de esta brújula.

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	xi
INTRODUCCION .....	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>El problema</b>	
1.1 Problema de la investigación .....	3
1.2 Contextualización epistemología de la investigación. ....	4
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.4 Hipótesis de la Investigación. ....	5
1.5 Justificación de la Investigación .....	7
<b>CAPITULO II</b>	
<b>Marco teórico</b>	
2.1 Estado del arte.....	9
2.2 Elementos bioéticos de la investigación .....	10
2.3 Antecedentes de la investigación previas. ....	11
2.4 Antecedentes Legales. ....	13
2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999): .....	13
2.4.2 Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria (2008):.....	13
2.5 Bases Teóricas Referenciales. ....	14
2.5.1 Producción bufalina en el mundo.....	14
2.5.1.1 El búfalo en Venezuela.....	14
2.5.2 Producción de leche bufalina.....	15
2.5.3.1 Desarrollo de la glándula mamaria.....	18
2.5.3.2 Mamogénesis .....	19
2.5.3.3 Lactogénesis y galactopoyesis .....	19
2.5.3.4 Involución.....	20
2.5.4 Curva de lactancia de las búfalas .....	20
2.5.5 Comportamiento reproductivo de las búfalas .....	21
2.5.5.1 Estacionalidad una conducta genética .....	22
2.5.5.2 Ciclo estral .....	22
2.5.5.3 Gestación y parto.....	23

2.5.5.4 Puerperio.....	24
2.5.6 Comportamiento materno de las búfalas. ....	24
2.5.7 Comportamiento de las búfalas ante la docilidad y presencia del hombre... 25	
2.5.8 El estrés en los animales de producción. ....	28
2.5.8.1 Síntomas de estrés que presentan las búfalas en la hora del ordeño. ....	31
2.5.8.2 Síntomas de relajamiento presentadas por las búfalas la hora del ordeño. 31	
2.5.8.3 Cambios de comportamiento durante el ordeño .....	32

### **CAPITULO III**

#### **Marco metodológico**

3.1 Descripción de la unidad de estudio.....	33
3.2 Tipo de la investigación .....	34
3.3 Diseño de la investigación.....	34
3.4 Población y muestra .....	34
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	35
3.5.1 Estructura del manejo de adaptación y amansamiento.....	35
3.6 Tratamientos de la investigación .....	36
3.7 Procesamiento y análisis de datos.....	37

### **CAPITULO IV**

#### **Resultados y discusion**

4.1 Análisis datos.....	38
4.1.1 Manejo zootécnico a las hembras. ....	38
4.1.2 Descripción de la rutina tradicional de ordeño .....	39
4.1.3 Análisis estadístico.....	40
4.1.4 Normalidad de los datos .....	41
4.1.5 Aleatoriedad de los datos.....	42
4.2 Resultados.....	42
4.2.1 Análisis de la ganancia de peso .....	42
4.2.2 Análisis de la producción de leche.....	43
4.2.3 Análisis de los días abiertos.....	44
4.3 Discusión de los resultados .....	45

### **CAPITULO V**

5.1 Conclusiones.....	46
-----------------------	----

5.2 Recomendaciones .....	46
Referencias bibliograficas .....	48
Anexos.....	55

**INDICE DE TABLA**

Tabla 1. Inventario bufalino de Venezuela. ....	15
Tabla 2. Comparación de la composición química de leche Bufalina y bovina....	17
Tabla 3. Síntomas en el estro.....	23
Tabla 4. Promedio de la Producción de leche (litros) por periodo. ....	44

**INDICE DE FIGURA**

Figura 1. Curva de lactancia bufalina .....	21
Figura 2. Fotografía a través de Google maps, superficie de Hacienda Guadalupe .....	33
Figura 3. Ganancia de peso en los bucerros .....	43
Figura 4. Días abiertos, en las búfalas de ordeño. ....	44



## RESUMEN

UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE LOS LLANOS  
OCCIDENTALES "EZEQUIEL ZAMORA"  
VICERRECTORADO DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO SOCIAL  
JEFATURA DE ESTUDIOS AVANZADOS  
SUBPROGRAMA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR  
MAESTRIA EN PRODUCCIÓN ANIMAL SOSTENIBLE

### **EFFECTO DE UN PLAN DE ACOSTUMBRAMIENTO SOBRE INDICADORES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN BUFALAS DURANTE EL PRIMER TERCIO DE LACTANCIA.**

AUTORA: Ing. Nurys Petro  
TUTORA: PhD. Jesús Tapia  
AÑO: 2022

La presente investigación tiene como objetivo comparar indicadores productivos y reproductivos en búfalas durante el primer tercio de lactancia, asociado a un plan de acostumbramiento previo al parto esta investigación se llevó a cabo en la Hacienda Guadalupe, CA, ubicada en el estado Barinas, Municipio Obispos, sector Pajarote, cuenta con 203 vientres aptos para la reproducción, de los cuales existen 70 hembras nacidas, entre el año 2016 y 2017, para el momento del estudio, de esta población se usó una muestra de 21 búfalas de las razas mestizas Murrah y Mediterráneo con gestación entre (5 – 7) meses, peso promedio entre 480 kilogramos, donde al azar se ubicaron en tres diferentes tratamientos: T0=Manejo tradicional del ordeño, T1=plan de acostumbramiento de 7 minutos, T2=plan de acostumbramiento de 15 minutos, cada grupo está conformado por 7 búfalas, el plan de acostumbramiento se empleó durante un periodo de 72 días, con dos secciones por semana (miércoles y sábado), para complementar 18 secciones en total, donde se evaluó cada uno de los indicadores por 90 días continuo, las siguientes variables de estudio producción leche, ganancia de peso del bucerros y días abiertos. A través del ANOVA, se demuestra que no existe diferencias estadísticamente significativamente en cuanto al resultado obtenido de las variables evaluadas, refiérase a producción de leche, ganancia de peso del bucerro, y días abiertos, para los tres tratamientos aplicados, pero sin embargo numéricamente el Tratamiento T2, obtienen en el transcurso del tiempo de manera constante la producción de leche más alta, a diferencia de los demás tratamientos. De igual manera sucede en la variable ganancia de peso, donde los bucerros obtienen una ganancia de peso en 90 días de 32 kg, y con respecto a los días abiertos de los diferentes grupos, el T2 obtuvo los días abiertos más cortos 40 días, lo que se resume en las búfalas pertenecientes a este grupo se preñaron en menos tiempo.

Palabra Clave: Plan de acostumbramiento, búfalas en ordeño, manejo

## INTRODUCCION

Las investigaciones referentes a etología y bienestar animal en especies con interés zootécnico, han tenido avance significativo en la producción pecuaria, se ha convertido en una herramienta fundamental que garantice mejorar calidad de vida del animal y quienes trabajan con ellos directamente, así como para optimizar recursos y lograr un mayor rendimiento animal. (Machado, 2012).

Es por este motivo, que los estudios sobre el comportamiento, destaca el gran valor del buen uso de técnicas prácticas efectivas innovadoras de manejo, que tienen respuestas al largo, corto plazo, y con menor costo. (Villa, 2017). A pesar del gran interés que está teniendo esta ciencia, aún existe desconocimiento entre productores pecuarios y técnicos de cómo se debe aplicar correctamente, y los grandes beneficios que puede otorgar, en los sistemas de producción bufalino, porque el tradicionalismo y costumbres de manejo erróneas que pasan a través de varias generaciones, el cual perduran en el tiempo y continúan afectando la producción animal, (Sutil, 2020) e incluso en algunos pensum de estudios universitarios aún no está asignado, y los profesionales se forman con cierta deficiencias sobre el tema.

En Venezuela, a diferencia de otros países latinoamericanos tropicales y subtropicales (Colombia, Brasil, Uruguay, Argentina, entre otros), es muy poco lo que se ha investigado en términos de descifrar códigos de conducta animal, aprendizaje, entrenamiento y/o marcaje de conductas asociado a parámetros fisiológicos y productivos en grandes rumiantes. (Rodríguez, 2016)

En las unidades de producción con sistemas bufalino doble propósito, en Venezuela, su actividad económica principal dependiente es la leche, se ha vendida fría, a puerta de corral, o transformada a queso (llanero, pasteurizado, mozzarella) y subproductos del suero (natilla, crema de leche) esto varía de acuerdo al manejo administrativo e instrumentos que tenga la unidad de producción, para su crecimiento, estos ingresos son los principales,

destinados para cubrir los gastos operacionales del día, que pueda tener ( nomina, alimentación del personal, compras herramientas básicas de trabajo o insumos), y como secundario, venta de animales para liquidación en Mataderos y/o para la Ceba, que por lo general este ingreso está destinado para inversiones con alto valor, (Vargas, 2021), como es el caso de la Hacienda Guadalupe, CA, donde se realizó esta investigación.

Es por esta razón que los productores necesitan estrategias tecnológicas, que permitan aumentar la producción de leche, los días de lactancia entre (>220 - 240 días), y las búfalas disminuyan los días abiertos, garantizando una cría por año con mejor peso al nacer (< 45 kilogramos) y a su vez al destete (< 180 kilogramos), es decir mayor eficiencia tanto productiva como reproductiva, con el menor costo posible.

Existen diferentes procesos a utilizar como ejemplo suplementación animal de acuerdo a la etapa productiva y capacidad de la búfala, el cual conlleva a la inversión monetaria, que no es una opción viable, para los medianos y pequeños productores, que son títeres de la comercialización, porque el precio a la venta del litro leche o kilo de queso, no lo exigen ellos, pero si deben sobre llevar los altos precios en medicinas veterinarias, alimentos, e insumos, que se necesitan para mantener funcionalmente un sistema.

Sin embargo también se puede utilizar técnicas prácticas de manejo diferente de bajo costo, pero que necesita de dedicación y constancia del empleado, pero debe existir un aprendizaje previo para su correcto funcionamiento, así, como familiarizar al animal con rutinas y más aún el manejo gentil – humano (marcaje de relaciones positivas) puede, de forma económica, representar una alternativa tecnológica realizable en los sistemas de producción, con beneficios a largo plazo (Aleman et al 2008). Así, el presente trabajo persiguió evaluar el efecto de un plan acostumbramiento para búfalas en pre parto, con la finalidad estudiar su efecto sobre los indicadores productivos y reproductivos en primer tercio de lactancia.

## CAPITULO I

### 1.1 Problema de la investigación

Los ingresos por la venta de leche y/o fabricación de quesos, son la fuente económica principal de unidades producción con sistemas bufalino doble propósito, representando la producción de leche la caja chica diaria de la unidad de producción, por esta razón aplicar estrategias tecnológicas con el fin de incrementar la producción de leche, como alimentación, sanidad, genética y reproducción, con menos importancia para el productor, acostumbramiento o amansado del animal, siendo este tan importante y esencial que los demás factores, la integración de todos estos principios definen el bienestar animal, un animal en bienestar tiene la capacidad de expresar lo mejor, (Villa, 2017) refiérase a litros leche, kilogramos de peso, preñez, y comportamiento, por esta razón el productor y personal encargado del manejo del rebaño, debe estar entrenado para este manejo, de lo contrario corre el riesgo de perder lactancias o percibir lactancias cortas.

Cuando una búfala no se adapta al ordeño por estar nerviosa o inquieta por ausencia de adaptación, al estresarse la búfala, su sistema endocrino libera a la corriente sanguínea adrenalina que produce una vasoconstricción e impide la liberación de la hormona oxitocina, el cual interviene en el reflejo de eyección láctea, metabolismo y comportamiento maternal, lo que indica su importancia para la lactancia (Espinosa, *et al* 2011).

Como consecuencia de la suspensión del proceso de lactancia, en poco tiempo el animal sale del lote de ordeño y deja una cría huérfana, que será una carga para otra búfala y responsabilidad del personal del ordeño en caso que sobreviva la cría, el temperamento de la búfala es una de las razones principales para el proceso de adaptación al ordeño, pero la mano de obra también influye porque no todos lo ordeñadores tienen vocación para amansar, acostumbrar sin ningún tipo de conductas no deseables en búfalas primíparas o nuevas en la

unidad de producción. Si una lactancia no dura los 240 días correspondiente según los parámetros, la unidad de producción deja de percibir ingresos por venta de litros leche y/o kilogramos de queso, sumado a esto la cría huérfana tiene muy pocas posibilidades de destetarse con un peso adecuado, en resumen la búfala no será capaz de pagar el año de inversión en alimentación, sanidad y reproducción.

En función de los planteamientos planteados se formulan las siguientes interrogantes:

- I) ¿Cómo se caracteriza el manejo del rebaño de búfalas previo al parto?
- II) ¿Cuál será el efecto sobre la producción de leche de las búfalas durante el primer tercio de lactancia, asociado a un plan de acostumbramiento previo al parto?
- III) ¿Cuál serán el efecto de una rutina amansamiento previo al ordeño antes del parto, sobre la ganancia de peso del bucerro, durante el primer tercio de lactancia?
- IV) ¿Cuál serán el efecto de una rutina amansamiento previo al ordeño antes del parto, sobre los días abiertos en las búfalas, durante el primer tercio de lactancia?

Esta investigación permitirá dar respuesta a dichas inquietudes, para lograrlo se proponen los siguientes objetivos de investigación.

## **1.2 Contextualización epistemología de la investigación.**

El episteme es definido como el conocimiento teórico-científico; en esta investigación se crea al usar una nueva tecnología de bajo costo económico, pero que requiere de constancia y dedicación laboral, utilizándose como una estrategia que permitan mejorar el bienestar animal, y a su vez una respuesta positiva asociado a la producción y reproducción, como objeto de estudio un plan de acostumbramiento para búfalas en pre parto, y su efecto sobre los indicadores de producción y reproducción, sobre el primer tercio de lactancia, esta investigación

tiene como objetivo principal comparar cada uno de los indicadores, en los diferentes grupos de tratamientos, este estudio se realizó en la Hacienda Guadalupe, ubicada en el estado Barinas, Municipio Obispos.

### **1.3 Objetivos de la Investigación**

#### **Objetivo general:**

- Comparar indicadores productivos y reproductivos en búfalas durante el primer tercio de lactancia, asociado a un plan de acostumbramiento previo al parto, en la Hacienda Guadalupe CA, Sector Pajarote Parroquia El Real, Municipio Obispos Estado Barinas, primer trimestre 2022.

#### **Objetivos específicos:**

- Describir el manejo actual del rebaño de búfalas antes de ingresar a ordeño y después de pertenecer al rebaño de ordeño.
- Establecer la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la producción de leche en el rebaño de búfalas, bajo un plan de acostumbramiento durante el primer trimestre de lactancia
- Comparar el indicador reproductivo días abierto. del rebaño de búfalas, bajo un plan de acostumbramiento durante el primer trimestre de lactancia.
- Comparar la ganancia de peso de los bucerro, bajo un plan de acostumbramiento de la madre, durante el primer trimestre de lactancia.

### **1.4 Hipótesis de la Investigación.**

La unidad de producción Hacienda Guadalupe, CA, se encuentra ubicada en el estado Barinas, Municipio Obispos, Para comparar cada uno de los indicadores productivos (producción de leche, ganancia de peso del bucerro) y

reproductivos (días abierto) en la presente investigación, se plantea las siguientes hipótesis.

**Hipótesis (Ho):** El plan de acostumbramiento no tiene efecto significativo sobre el indicador de producción (producción de leche) en búfalas sobre el primer tercio de lactancia.

**Hipótesis alternativa (Ha):** El plan de acostumbramiento tiene efecto significativo sobre el indicador de producción (producción de leche) en búfalas sobre el primer tercio de lactancia.

**Hipótesis nula (Ho):** El plan de acostumbramiento no tiene efecto significativo sobre el indicador de producción (ganancia de peso del bucerro) en búfalas sobre el primer tercio de lactancia.

**Hipótesis alternativa (Ha):** El plan de acostumbramiento tiene efecto significativo sobre el indicador de producción (ganancia de peso del bucerro) en búfalas sobre el primer tercio de lactancia.

**Hipótesis nula (Ho):** el plan de acostumbramiento no tiene efecto significativo sobre el indicador de reproducción (días abierto) en búfalas sobre el primer tercio de lactancia.

**Hipótesis alternativa (Ha):** el plan de acostumbramiento no tiene efecto significativo sobre el indicador de reproducción (días abierto) en búfalas sobre el primer tercio de lactancia.

### **Variables de la investigación**

**Variable independiente:** Plan de acostumbramiento pre parto en las búfalas.

**Variables dependientes:** Son las variables de respuesta que se observan en el estudio y que podrían estar influidas por los valores de las variables independientes. (Hayman, 1974).

**Ganancia de peso del bucerro:** A través de Peso del bucerro al nacer  $P_0$ , a los 15 días que ingresa al rebaño de ordeño  $P_{15}$  y transcurrido los 3 meses edad.  $P_{90}$

- Ganancia de peso en la primera quincena  $GP_{15} = P_{15} - P_0$
- Ganancia de peso total  $GPT = P_{90} - P_{15}$

**Producción de leche:** A través de los pesajes de leche realizado cada 14 días.

**Indicador reproductivo: Días abierto**

Para concluir a días abierto, se debe aplicar la siguiente formula:

Conocer la cantidad de días transcurrido desde la fecha del último parto, que también se puede denominar días post parto es igual a:

- Fecha de palpación – fecha parto = Numero de días desde el parto, hasta la revisión ginecológica.

Días de gestación obtenida por la revisión ginecológica, emitida por el Médico Veterinario.

Entonces días abierto = Días post parto - Días de gestación.

## 1.5 Justificación de la Investigación

La producción bufalina en Venezuela marca uno de los sectores agropecuarios con mayor explotación y crecimiento en esta últimas décadas, motivado al excelente rendimiento productivo de las búfalas, han ganado el interés de los productores, su adaptabilidad a diferentes ecosistemas, rusticidad, docilidad han hecho de la ganadería bufalina la competencia directa contra el vacuno. Pueden alcanzar una vida productiva de hasta 18 años, la leche de búfala tiene mayor contenido de porcentaje de grasa; transformándose en mayor rendimiento de kilogramos de queso por menos cantidad de leche. A nivel reproductivo son precoces porque las hembras alcanzan el peso para ser servidas en menor tiempo que el vacuno, igual sucede en machos comerciales llegan rápido a su peso ideal para matadero.

Sin embargo trae algunas desventajas como son gastos por mantenimiento de potreros, la susceptibilidad a hemoparásitos en edades tempranas, los

protocolos de prevención, control sanitario son de carácter obligatorios y estrictos, también el correcto manejo, el amansamiento o acostumbramiento de búfalas próximas a ordeño no es una tarea sencilla de lograr y en muchos casos desisten del proceso de adaptación previa, como consecuencia una lactancia que no se aprovecha. Es un trabajo que requiere de tiempo y la constancia es esencial, pero también existe principios que interviene en los resultados de amansamiento, como son la genética del animal, por herencia se transmite el temperamento de los padres, son animales de memoria a largo plazo, capaces de recordar las experiencias cuando apenas eran unas bucerras se refleja en la respuesta durante el ordeño, en otras palabras, son animales recuerdan el trato que le han dado, y si algún momento le forjaron daño pueden vengarse si tienen la oportunidad. Por esta última razón se decide experimentar con un trabajo de adaptación y amansamiento previo al ingreso de ordeño en búfalas con un solo parto registrado, con el objetivo de evaluar y analizar los efectos del plan de amansamiento sobre indicadores productivos y reproductivos en los primeros tres meses de lactancia, como influye esta respuesta sobre indicadores productivos y reproductivo.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Estado del arte.

Proviene originalmente del campo de la investigación técnica, científica e industrial y significa, en pocas palabras, la situación de una determinada tecnología. Lo más innovador o reciente con respecto a un arte específico.

En Venezuela uno de los pocos sectores que han sostenido un crecimiento en el país es el sector bufalero, cuya producción lechera es superior a la de ganado vacuno nacional y la mayor de Suramérica. Así lo expresó el presidente de la Asociación Civil Criadores de Búfalos de Venezuela (Cría Búfalos), Nicola Fabbozzo, durante una entrevista a Fedecámaras Radio, donde precisó que para el año 2019 se tuvo una media nacional de 5.5 litros/búfala que en estos momentos superó a la de ganado vacuno de 4.5 litros, tomando en cuenta la gran ventaja que tiene la Búfala de acuerdo a la transformación de litros de leche a kilogramos de queso, definiendo “El sector ha crecido más que todo por las bondades del animal y el ímpetu de los agremiados. Los ganaderos poco a poco se han dado cuenta que en este país criar búfalos es más rentable que criar vacuno debido a que hay más cosas que afectan al vacuno”. A su vez expreso la carne bufalina representa el 25% del consumo nacional, por la disminución de la producción del ganado vacuno.

Las posibilidades del desarrollo son tangibles, pero pasan por comprender su evolución, modificar sus actuales escenarios con mecanismos como ordenar el mercado, precios justos, asistencia técnica e investigación efectiva. Estas acciones deben ser organizadas con los productores, para enfrentar problemas que van desde la inseguridad en el campo, pasando por los aspectos tecnológicos esenciales, hasta los altos costos de insumos básicos y veterinarios. (Paredes *et al* 2006.)

Para Hector Scanonne 2016, la cría de búfalos en el país se ha transformado gracias al comportamiento reproductivo del animal, además de

poseer elevado peso al nacer, destete y edades superiores en comparación con el vacuno; el desarrollo que ha tenido la especie bufalina en el país ha sido de gran importancia, pues se ha logrado impactar el mercado nacional con grandes rendimientos en la producción de carne, leche, y quesos logrando generar un canal que permite el impulso de exportación de estos productos”.

En vista de las razones explicativas anteriormente expresadas por productores especializados por muchos años en la explotación bufalina, se destaca el interés y la necesidad que tienen las unidades de producción en alcanzar resultados productivos similares o superiores a las estadísticas nacionales, que permitan llevar a una eficiencia tanto productiva como reproductiva, así sacar el mayor provecho a la especie bufalina, con la implementación apropiada de pequeños recursos, por esta razón se motiva, orienta y capacita al productor a la utilización de herramientas correspondientes al manejo etológico que permitan mejorar y fortalecer el bienestar animal, y conlleve a resultados positivos, en este caso para las búfala en lactancia, las cuales tienen la responsabilidad de producir el ingreso principal, en una unidad de producción, denomínese leche o cría.

Para Couto 2011 El productor que entiende el comportamiento y el bienestar del animal se puede considerar en la cima de la pirámide evolutiva en la cual tendrá más oportunidad de reconocer sus errores y aciertos. Teniendo en cuenta lo impactante que es el factor estrés a la hora del ordeño es el mayor enemigo de la producción de una búfala. En este estado, su sistema endocrino libera a la corriente sanguínea adrenalina que produce una vasoconstricción e impide el pasaje de la hormona oxitocina. Esta es la responsable de extraer la leche de las glándulas mamarias.

Para minimizar este efecto de estrés en el ordeño, la investigadora Karin Rodríguez 2016, implemento un manejo gentil de adaptación y acostumbamiento en etapa pre ordeño, en novillas Brahman, obteniendo resultados satisfactorios.

## **2.2 Elementos bioéticos de la investigación.**

Si consideramos que el bienestar animal es un prerrequisito para lograr resultados experimentales confiables es esencial buscar procedimientos que mejoren el bienestar de los animales usados en investigación, no sólo los de laboratorio sino también los de granja, compañía, trabajo o entretenición.

Dado que en gran parte el bienestar de los animales depende de su interacción con los humanos, parece lógico que confluyan disciplinas como las ciencias naturales y sociales. En los animales de granja el estudio de su comportamiento nos permite identificar qué procesos o manejos pueden resultar más ventajosos desde el punto de vista productivo y hasta qué punto puede ser beneficioso para el animal y para el hombre un cambio en dichos procesos. Para manejar correcta y productivamente los animales son necesarios los conocimientos sobre el comportamiento de los mismos; esta información permite también capacitar al personal, ya que se aprende más fácil cuando se puede fundamentar el por qué se deben hacer las cosas de una u otra forma. La misma información del comportamiento animal ha sido relevante para fundamentar el diseño más apropiado de las estructuras en las que viven y se manejan los animales (Grandin y Deesing, 2008). En el caso de los animales de granja, a los indicadores de bienestar animal ya mencionados, se suman otros indicadores directamente medibles en los animales, como lo son los de tipo productivo (kg de ganancia de peso, de carne, leche u otro producidos).(Gregory, 1998).

### **2.3 Antecedentes de la investigación previas.**

Un estudio realizado por Karin Drescher de Rodríguez, (2016) evaluó el temperamento, eyección láctea y reinicio de la actividad reproductiva en vacas F1 y primíparas en condiciones tropicales sometidas a diferentes manejos de la relación humano -animal en el parto se diseñaron dos experimentos (E). Para E1 se utilizaron 28 novillas F1 (Holstein x Brahman) preñadas y se distribuyeron en 3 grupos para aplicar los tratamientos: SM= Sin contacto humano personalizado, PSO = Manejo gentil sin contacto humano personalizado y CE= Manejo gentil con contacto personalizado de cepillado corporal de 10 min/d desde

± 47 d preparto; al parto se aplicaron dos ordeños/d de forma manual, con cría al pie y amamantamiento restringido. En el E2 (n=38) se aplicó SM y CE desde el ± 49 d preparto; al parto, el ordeño fue mecánico, sin cría presente ni amamantamiento.

Se cuantificaron variables de temperamento (conducta y reactividad; COND y REAC respectivamente), relacionadas a la eyección (tiempo de estimulación, tiempo de ordeño, leche vendible, leche consumida por la cría, leche residual, componentes lácteos, entre otros), reproductivas (reinicio actividad ovárica) (RAO) y endocrinas (cortisol, oxitocina y progesterona; CORT, OT y P4 respectivamente). En E1 el tiempo de ordeño (TO) matutino estuvo a favor de CE ( $p<0,01$ ) para la mayor remoción de leche vendible, en E2 se afectaron positivamente TO matutino y vespertino ( $p<0,05$ ). La cantidad de leche vendible/d y hasta 90 d de lactación fue afectada positivamente ( $p<0,05$ ) por CE, en ambos E, al igual que se disminuyó la cantidad de leche remanente en la ubre postordeño ( $p<0,05$ ). En E1 el CE produjo +123 Kg leche corregida al 4% hasta 90 d lactación que SM y PSO ( $p<0,05$ ). En E2 +178 L de leche hasta 90 días de lactación fueron producidos a favor de CE ( $p=0,11$ ). RAO y P4 no fueron afectados por tratamientos. Fue posible modificar positivamente la conducta de novillas gestantes cruzadas, *Bos Taurus* x *Bos indicus*, a través del manejo gentil personalizado y con ello disminuir el estrés y temperamento reactivo causado por el cercano manejo humano durante el ordeño de la primera lactancia y condicionar favorablemente la mayor eyección láctea, independientemente del sistema de ordeño aplicado y la presencia o no de la cría al pie.

Bertenshaw y Rowlinson, (2009) mostraron evidencias estadísticas de los efectos del buen trato manejo gentil y personalizado, mediante el condicionamiento positivo de novillas Holstein preñadas con cepillado de cuello, extremidades delanteras y traseras y dorso, sobre la producción de leche de su posterior primera lactancia. Estos investigadores demostraron que apenas cinco minutos diarios, para un total de 30 por semana, y durante las seis semanas previas al parto, fue suficiente para incrementar la producción de leche (L/d) en

forma altamente significativa (+258 Lts leche/lactancia;  $p < 0,001$ ) en vacas de primer parto, así mismo indican cambios importantes en el flujo de leche (L/s) ( $p < 0,001$ ) a favor del trato “personalizado” y de la eyección láctea (menor tiempo para el inicio de bajada de la leche).

## **2.4 Antecedentes Legales.**

### **2.4.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999):**

**Artículo 305:** El Estado promoverá la agricultura sustentable como base estratégica del desarrollo rural integral a fin de garantizar la seguridad alimentaria de la población; entendida como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito nacional y el acceso oportuno y permanente a éstos por parte del público consumidor. La seguridad alimentaria se alcanzará desarrollando y privilegiando la producción agropecuaria interna, entendiéndose como tal la proveniente de las actividades agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola. La producción de alimentos es de interés nacional y fundamental para el desarrollo económico y social de la Nación. A tales fines, el Estado dictará las medidas de orden financiero, comercial, transferencia tecnológica, tenencia de la tierra, infraestructura, capacitación de mano de obra y otras que fueren necesarias para alcanzar niveles estratégicos de autoabastecimiento. Además, promoverá las acciones en el marco de la economía nacional e internacional para compensar las desventajas propias de la actividad agrícola. El Estado protegerá los asentamientos y comunidades de pescadores o pescadoras artesanales, así como sus caladeros de pesca en aguas continentales y los próximos a la línea de costa definidos en la ley.

### **2.4.2 Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria (2008):**

Define sobre la producción sustentable en el:

**Artículo 10.** Se reconoce el derecho de las ciudadanas y los ciudadanos a la producción sustentable, enfocada en la sostenibilidad medioambiental, social y económica de las actividades agrícolas, de sus trabajadores y trabajadoras. Se consideran contrarias al presente Decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley

Orgánica las prácticas del monocultivo Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria intensivo y aquellas dirigidas a permitir el control del mercado de productos agroalimentarios.

La sustentabilidad de la producción agrícola nacional se garantizará a partir del desarrollo rural integral de las comunidades de productoras y productores en condiciones de igualdad y justicia.

El reglamento del presente decreto con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de Seguridad y Soberanía Agroalimentaria, determinará cuando se está en presencia de un monocultivo extensivo.

## **2.5 Bases Teóricas Referenciales.**

### **2.5.1 Producción bufalina en el mundo**

El Búfalo pertenece al Suborden Rumiantes de la familia de los Bóvidos, a la Subfamilia de los *Bubalinae*, subespecie *Bubalus Bubalis*, del tipo asiático. El 97% de existencias de la entre 1995 y el año 2002, se encuentra en el continente asiático. Este porcentaje se traduce a unos 158 millones de cabezas promedio. Le siguen Cercano Oriente con 3,9 millones, América del Sur con 1,4 millones, América del Norte-Central con 0,5 millones y Europa con los 0,2 millones de cabezas. Los últimos datos nos indican que el crecimiento mundial desde 1993 hasta el año 2004 el búfalo aumentó su rodeo en 19 millones de cabezas, casi dos millones de cabezas anuales, o sea el 12,24 %.

#### **2.5.1.1 El búfalo en Venezuela**

Para la asociación de Cría Búfalos definen el rebaño bufalino, registrado en la asociación para el año 2020. Como lo representa en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Inventario bufalino de Venezuela.**

Estado	Totales de búfalos
<b>Falcón</b>	875
<b>Mérida</b>	26148
<b>Lara</b>	1761
<b>Táchira</b>	22498
<b>Trujillo</b>	557
<b>Zulia</b>	80790
<b>Apure</b>	23641
<b>Barinas</b>	19345
<b>Carabobo</b>	6784
<b>Cojedes</b>	25340
<b>Miranda</b>	5047
<b>Portuguesa</b>	18841
<b>Anzoátegui</b>	3915
<b>Bolívar</b>	13646
<b>Delta Amacuro</b>	13123
<b>Monagas</b>	28343

Fuente: Asociación Civil de Cría Búfalos en Venezuela. 2020

### **2.5.2 Producción de leche bufalina**

Según FAO, (2010) la producción mundial de leche de todas las especies en el año 2008 alcanzó las 693,7 millones de toneladas de las cuales 12,8% fueron de búfala. En los últimos treinta años, el crecimiento de la producción de leche de búfala fue del 248,4%, en cambio la leche de vaca en ese mismo periodo, apenas alcanzó el 40,5%, el de cabra fue del 105,4% y el de oveja del 40,0 %, lo que señala indiscutiblemente la importancia de la evolución de la lechería bufalina. Actualmente por volumen de leche producido, la de búfala ocupa el

segundo lugar en importancia, luego de la leche de vaca y seguido por la de cabra y oveja que ocupan el tercer y cuarto lugar respectivamente.

El continente asiático es el responsable del 96% de la producción mundial de leche bufalina, cifra que es provista mayoritariamente por India, Pakistán y China. Destacándose la India por producir el 65.6% de la leche mundial de búfalas. En el continente americano, Brasil es el país de mayor producción, seguido por Venezuela y Colombia.

La lechería bufalina se posiciona actualmente como una alternativa pecuaria promisoría, tanto a nivel de grandes, medianos y pequeños productores en países de América Latina y el Caribe; resultando esencial para productores, técnicos e industriales conocer la composición química de la leche de las diferentes razas de búfalos existentes y los factores que la afectan, principalmente los componentes de grasa, proteína y sólidos totales, los cuales influyen en la elaboración de derivados que resultan de gran importancia para la industria y para el comercio de lácteos. FAO, (2010).

La leche de búfala es altamente nutritiva y a partir de ella se obtienen, con óptimo rendimiento, derivados lácteos como quesos, yogurt, manteca, dulce de leche y otros productos. Los minerales presentes en la leche son de gran importancia puesto que de ellos dependen propiedades tales como estabilidad al calor, y capacidad de coagular. El contenido mineral en leche puede variar por numerosos factores como raza, período de lactación, clima, estación del año, composición de la dieta y contaminación del suelo. FAO, (2010).

Las búfalas producen alrededor de 5 lts de leche por día, en condiciones extensivas es suficiente para elaborar un kg de queso, de leche de vaca se necesitan 8 lts. Esta diferencia se debe a que la leche de búfala tiene mayor contenido de grasa, de proteínas y de minerales. El color de la leche también es diferente, la leche de búfala es más blanca, porque tiene menos cantidad de carotenos. La búfala tiene una producción de leche bien prolongada pueden

producir durante 7 meses que es normalmente cuando se desteta el bucerro. La leche de búfala es excelente para la elaboración de productos lácteos.

La leche posee 3 veces más materia grasa que la del bovino, aproximadamente 6-16 %, produciendo de 7- 12 litros de leche diarios (equivalente a 21-36 litros de leche bovina, por el tenor de graso), teniendo 30-40 % más de calorías que la de vaca. La grasa bufalina posee una mayor densidad y temperatura de fusión más elevada (32-43,5°C) que la bovina, pero el índice de yodo es inferior que en la leche de vaca.

Comparada con la leche de vaca, sus propiedades son:

- Agua en menor cantidad.
- Mayor proporción de proteínas: caseína, albúminas y globulinas
- Colesterol 17-24 % menos.
- Lactosa levemente mayor.
- Fuente de vitamina A.
- Bajo en sales minerales, Na, Cl y K

**Tabla 2. Comparación de la composición química de leche Bufalina y bovina.**

<b>Especie</b>	<b>Sólidos Totales %</b>	<b>Grasa %</b>	<b>Proteína%</b>	<b>Lactosa %</b>
<b>Búfalo (Bubalus bubalus)</b>	17,96%	7,64%	4,36%	4,83%
<b>Bovino (Bos taurus)</b>	12,83%	3,90%	3,47%	4,75%
<b>Bovino (Bos indicus)</b>	13,45%	4,97%	3,18%	4,59%

Fuente: Sandu, (1985).

### **2.5.3 Fisiología de la lactación**

La fisiología de la lactación es el desarrollo que tiene la glándula mamaria desde la etapa fetal, hasta la edad adulta, al igual que su desarrollo durante la preñez y todos los sucesos adaptativos, metabólicos y comportamentales que

tienen que ocurrir cuando la hembra está lactante Glauber, (2007). Al iniciarse la preñez el sistema endocrinológico sufre cambios bastantes drásticos, la glándula mamaria crece por acción de la hormona del crecimiento (hc) y la prolactina (prl), estrógeno y progesterona, gastrina y secretina del sistema gastrointestinal. Cuando la lactancia comienza, el flujo sanguíneo aumenta de forma considerable, igualmente aumenta la producción cardiaca, el flujo de sangre en la ubre, en el sistema gastrointestinal y también a nivel hepático, de donde se proveen a la glándula mamaria varios nutrientes y hormonas para la producción de leche.

El reflejo de eyección se activa cuando hay presencia de leche en la glándula y la oxitocina actúa en la contracción de las células mioepiteliales, mientras más veces se estimule la ubre, más leche se obtendrá Glauber, (2007). Se ha demostrado que la vasopresina tiene un lugar en la eyección de la leche, la oxitocina mejora su respuesta.

### **2.5.3.1 Desarrollo de la glándula mamaria**

La glándula mamaria se inicia en el feto como en todas las especies mamíferas, se inicia en el ectodermo, donde las líneas mamarias son visibles a partir del día 35, alrededor del tercer mes se forman los conductos excretorios, los canales mamarios y posteriormente se forman los alveolos y el sistema excretorio se completa al final del segundo trimestre de la vida fetal. En el estadio post natal, la glándula mamaria tiende a crecer al mismo ritmo que el resto del organismo, pero después del tercer mes, esta empieza a crecer de forma más rápida, de dos a cuatro veces, hasta que llega a la pubertad, previo a la pubertad, el crecimiento de la glándula mamaria es mediada por factores de crecimiento y hormonas.

Cuando la hembra llega a la edad adulta, el ciclo de la lactación se puede dividir en varios periodos consecutivos, como son la mamogénesis, lactogénesis, galactopoyesis y la involución, en donde cada fase es controlada muy minuciosamente por hormonas que se pueden caracterizar en tres grupos: hormonas reproductivas (estrógenos, progesterona, lactógeno placentario,

prolactina y oxitocina) las cuales actúan directamente sobre la glándula mamaria; hormonas de metabólicas(hormona crecimiento, cortico esteroides, tiroides, insulina) las cuales funcionan en distintas partes del cuerpo y normalmente tienen efecto sobre la glándula; hormonas de producción local que incluyen la hormona de crecimiento, prolactina, para-tiroidea-peptídica (PTHrp) y leptina (hormona con síntesis en el tejido adiposo pero también en la glándula mamaria) (Glauber, 2007).

### **2.5.3.2 Mamogénesis**

En esta etapa, las hormonas metabólicas, los factores de crecimiento y la prolactina son necesarias para que la glándula se desarrolle normalmente, sobretodo bajo la influencia de las hormonas sexuales. Cuando ocurre la gestación, las hormonas sexuales como los estrógenos y la progesterona son las encargadas de que el epitelio mamario prolifere, en la Mamogénesis y en la lactogénesis, los receptores para estas hormonas son escasos, por lo cual las dos hormonas interactúan entre si y se refuerzan, de igual modo, los estrógenos estimulan la secreción del factor crecimiento de la insulina IGF-I a partir de las células estromáticas en la glándula mamaria y causa el crecimiento de las células epiteliales, la Mamogénesis no puede ocurrir si hay ausencia de prolactina y hormona del crecimiento (Glauber, 2007).

### **2.5.3.3 Lactogénesis y galactopoyesis**

La producción de leche está controlada principalmente por dos hormonas lactogénicas, la prolactina y la hormona del crecimiento, estas son esenciales para la transición de proliferativo a glándula mamaria lactando, por el dominio de la hormona del crecimiento sobre la prolactina en la galactopoyesis. En el mantenimiento de la producción de leche, la prolactina tiene una importancia significativa, la acción de esta va a través del epitelio mamario en forma directa o por factores de transcripción, semejante a la hormona del crecimiento que actúa de

forma directa en la glándula, o indirectamente con la producción de IGF-I en el hígado de forma local (Glauber, 2007).

#### **2.5.3.4 Involución**

La involución es la parte de la lactación, en donde la glándula hace una regresión gradual después de cumplir sus funciones durante la lactancia, este evento es bastante importancia ya que tiene una relación directa con la próxima lactancia y esta se puede ver afectada en tal caso que la involución no suceda adecuadamente. Al igual que las otras fases, esta está mediada por hormonas, donde las células epiteliales de la glándula van disminuyendo por medio de la apoptosis, ya que los niveles que van bajando de hormonas como la hormona del crecimiento y la IGF-I la inducen, normalmente, la hormona del crecimiento estimula la síntesis de la IGF-I la cual favorece la acción de la prolactina ya que crea una acción supresora sobre la hormona IGFBP-5, la cual es inhibidora de la IGF-I, como consecuencia del descenso en las concentraciones de hormona del crecimiento, la IGF-I disminuye y la IGFBP-5 aumenta, dando como consecuencia la involución de la glándula mamaria.

Otro inhibidor de la lactancia ha sido propuesto como participe en la reducción de síntesis de la leche durante el cese de la lactación y la involución (Glauber, 2007).

#### **2.5.4 Curva de lactancia de las búfalas**

La curva de lactancia de las búfalas depende significativamente de su raza, el alimento que estén consumiendo, el manejo, el número de ordeños por día y el medio ambiente (Crudeli, 2008). Según (Moioli *et al*, 2005) el rango de duración de la lactación de las búfalas es muy amplio si se quiere generalizar, por eso mismo, realizó un estudio en donde se comparaban los tiempos de lactancia de búfalas de la misma especie bajo condiciones similares y se promedió la duración

de las lactancias; para la raza Nili Ravi 305 días; Murrah 305 días; Jafarabadi 350 días; Mediterránea 270 días; Kundi 320 días; Surti 350 días; Meshana 305 días y Nagpuri 243 días.

Los investigadores Méndez y Fraga, (2009) estudiaron la duración de la lactancia de 500 búfalas y como promedio se obtuvo 305 días de lactancia con un pico entre el mes y medio y los dos meses de iniciada la lactancia tal como se ve en la figura.

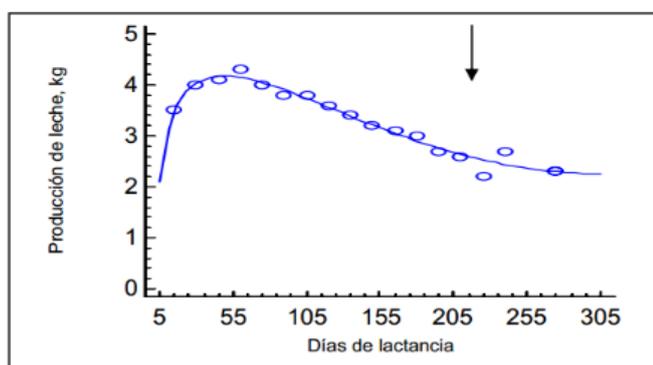


Figura 1. Curva de lactancia bufalina

### 2.5.5 Comportamiento reproductivo de las búfalas

La pubertad en las búfalas se define como el periodo dentro del desarrollo sexual en donde los órganos sexuales se vuelven funcionales, cuando la hembra comienza con su primera ovulación a veces acompañada de un celo visible y termina con la adquisición de la ciclicidad propia de la especie y es capaz de llevar a cabo una gestación (Crudeli, 2008). Cockrill (1991), realizó diversos estudios sobre la edad de la pubertad en las búfalas productoras de leche y encontró que la madurez sexual de las búfalas era de unos 24 meses y en algunos casos hasta 36 meses, en estos estudios, las bubillas que estaban alimentadas óptimamente lograban alcanzar la pubertad a una edad de 15 a 17 meses con un peso entre 260 a 290 y la madurez sexual a los 24 meses. Hay casos en los que se han reportado preñeces de bubillas de tan solo 12 a 15 meses de edad (Crudeli, 2008)

### 2.5.5.1 Estacionalidad una conducta genética

Los búfalos son considerados poliéstricos estacionales, esto quiere decir que son fértiles todo el año, por su actividad sexual aumenta cuando las horas de luz disminuyen, aunque la eficiencia reproductiva permanece alta aun con las horas luz altas; el búfalo proviene de zonas tropicales en donde la disponibilidad de alimento coincide con la disminución de horas de luz, es decir los meses.

La importancia de la luz día está muy bien demostrada en donde el fotoperiodo actúa a través de una señal de la glándula pineal (melatonina) y activa la secreción de la hormona LH tónica, la cual es la responsable junto a la FSH de la secreción de estradiol de los folículos maduros, acto que se revierte en el caso de aumentar las horas luz ya que se invierte el sistema de retroalimentación y consecuentemente no habrá ovulación (Zicarelli, 1999).

### 2.5.5.2 Ciclo estral

Una vez que se establece la ciclicidad propia de la especie, el ciclo estral de la búfala dura aproximadamente unos 21 días en promedio, en un rango de 18 a 25 días, dependiendo de la raza principalmente.

Según Crudeli (2008), el ciclo estral se divide en tres fases:

**Fase folicular:** Inicia con la luteolisis y las concentraciones de progesterona que decaen de forma abrupta a valores menores a 1 ng/ml en sangre, en consecuencia, los pulsos de LH se ven aumentados, al igual que la FSH y se produce el estradiol para iniciar el celo.

**Fase periovulatoria:** Esta se produce en el inicio del celo y ovulación, en esta fase los niveles de estradiol aumentan hasta que alcanzan los niveles máximos el día previo a la aparición del celo, lo cual provoca el comportamiento característico del celo e induce la descarga preovulatoria de LH que causa la ovulación.

**Fase luteal:** Después de la ovulación se forma el cuerpo lúteo y las concentraciones de progesterona se elevan en los días 3 o 4 y alcanzan un pico alrededor del día 10 o 12 y luego disminuyen hasta las concentraciones basales antes del próximo estro, esto como respuesta a la secreción uterina de PGF2 $\alpha$  y en ausencia de un embrión viable en el útero.

El celo se encuentra dentro de la fase folicular y se puede definir como el periodo comprendido entre la primera aceptación de la monta hasta el primer rechazo, los cambios que ocurren en el balance hormonal mediados por la progesterona y el estrógeno, determinan cambios morfológicos los cuales afectan el tracto reproductivo y el comportamiento como se pueden evidenciar en la siguiente tabla.

**Tabla 3. Síntomas en el estro.**

Síntomas	Evidente	Poco evidente	Ausente
<b>Se deja montar por el búfalo</b>	100	--	--
<b>Se deja montar o por otras hembras</b>	19,3	8,6	72,1
<b>Mugidos o gruñidos frecuentes</b>	59,5	8,6	31,9
<b>Orina: Frecuente</b>	54	18,7	27,3
<b>Movimientos de cola</b>	50	15,3	34,7
<b>Cérvix abierto</b>	77,3	18,7	4
<b>Aumento del tono uterino</b>	73,3	24	2,7
<b>ExtenORIZACION de moco de la vagina</b>	60,6	18,6	20,8
<b>Edema vulvar</b>	42	7,3	50,7

Fuente: Baruselli (2000)

### 2.5.5.3 Gestación y parto

La gestación en las búfalas varía dependiendo de la raza, la raza Murrah es alrededor de unos 300 a 306 días, mientras la raza Mediterránea de unos 311 a

315 días y para la raza Jafarabadi podría llegar a los 330 días (Crudeli *et al.*, 2008).

Los signos de que el parto es inminente, son similares a los de la vaca, donde se puede mostrar signos de dolor abdominal, el animal se postra en posición lateral o esternal, en la vulva aparece el amnios, aumentan las contracciones hasta que nace el bucerro, que dependiendo la raza puede llegar a pesar de 35 a 55 g, y las membranas fetales son expulsadas a las 4 o 5 horas post parto (Hafez, 2002).

#### **2.5.5.4 Puerperio**

Del mismo modo que en las vacas, las búfalas experimentan la involución uterina para la reanudación del ciclo estral antes de que ocurra la concepción, esta se completa a los 28 días en búfalas de pantano y 45 días en las búfalas de río, las hembras que amamantan presentan una mayor rapidez en la involución y las hembras más productoras de leche, las menos productoras van a tardar un poco más en completar esta fase (Hafez, 2002). El intervalo entre partos de estas hembras puede ser de 14 a 15 meses bajo un buen manejo post parto y una nutrición adecuada (Baruselli, 1992).

#### **2.5.6 Comportamiento materno de las búfalas.**

Por naturaleza, los búfalos son animales sociales que viven en manadas con jerarquías definidas, encabezadas por un padrote dominante (De Rosa *et al.*, 2009). En las madres uno de los comportamientos observados después del parto es la protección de su bucerro, cuando están en peligro tanto machos como hembras forman círculos alrededor de las crías y se mantienen en vigilancia, por el contrario, las vacas se dispersan y huyen en presencia de un depredador (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2008).

Otro de los comportamientos observados en las hembras es el amamantamiento comunitario en donde una búfala en periodo de lactancia permite que otras crías se alimenten de ella (Murphey et al., 1991), incluso algunas búfalas dan a los bucerros huérfanos o con este comportamiento el mismo cuidado que tienen con sus crías como lamer y oler (Castanheira et al., 2013), lo cual puede ser benéfico para la supervivencia de esta especie, citado por De La Cruz et al 2016.

Las búfalas son muy amorosas con sus hijos e incluso después de años de separados de ellas, vuelven a andar juntos en familia en caso que el manejo de la finca lo permita. Esto se observó en la finca: dos búfalas lactantes andaban siempre juntas y cuando se revisaron los registros, se encontró que se trataba de madre e hija. De Gusmão Couto A., (2011).

### **2.5.7 Comportamiento de las búfalas ante la docilidad y presencia del hombre.**

A pesar de su rusticidad, este tipo de ganado requiere mayor presencia del hombre que el vacuno. La no presencia o la ausencia prolongada de recogidas y manejo en los rebaños extensivos, puede hacer que algunos animales se vuelvan difíciles de manejar: la docilidad depende del trabajo que realicen los criadores. Son por naturaleza tímidos y se asustan fácilmente, por lo que deben ser tratados con tranquilidad y calma: un trato brusco y gritos hace que su control sea más difícil y su adiestramiento más arduo.

Las búfalas, por tener una buena memoria, podrán reconocer un agresor muchos años después del incidente. Dependiendo de su temperamento, pueden tomar venganza o apartarse del enemigo.

La actitud de las personas que manipulan a los animales domésticos, y particularmente a los vacunos, permiten marcar conductas que reducen las respuestas debidas al miedo, esto no implica una relación causa efecto, pero si

implica su consideración en términos del impacto sobre la producción (Hemsworth et al., 2000; 2002). Para Bertenshaw et al. (2008) el trato gentil por el personal a cargo del manejo de vacas, con alta habilidad para la producción de leche y en ordeño, mejora el comportamiento, bienestar y producción de leche.

Posterior a los clásicos trabajos de Pavlov a principios del siglo XX, relacionados con el reflejo condicional, se desarrollaron un conjunto de teorías en función de la posibilidad de respuesta esperada en animales (entrenamiento y adiestramiento), al igual que en estudios dirigidos hacia la capacidad real de aprendizaje de distintas especies domésticas desde el punto de vista evolutivo (Gómez y Colmenares, 1994; De Oliveira, 2013).

Es conocido que, el cercano contacto humano para la manipulación individual de especies de animales no domésticos es utilizado por algunas culturas, para convivir en condiciones particulares de interacción. Así entonces, los mamíferos pudieran ser conducidos a la exhibición de conductas deseables mediante el condicionamiento y/o aprendizaje para la canalización de respuestas.

Es con ello que, la modulación de respuestas nociceptivas en el animal merece atención científico -técnica para la conducción de los sistemas de producción a los fines deseados, aplicación de selección y mejoramiento genético en condiciones en las que verdaderamente se expresen las respuestas producto del individuo en su conjunto como ser bio –psico –social (Martini, 2008) y manejo animal bajo preceptos deontológicos, éticos y bioéticos de bienestar animal, en el contexto del mundo moderno (Kemelmajer, 2009).

Para realizar el entrenamiento, condicionamiento y estimular el aprendizaje, Grandin (2010) acota que, son importantes cuatro factores:

1. Tiempo entre el evento condicionante de la conducta y la respuesta, este debe ser muy próximo, solo así se logra la conexión mental entre ambos eventos y con ello se establece un punto en el cual la mente del animal asume que uno es consecuencia del otro.

2. Intensidad de la satisfacción posterior al evento condicionante, esto juega un rol importante en la fijación.
3. Experiencia previa, esta equivale a la espera confiada de una situación una vez que ha ocurrido un estímulo; con ello, se asegura una respuesta predecible.
4. Predisposición del animal, es el último factor aunque no asociado al aprendizaje del evento en sí mismo, depende de la forma en la que el animal asume las situaciones del entorno. En este caso es un factor inherente al temperamento - personalidad del animal, se refiere a lo interno, lo innato. El aprendizaje asociativo (estímulo –consecuencia grata) es una herramienta poderosa para el logro positivo del comportamiento animal. La mayor dificultad radica en llegar de la teoría a la práctica del aprendizaje en cada especie, raza o cruce de interés zootécnico por lo que la etología de cada especie determina su propio abordaje.

El condicionamiento, aprendizaje y el marcaje, “imprinting” o “moldeado” de conductas son aspectos que permiten manipular, hasta ciertos niveles, el temperamento inherente a cada ser vivo. Los reportes más recientes de prácticas de marcaje de conductas positivas mediante la interacción humano –animal indican efectos sobre la productividad, cantidad, composición y calidad la leche y carne (Bertenshaw *et al.*, 2008).

En búfalas es posible aplicar técnicas de marcaje o “imprinting” que permitan conducir con seguridad al animal a una reacción de alerta no estresante, es decir, que con rapidez pueda superar la dificultad o situación ambiental sin desmedro del homeostasis y en consecuencia de los índices reproductivos y productivos deseables en el sistema de producción,

La Declaración Universal de los Derechos de los Animales (LIDA, 2019) (“Artículo 9. Aquellos animales criados para la alimentación humana deben ser nutridos, instalados, transportados y sacrificados de manera tal que no se cause ansiedad o dolor”) y cinco libertades (no sufrir hambre o sed prolongada; comodidad, especialmente en zonas de descanso, temperatura ambiental adecuada, disponer de espacio para moverse con libertad, no sufrir lesiones físicas,

enfermedades o dolor por manejo inadecuado; manifestar comportamientos naturales, no dañinos y sociales, que sean intuitivos y deseables (exploración y juego), ausencia de emociones negativas -miedo, angustia, frustración o apatía-y buenas relaciones entre humanos y animales) (FAWC, 2009).

### **2.5.8 El estrés en los animales de producción.**

Existen factores de medio ambiente que activan el Sistema Simpático Adrenal, el hipotálamo-adrenocortical y/o una emoción porque han provocado un estrés. Estrés es un estado del animal que nota algo del medio ambiente que le afecta de modo adverso, pudiendo superar sus sistemas de control y reducir su capacidad o empeorar su condición físico-mental.

Otra definición más sencilla y general establece que estrés es un estado en que el animal se ve forzado a responder a un desafío ambiental o también que es una función adaptativa frente a una amenaza de la homeostasis. Sin embargo, generalmente los términos animal estresado y situación estresante se aplican cuando el animal necesita ajustes importantes fisiológicos o de conducta para superar el efecto de esos factores. Muchos factores afectan al animal, que se adapta sin consecuencias adversas, aunque el término adverso no es fácil de definir y muchas adaptaciones implican diferencias en ciclos reproductivos, supervivencia, tamaño de camada o conducta que son importantes.

Desde un aspecto productivo los animales expuestos a un fuerte estrés reducen notablemente su ingestión de alimento que además se utiliza con peor eficacia por causas fisiológicas.

Eustrés es un reciente término que indica un estrés beneficioso o agradable, como montar, y distrés sería el producto de la respuesta a un estímulo dañino o peligroso. El efecto de varios estresores actuando simultáneamente ha sido estudiado en varias ocasiones y especies, en algunas típicas situaciones de granja. Aunque se carece de una amplia perspectiva del problema, dado que los

agentes pueden variar en número, combinación e intensidad, parece que existe un efecto aditivo.

La respuesta primaria al estrés es mediada por un rápido cambio neuroendocrino: aumento en la actividad del eje Hipotálamo Corteza Adrenal (HPA) y el sistema Simpático Medula Adrenal (SA) que estimulan la secreción de las respectivas hormonas que movilizan el glucógeno y aumentan la glucosa y láctico en sangre, al tiempo que se alteran algunas constantes fisiológicas.

Se admite que cierto grado de estrés mantiene la actividad normal de las funciones biológicas e incluso puede ser estimulante de actividades vitales de reproducción o supervivencia. El estrés no implica siempre el sufrimiento del algunos de corta duración pueden ser beneficiosos, necesarios o naturales, pero un animal estresado responde peor a una nueva situación de estrés.

Los principales factores que pueden afectar el desempeño productivo de las búfalas se encuentran: los trabajadores (gritos, golpes, forcejeo, uso de palos), la técnica de ordeño (manual vs mecánico), comportamiento animal (nerviosismo), etapa productiva (primíparas vs multíparas), experiencias previas de manejo (negativas vs positivas) y la rutina diaria, incluyendo la interacción con los trabajadores (Annemari *et al.*, 2013).

La máquina de ordeño puede ocasionar estrés debido al ruido o por la falta de mantenimiento de los equipos. Aunado a ello, las malas prácticas por parte de los trabajadores incrementan el nerviosismo y los comportamientos de lucha de los animales (Polikarpus *et al.*, 2014), así como la probabilidad de contraer lesiones. En este sentido, el manejo suave y lento de los animales tiene efectos positivos disminuyendo el nerviosismo de las búfalas durante el ordeño (Ellingsen *et al.*, 2014).

En un proceso de estrés agudo existe activación del sistema nervioso simpático resultando en la secreción de adrenalina que ocasiona la constricción de

los vasos sanguíneos, obstaculizando el suministro de sangre y posiblemente bloqueando los receptores de oxitocina localizados en las células mioepiteliales a nivel alveolar (Borguese *et al.*, 2007), esta situación incrementa el número de animales que necesitan oxitocina de manera exógena. El uso de oxitocina con la finalidad de incrementar la producción de leche no resulta ser recomendable y mucho menos rentable, además el uso a largo plazo causa disminución de la producción.

El estrés a la hora del ordeño es el mayor enemigo de la producción de una búfala. En este estado, su sistema endocrino libera a la corriente sanguínea adrenalina que produce una vasoconstricción e impide el pasaje de la hormona oxitocina, la cual es responsable de extraer la leche de las glándulas mamarias (Couto, 2011).

Adicionalmente otro importante factor que puede intervenir en el tiempo y velocidad de ordeño y como lo indica (Pauciullo, *et al* 2012) es el número de partos, donde manifiesta que el primer parto es el periodo en el que menos leche se produce y donde el parto 3 y 4 es el periodo de pico de producción de la vida productiva del animal. De esta manera el tiempo de ordeño va acompañado de los litros producidos donde a mayor producción más tiempo de ordeño

El reflejo de eyección de leche es altamente sensible y puede inhibirse durante situaciones estresantes o falta de confort en la hembra lactante (Glauber, 2007), por esto, es posible que al retirar la cría de la madre se genere estrés y aún más cuando la cría hace vocalizaciones o la madre observa el contacto directo del personal con la cría, ocasionando seguidamente una baja producción de leche o tiempo prolongado en la extracción de la misma.

Por lo tanto, la estimulación pre-ordeño para favorecer la eyección de leche es de suma importancia, algunas estrategias que se pueden utilizar es el despunte, el masaje, lavado con agua tibia, alimentación y el uso de la cría (Borguese *et al.*, 2007). En este último debe existir una adecuada interacción entre

la madre y la cría, a través del contacto visual, señales auditivas. Adicionalmente el método de ordeño y las correctas prácticas de ordeño son vitales tanto para la extracción de la leche como para el tiempo de ordeño. El ordeñador debe poseer cualidades específicas como: Debe ser paciente, tolerante, cariñoso con las búfalas para evitar principalmente el dolor y el estrés a las mismas y de esta manera realizar una completa extracción láctea (Gutiérrez, 2011).

En cuanto a los sentimientos, las búfalas presentan manifestaciones semejantes a los humanos tales como: cariño, amor, cólera o rabia, celos, discriminación, entre otros. Las búfalas son conservadores de la misma manera que los humanos más viejos quienes no les gusta el cambio en sus costumbres o hábitos. Las búfalas lecheras, una vez adaptadas a las rutinas, se sienten incómodas con los cambios, lo que pueden causar una baja en la producción de leche. Responden muy bien al cariño y de esa forma, ven en el hombre a un amigo inofensivo. Así, a la hora del ordeño, se relaja, lo que facilita el descenso de la leche. (De Gusmão Couto A. 2011)

#### **2.5.8.1 Síntomas de estrés que presentan las búfalas en la hora del ordeño.**

Es fácil identificar a una búfala estresada a la hora del ordeño. Villa, (2017) Los principales síntomas son:

1. Agitación con los ojos saltones, orejas levantadas en dirección a lo que le está molestando;
2. Defeca y orina con frecuencia;
3. No rumian;
4. Abre la boca y pone la lengua afuera, en un estado extremo de esta.

#### **2.5.8.2 Síntomas de relajamiento presentadas por las búfalas la hora del ordeño**

A la hora del ordeño las búfalas relajadas presentan los siguientes síntomas:

1. Paradas, en inercia total
2. Cabeza y orejas caídas

3. Ojos soñolientos, a veces cerrados

4. Rumiando

Se debe siempre tomar en consideración lo siguiente: “A las búfalas les gustan el cariño”, “A las búfalas les gustan el silencio”. “Respeten a las búfalas”, “Las búfalas también tienen sentimientos”. (De Gusmão Couto A. 2011)

### **2.5.8.3 Cambios de comportamiento durante el ordeño**

En un estudio Cavallina *et al.* (2008), Evaluaron búfalas durante el ordeño y encontraron mayor frecuencia de comportamientos relacionados con procesos de estrés de tipo agudo, como: pasos y comportamientos de eliminación (orinar y defecar) y comportamientos de agresividad (patadas), los cuales fueron más evidentes en búfalas primíparas comparadas con las búfalas múltíparas, todo ello también puede estar relacionado con el incremento de animales a los que se les debe administrar oxitocina. Recientemente, Polikarpus *et al.* (2014) Realizaron un estudio en búfalas Mediterráneo primíparas con el objetivo de disminuir los comportamientos negativos durante el ordeño mediante un proceso de habituación a las instalaciones y a la rutina de ordeño, el cual consistió en ingresar a las búfalas a la sala de ordeño una vez al día por 10 minutos, durante este periodo de tiempo el personal encargado del ordeño masajéó y lavó con agua tibia las ubres durante 10 días previo a la fecha programada de parto. Los resultados evidenciaron una disminución de pasos por minuto (0.10 vs 0.59) y de patadas (0.20 vs 0.83) comparado con las búfalas que no fueron habituadas. Sin embargo, las búfalas no habituadas necesitaron hasta 27 días para disminuir el número de pasos y patadas, lo cual puede estar asociado a la experiencia del ordeño.

## CAPITULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Descripción de la unidad de estudio.

La Hacienda Guadalupe CA, está ubicada en el kilómetro 24 carretera nacional Barinas Libertad, Sector Pajarote Parroquia El Real, Municipio Obispos Estado Barinas. Posee una superficie de 507 ha de superficie total, de las cuales 484 ha son pastos introducidos (*Brachiaria arrecta*, *Brachiaria decumbens*) el restante de superficie es de reserva forestal nativa y protección al río Santo Domingo. Dedicada exclusivamente para la producción bufalina, con un sistema de explotación completa cría, leche y levante.

#### Linderos

**Norte:** Donald Castillo

**Este:** Tubería PDVSA

**Oeste:** El Charal

**Sur:** Río Santo Domingo



Figura 2. Fotografía a través de Google maps, superficie de Hacienda Guadalupe CA

### **3.2 Tipo de la investigación**

Esta investigación es de una estructura experimental porque es un método de control parcial, basado en la identificación de los factores que pueden intervenir en la validez interna y externa del mismo. (Santa P *et al* 2012) Incluye el uso de grupos intactos de sujetos para la realización del experimento, en este caso un grupo control búfalas con un solo parto y unos grupos experimentales búfalas con un solo parto, con manejo etológico previo al ordeño, los grupos deben ser homogéneo, por lo tanto, toda diferencia que se registre después de aplicar los tratamientos es el resultado de este.

### **3.3 Diseño de la investigación**

El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. El diseño seleccionado es de tipo de campo experimental definido por ser un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente). Arias, (2012)

En cuanto al nivel, la investigación experimental es explicativa, por cuanto su propósito es mostrar que los cambios en la variable dependiente fueron causados por la variable independiente. Es decir, se pretende establecer con precisión una relación causa-efecto.

### **3.4 Población y muestra**

Entiéndase por población todo aquello que es objeto de observación, medición y análisis interpretativo en un objeto de estudio, es decir, lo que se investiga y que reúnen entre si un conjunto de características comunes propias de su naturaleza. (Arias, 2006).

El rebaño de hembras búfalas en la unidad producción está constituido por 203 vientres aptos para la reproducción, de los cuales existen 70 hembras entre el año 2016 y 2017, de esta población se usará una muestra de 21 búfalas, las cuales deben contar con las siguientes condiciones, número de parto registrados uno, con una gestación entre 6 y 7 meses, de raza mestizas Murrah – Mediterránea, con un peso entre 470 – 520 kg/peso vivo.

Todas las búfalas posibles a la investigación pastorean juntas, reciben control sanitario igual, e incluso cuando estaban en etapa de bucerras recibieron el mismo manejo en vaquera, en general son grupo bastante homogéneo.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En relación a las técnicas e instrumentos de recolección son el método y el medio para levantar la información que se requiere en la investigación. En referencia a esto Arias (2011) señala que la técnica es el procedimiento o forma particular de obtener datos o información. En lo que respecta a los instrumentos, Balestrini (2010) explica que, un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información. De acuerdo los objetivos de la investigación y a las variables a medir se usará una ficha técnica, en la cual se registran los valores del peso del bucerro en los tres periodos de interés, la producción de leche y el porcentaje de preñez de las búfalas. Cada uno de los datos se anotará en una planilla de campo con el uso de lápiz, y se respaldarán en formato digital.

#### **3.5.1 Estructura del manejo de adaptación y amansamiento**

Es traer las búfalas en hora de la tarde, a la sala de pre ordeño, colocar música venezolana Tonadas de Simón desde el momento de su llegada, dejarlas en reposo por 10 minutos, y activar el agua comenzar a bañarlas por 15 minutos continuo, seguido de ello, se colocan en el puesto las primeras 10 búfalas, de

acuerdo al grupo perteneciente será tratada, al culminar cierra con 15 minutos más de agua para todas.

**Descoquilleo:** consiste en pasar la mano lentamente desde la altura del cogote hasta las caderas, en forma circular, luego bajar lentamente hacia los miembros, ir tocando base de la cola en conjunto con vulva, masaje constante y cuando se sienta confianza iniciar con los pezones, todos los movimientos son suaves, y siempre repitiendo el nombre asignado a la búfala.

### 3.6 Tratamientos de la investigación

Los tratamientos de manejo de etológico se denominan como secciones se realizarán dos veces por semanas (miércoles y sábado) durante 72 días, para cumplir con 18 secciones, antes de cumplir el noveno mes de gestación las búfalas, después del parto como a evaluar los indicadores de producción y reproducción durante un periodo de 90 días, correspondiente al primer tercio de lactancia.

**Control T0:** Un manejo normal pre parto y luego del parto una rutina de ordeño tradicional.

**Experimental T1:** Un manejo de acostumbramiento de 7 minutos de dedicación por unidad experimental, constituido por 2 minutos de baño cuando está en el puesto, extender la mano hacia al frente de la búfala para que perciba el olor de quien la va tocar en forma de saludo, esto genera confianza para el animal, luego 5 minutos de descoquilleo y después del parto la búfala ingresara a una rutina de ordeño tradicional.

**Experimental T2:** Un manejo de acostumbramiento de 15 minutos de dedicación por unidad experimental, constituido por 5 minutos de baño cuando está en el puesto, extender la mano hacia al frente de la búfala para que perciba el olor de quien la va tocar en forma de saludo, esto genera confianza para el animal, luego 10 minutos de descoquilleo y después del parto la búfala ingresara a una rutina de ordeño tradicional.

### 3.7 Procesamiento y análisis de datos.

El software utilizado para el procesamiento de datos se realizara a través del programa estadísticos: SPSS, versión 20, como son tres tratamientos, a medir diferentes variables producción de leche (litros), y preñez (días abierto) se evaluaran con un análisis de varianza (ANOVA) de un factor, el cual es usada para diferenciar hipótesis sobre medias en poblaciones con distribución normal en cual suponemos la varianzas iguales en las medias, para constatar la normalidad de los grupos se aplica la prueba de Shapiro Wilk, si existen normalidad la muestra es paramétricas. De igual se debe verificar supuestos de homogeneidad con Levene, supuestos de independencia con prueba de Rachas. Si existe alguna diferencia estadística se usará comparación múltiple Tukey.

El modelo estadístico a aplicar:

$$Y_{ij} = \mu + \beta_j + \varepsilon_i$$

$Y_{ij}$  Es el valor asumido por la variable respuesta del animal  $i$  bajo el nivel  $j$  del tratamiento..

$\mu$  es el promedio general de la variable respuesta sin considerar grupos de clasificación definidos por los niveles del factor

$\beta_j$  es el efecto del nivel  $j$  del factor sobre la variable respuesta.

$\varepsilon_i$  representa el componente aleatorio del modelo lineal

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1 Análisis datos

El análisis de los datos generados del estudio de campo se realiza siguiendo los objetivos propuestos en el planteamiento del problema.

##### 4.1.1 Manejo zootécnico a las hembras.

El manejo cambia de acuerdo a la etapa de vida que se encuentre; cuando un bucerro o bucerca nace, se le identifica en una libreta con un número temporal, el día que nació y el número de la madre, y se pesa, se coloca una especie de collar para la identificación, realiza cura ombligo con solución Yodada 5%, más una dosis de 1 cc de ivermectina para desparasitar a temprana edad, se deja con la madre por un lapso de 15 días, en ese tiempo transcurrido se revisa continuamente que esté tomando calostro y escurriendo a la búfala garantizando que la cría se recargue de anticuerpos y en la búfala se evita una mastitis, luego de esto es tatuado en la oreja derecha donde lleva el último número del año y su respectivo correlativo que para las hembras son números pares y para machos impares, en la oreja izquierda se coloca el número de la madre, se descornan las hembras y los machos no se le realiza esta labor, pero son castrados con goma excepto los seleccionados para futuros reproductores, se identifica de la siguiente manera: arete plástico de color verde para hembras y amarillo para machos, el número del arete es igual al de la oreja, se revisa nuevamente ombligo, vía oral se le suministra Totrazuil para prevenir coccidiosis, el número de la cría se ingresa en los registros, creándose una partida de nacimiento para este nuevo individuo y a la madre se le asigna en su historial esa cría, luego pasa a responsabilidad del grupo de ordeño, donde se ubicara en el primer lote de ordeño por ser los más jóvenes, durante los tres primeros meses de vida, se le dejara un cuarto del pezón, tendrá un control sanitario riguroso en prevención de hemoparásitos y se cumple el plan de vacunación contra Aftosa, Rabia, Reproductivas y Carbón sintomático, en su respectiva temporada luego con 4 meses de edad pasan al lote dos de

ordeño, que al tener 8 meses son pre destetados terminología propia de la hacienda donde salen de ordeño junto a la madre por un mes y allí si se destetan, y son pesados, se asignan las hembras para un grupo y los machos para otro donde estarán hasta cumplir el peso comercial 480 - 520 kg donde cada 4 meses se pesaran, los seleccionados para reproductores estarán en otro lado, sin importar el sexo al cumplir un año de edad se enumeran en la pierna, ya las hembras al cumplir el peso de 320 – 350 kg, entra al programa de monta para ser servida, al diagnosticarse preñada pasa al lote de preñadas, luego cuando se encuentre en el octavo mes gestación al lote próximas, luego al parir se le da el manejo antes descrito, y pasa al ordeño por un tiempo entre 6 a 7 meses de acuerdo a su producción, siempre las búfalas de ordeño son acompañadas por búfalos en relación 25:1 para garantizar una cubrición de celos, tiene su control sanitario respectivo, al tener secado pasa al rebaño escotero conocido como el vacío y espera la palpación para asignar en un nuevo lote, así se cumple el ciclo en la unidad de producción.

#### **4.1.2 Descripción de la rutina tradicional de ordeño**

El primer lote de ordeño se recogen de los potreros en horas temprana de 5:00 am a 5:30 am entran al corral de pre ordeño las búfalas, donde se bañan a todas por alrededor de media hora, mientras esto sucede los bucerros se recogen, se apartan machos de hembras, y esperan su turno en los corrales, cuando las búfalas lleguen pasan a un corral de espera pre ordeño pasan alrededor de 25 animales, mientras las restantes quedan a la espera, donde se activan los aspersores buscando generar micro clima, regular su temperatura corporal.

Cuando una búfala entra al puesto de ordeño, por su número se busca en la lista la cría, la cual se saca de la manera más tranquila e incluso muchas crías tienen asignado un nombre que facilita su manejo, se le coloca al lado para que apoye la bajada de la leche, y se escurre parte de uno de los pezones, en el caso de los más pequeños, al notarse que ya está listo, se retira la cría, se coloca la pezonera, en la receptora de leche al ver que disminuye el fluido de leche, se retira

la pezonera y se sumerge en desinfectante, luego la búfala se retira del puesto donde pasa a una sala post ordeño donde encontrara a la cría ambos estarán mientras culmine de ordeñarse el lote. El segundo lote de ordeño empieza al terminar el primer lote y tiene el mismo manejo. Al finalizar el ordeño se aparta las crías de las madres, empieza el lavado del equipo del ordeño con ciclos de agua tibia, cloro y acido, para su correcta limpieza y desinfección, se deja listo para el día siguiente.

#### 4.1.3 Análisis estadístico.

El análisis estadístico de las variables producción de leche, ganancia de peso de los bucerros y días abiertos en los tres grupos definidos por los niveles del factor se realiza aplicando el ANOVA de un factor, para evitar sesgos en los resultados se debe partir de información inicial homogénea, es decir, variables con igual media e igual varianzas en los grupos.

La igualdad de medias se establece mediante el contraste de hipótesis:

$H_0$ : todas las medias son iguales

$H_1$ : al menos una es diferente

Fijado el nivel de significancia teórica  $\alpha = 3\% = 0.03$ , entonces la regla de decisión es:

- Si  $p - \text{valor} \geq 0.03$  no se rechaza  $H_0$
- Si  $p - \text{valor} < 0.03$  se rechaza  $H_0$

Para la igualdad de las varianzas el contraste de hipótesis se formula

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$$

$H_1$ : al menos una es diferente

La regla de decisión es la anterior.

- En el caso de la producción de leche inicial, el p-valor de la prueba de Levene en los tres grupos definidos por los niveles del factor son mayores a 0.03, entonces se concluye que las varianzas de la producción de leche al inicio del ensayo presentan iguales varianzas en los tres grupos definidos por los niveles del

factor. De manera similar, el p-valor asociado a la tabla de ANOVA es mayor a 0,03, entonces se concluye que la producción de leche en los tres grupos de interés presentan igual varianza e igual media. Ver anexos.

- Para el peso de los bucerros al nacer, el p-valor de la prueba de Levene en los tres grupos definidos por los niveles del factor son mayores a 0.03, en otras palabras las varianzas del peso de los bucerros al nacer presentan igualdad de varianzas en los grupos de estudio. Para el ANOVA del peso de los bucerros al nacer el p-valor es mayor a 0,03, entonces el peso de los bucerros al nacer presenta medias iguales en los grupos de interés. Ver anexos.
- Situación similar se observa para los días abiertos presentados en las búfalas.

#### 4.1.4 Normalidad de los datos

Para establecer la normalidad del peso de los bucerros al nacer y la producción inicial de leche se considera el contraste de hipótesis:

$H_0$ : los datos siguen una distribución normal

$H_1$ : los datos no siguen una distribución normal

La regla de decisión es:

- Si  $p - \text{valor} \geq 0.03$  no se rechaza  $H_0$
- Si  $p - \text{valor} < 0.03$  se rechaza  $H_0$

Como cada grupo está conformado por siete casos, se debe usar la prueba de Shapiro-Wilk, como lo indica (Montgomery, 2012).

En el caso del peso inicial de los bucerros el p-valor, en los tres grupos definidos por los tratamientos son mayores a 0.03, por lo tanto el peso inicial se distribuye de manera normal en cada uno de los grupos.

Para la producción inicial de leche la situación es similar y se concluye que los datos siguen una distribución normal en los tres grupos definidos por los niveles del factor.

#### **4.1.5 Aleatoriedad de los datos**

Para establecer que los animales fueron asignados aleatoriamente a cada grupo definido por los niveles del factor se formula el contraste de hipótesis:

*$H_0$ : los animales se asignaron aleatoriamente a los grupos*

*$H_1$ : los animales no se asignaron aleatoriamente a los grupos*

La regla de decisión es:

- Si  $p - \text{valor} \geq 0.03$  no se rechaza  $H_0$
- Si  $p - \text{valor} < 0.03$  se rechaza  $H_0$

El P valor de la prueba de racha para el peso inicial de los bucerros y producción de leche inicial es superior a 0,03, por lo tanto los animales fueron asignados, en cada grupo de interés, al azar.

Como la información inicial es homogénea y se cumple la normalidad de los datos, así como la asignación de los animales al azar a cada grupo, entonces la verificación de los supuestos del análisis de varianza de un factor, es decir se puede aplicar el ANOVA con garantía de resultados.

## **4.2 Resultados.**

### **4.2.1 Análisis de la ganancia de peso**

La ganancia de peso de los bucerros en los primeros quince días no presenta diferencias en las medias al comparar los tres grupos definidos por los niveles del factor, ya que el p-valor del ANOVA es 0.309 valor mayor que 0.03 .

Sin embargo al estimar numéricamente las medias el tratamiento T2, alcanza 21,00 kilogramos, el T0 con 18,143 kilogramos y el T1 15,714 kilogramos.

La ganancia de peso en el segundo periodo de estudio del día 15 a los 90 días no presenta diferencia estadísticamente significativas ya que el P valor del ANOVA es  $0,759 > 0,03$ . Sin embargo al estimar los promedios de la ganancia de peso en cada tratamiento se obtuvo 32,143 kilogramos para el T2, 31,714 kilogramos para el T0, y 27,857 kilogramos para el T1.

De los resultados anteriores se observa que numéricamente el T2 fue más eficiente que los restantes tratamientos.

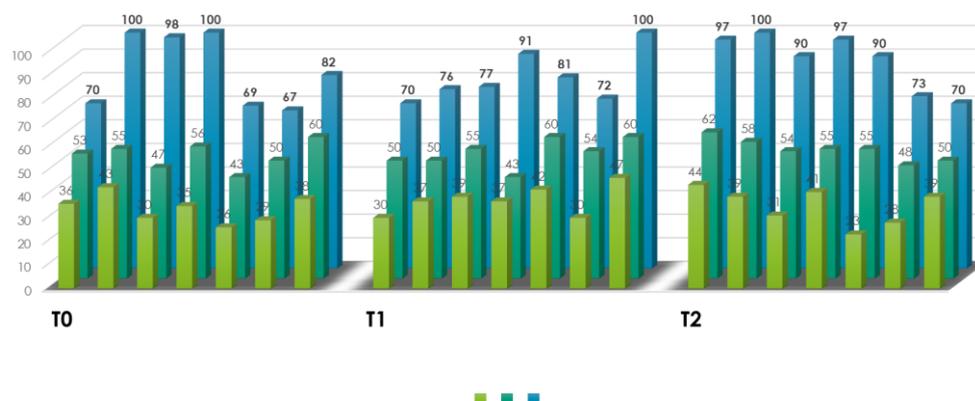


Figura 3. Ganancia de peso en los bucerros

#### 4.2.2 Análisis de la producción de leche

El P valor asociado a la producción de leche en los 5 periodos de estudio fue superior a 0,03, en conclusión no existe diferencia estadísticamente significativas en ninguno de los grupos y periodos estudiados. Ver anexos. Sin embargo numéricamente se obtuvieron los siguientes resultados de las medias expresado en litros de leche como se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 4. Promedio de la Producción de leche (litros) por periodo.**

PERIODOS	T0	T1	T2
1 (30 días)	<b>5,743</b>	5,457	4,800
2 (45 días)	4,429	<b>4,543</b>	4,457
3 (60 días)	4,314	4,229	<b>4,943</b>
4 (75 días)	3,629	3,867	<b>4,257</b>
5 (90 días)	<b>4,486</b>	3,967	4,314

Fuente: Petro 2022.

### 4.2.3 Análisis de los días abiertos.

Nuevamente la prueba adecuada para el análisis de los datos relativos a los días abiertos de las búfalas es el ANOVA de un factor, como el p-valor asociado a la tabla de ANOVA es mayor a 0.03, en promedio no existen diferencias estadísticamente al nivel del 3%. Numéricamente los promedios de los grupos fueron: T2 (40,7 días), T1 (45,1 días), T0 (73,3 días). Concluyendo que el tratamiento T2 fue más eficiente, por presentar menor número de días abiertos.

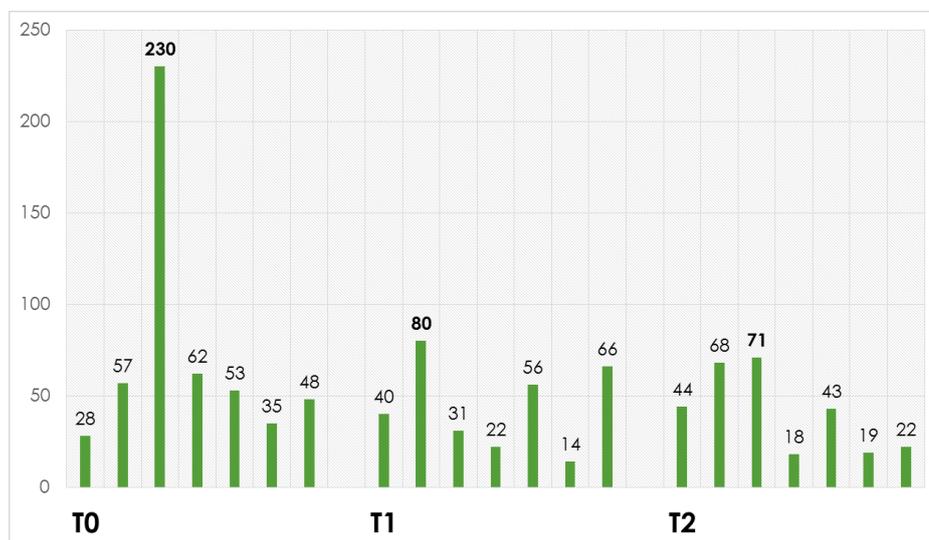


Figura 4. Días abiertos, en las búfalas de ordeño.

### 4.3 Discusión de los resultados

La prueba de ANOVA, permite interpretar que no existe diferencias estadísticamente significativamente en cuanto al resultado obtenido de las variables evaluadas, refiérase a producción de leche, ganancia de peso del bucerro, y días abiertos, para los tres tratamientos aplicados, pero sin embargo numéricamente el Tratamiento T2, obtienen en el transcurso del tiempo de manera constante la producción de leche más alta, a diferencia de los demás tratamientos. De igual manera sucede en la variable ganancia de peso, donde los bucerros obtienen una ganancia de peso en 90 días de 32 kg, y con respecto a los días abiertos de los diferentes grupos, el T2 obtuvo los días abiertos más cortos, lo que se resume en las búfalas pertenecientes a este grupo se preñaron en menos tiempo.

## CAPITULO V

### 5.1 Conclusiones

En base a los resultados obtenidos en el ensayo se puede concluir que:

- La implementación del plan de acostumbramiento en búfalas durante el fin del período de gestación permitió observar cambios en los parámetros estudiados en el ensayo.
- Los bucerros nacidos de búfalas sometidas al tratamiento T II alcanza mayor ganancia de peso en los primeros quince días de vida, igual comportamiento se observa entre 15 y 90 días de vida de los bucerros.
- La producción de leche de las búfalas sometidas al plan de acostumbramiento fue similar a las del grupo control, sin embargo al avanzar el tiempo de lactancia las búfalas del plan de acostumbramiento mostraron mayor producción que las del grupo control.
- Las búfalas sometidas al plan de acostumbramiento presentan menor número de días abiertos, lo cual repercute en hembras preñadas en menos tiempo e incremento en el número de nuevas crías en el rebaño.
- En general el plan de acostumbramiento mejora el desempeño productivo y reproductivo de las búfalas.

### 5.2 Recomendaciones

- Comenzar a utilizar de manera frecuente herramientas prácticas que fomenten el bienestar animal, como es el uso de música con tonos suaves durante las horas de ordeño.
- Realizar el plan de acostumbramiento en bubillas en servicio, para que el proceso se use en animales próximos a partos, y por más tiempo prolongado.
- Iniciar con técnicas de imprinting en bucerros para garantizar un acostumbramiento y docilidad total, en etapa de adulto.

- Continuar con la evaluación de los pesos del bucerros a la 90 días, permitiendo tener más datos para ser analizados, a la toma de decisiones.
- Capacitar al personal en general en cuanto al tema del bienestar animal y su importancia en cuanto a producción animal.
- Establecer como regla el baño correcto de las búfalas antes de ingresar al ordeño.
- Realizar de nuevo el plan de acostumbramiento pero evaluarlo en toda lactancia, e incluir nuevas variables, como tiempo de ordeño, tiempo de apoyo y respuesta etológicos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asociación civil de cría búfalos en Venezuela. 2021. Inventario del rebaño bufalino en Venezuela. [Documento en Línea] En <https://criabufalosvenezuela.com/> [Consultado marzo 07, 2021]
- Aguilar, N., y Paranhos da Costa, M.. 2009. Etología y bienestar animal. Conceptos a ser implementados en producción animal. INTA. Rev. Sitio producción animal Argentino.
- Baruselli, P. 1992, Atividade ovariana e comportamento reprodutivo no period pos-parto em búfalos (*Bubalus bubalis*), Tesis de maestría, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia USP, Brasil.
- Baruselli, P., Oliveira, J., Mendes, M., Jorge, A., Fuji, T., y Palazzo, J. 1993. Diagnóstico da bubalino cultura do Vale do Ribeira, Documento técnico CATI, 94 (16).
- Baruselli, P. 2000, Control farmacológico del ciclo estral y de la super-ovulación en bufalinos, USP, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Reproducción Animal, 190-254 pp.
- Baruselli, P. 2000. Estudios sobre reproducción en bufalinos en Estado de São Paulo, Brasil. Anales 1er Simposio de Búfalos del Merco\*sur. Fac. Cienc. Vet. UNNE. Argentina.
- Bertenshaw C. y Rowlinson P. 2009. Exploring stock manager's perceptions of the human-animal relationship on dairy farms and its association with milk production. *Anthrozoos*. 22: 59-69.
- Bertenshaw, C., Rowlinson, P., Edge, H., Douglas, S. y Shiel, R. 2008. The effect of different degrees of "positive" human-animal interaction during rearing on the welfare and subsequent production of commercial dairy heifers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114: 65 –75.
- Baquero, D. 2015. Estimulación de búfalas con bucerro y su efecto sobre el tiempo total de ordeño y producción diaria de leche total de ordeño y producción diaria de leche. Trabajo de grado programa de zootecnia. Universidad de la Salle. Colombia

- Borghese, A., 2013. Buffalo Livestock and Products in Europe. Buffalo Bulletin 32, 50-74.
- Borghese, A., Boselli, C., Rosati, R., 2013. Lactation Curve and Milk Flow. Buffalo Boletín 32, 334-350.
- Bustamante C. A., 2011. Evaluación de la suplementación alimenticia en búfalas (*bubalus bubalis.*), durante el primer tercio de la lactancia, en un sistema de producción en trópico húmedo, en zona ecología interandina en Colombia. Trabajo de grado de maestría en ciencias agrarias con énfasis en producción animal tropical. Universidad Nacional de Colombia.
- Broom, D. y A. Fraser. 2007. Domestic Animal Behaviour and Welfare. 4th. Ed. CABI. Cambridge, UK. 438 pp.
- Cavallina, R., Roncoroni, C., Campagna, M.C., Minero, M., y Canali, E., 2008. Buffalo behavioural response to machine milking in early lactation. Italian Journal of Animal Science 7, 287-295.
- Fernández, J., Ferrer E., Cervera C., Fernández, C., Cerdá F., y Pascual A. 2017. Datos sobre conducta y bienestar de animales en granja. Edi. Universidad de Valencia. España. 209-230 pp.
- Fidias, A. 2006. El Proyecto de investigación, introducción a la metodología científica. litografía episteme. Caracas, Venezuela. Pp. 21-36.
- Cockrill W, 1991. O Búfalo, Ministerio de Agricultura y Reforma Agraria, Asociación Brasileira de Criadores de Búfalos, Brasilia, Brasil, p 5-50.
- Crudeli, G., Patiño, E., Couto, A., y Mendes, J. 2008. Lechería Bubalina, 1ª Edición, Editado por los autores, Corrientes, Argentina.
- De Gusmão Couto, A. 2005, Manejo de becerro bufalinos en un sistemas de producción leche. Circular técnica 1: 03-14, Alagoas, Brasil.
- De Gusmão Couto, A. 2011. Etología: Un estudio del comportamiento de búfalas, con el objetivo de aumentar la producción de leche. Brasil: Hacienda castanha. Rev. Tecnología en marcha, vol. 24 (5):60-70.
- De la Cruz, L., Mota, D., Berdugo, J., y Roldan, P. 2016. Bienestar de la búfala lechera. Una visión comparativa con las vacas. Entorno Ganadero 74, BM Editores. Rev. Sitio argentino de Producción Animal. 2-6 pp.

- De la Cruz, L. A. 2012. Bienestar del búfalo de agua: valoración fisio-metabólica. Tesis de Maestría en Ciencias de la Producción y Salud Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 140 pp.
- De Oliveira, D. 2013. Potenciais efeitos da estimulação tátil no comportamento e desenvolvimento de cordeiros e leitões. Tesis doctoral en Zootecnia. Facultad de ciencias agrarias y veterinarias, Universidad de Júlio Mesquita Filho (UNESP). São Paulo, Brasil. 9 pp.
- De Rosa, G., Grasso, F., Braghieri, A., Bilancione, A., Di Francia, A., Napolitano, F. 2009. Behavior and milk production of buffalo cows as affected by housing system. *Journal of Dairy Science* 92, 907-912.
- De Rosa, G., Grasso, F., Pacelli, C., Napolitano, F., Winckler, C. 2009. The welfare of dairy buffalo. *Italian Journal of Animal Science* 8, 103-116.
- De Rosa, G., Napolitano, F., Grasso, F., Bilancione, A., Spadetta, M., Pacelli, C., Van Reenen, K. 2007 b. Welfare Quality (R): a pan-European integrated project including buffalo. *Italian Journal of Animal Science* 6, 1360-1363.16.
- Drescher de Rodríguez, K. 2016. Efecto del manejo gentil durante el parto sobre el temperamento de vacas fl holstein x brahman en el trópico. Tesis doctoral ciencias agrícolas. Universidad Central de Venezuela, Maracay. 2 pp.
- FAWC, 2009. Farm Animal Welfare Council in Great Britain: Past, Present and Future, Farm Animal Welfare Council. [Documento en Línea]. En <http://www.fawc.org.uk> [Consulta: marzo 03, 2021]
- Galoso, M., 2009. Caracterización del comportamiento alimentario de búfalos de río en crecimiento en un sistema silvopastoriles. Memorias. VIII Taller Internacional Silvopastoril "Los árboles y arbustos en la ganadería". Varadero, Matanzas. Cuba.
- Gómez, J. y F. Colmenares. 1994. La causación del comportamiento: modelos clásicos y causas externas. En (Cáceres, ed.): *Etología. Introducción a la Ciencia del Comportamiento*. Universidad de Extremadura. España. 41-62 pp.

- Giménez, M.1999.La Etología Aplicada a la Ganadería. [Documento en Línea]  
En:  
[http://www.produccionanimal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/etologia\\_bovinos/08-etologia\\_aplicada\\_a\\_la\\_ganaderia.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_bovinos/08-etologia_aplicada_a_la_ganaderia.pdf) [Consulta: Agosto 07, 2020]
- Gutierrez, M. 2011. Aprender a ordeñar. Córdoba, Colombia: Escuela de Vaqueros -Los pájaros Ayapel Córdoba.
- Gutiérrez Gil, B.; Ball, N.; Burton, D.; Haskell, M.; Williams, J.y P. Wiener. 2008. Identification of quantitative trait loci affecting cattle temperament. *J. Hered.* 99: 629 –638.
- Glauber, C.2007. Fisiología de la lactación de la vaca lechera, *Veterinaria Argentina* 24(234), 274-281
- Grandin, T. 2010. The Importance of Measurement to Improve the Welfare of Livestock, Poultry and Fish. In: (T. Grandin, Ed.). *Improving Animal Welfare: A Practical Approach*. CABI. Oxfordshire, UK. 1 – 20 pp.
- Hafez E. y Hafez B.2002, *Reproducción e Inseminación Artificial en animales*, Séptima Edición, Editorial: McGraw Hill Interamericana, México.
- Hemsworth, P. y Barnett J. 2000. Human–Animal Interactions and Animal Stress. In (G. Moberg y J. Mench, eds.): *The Biology of Animal Stress, Basic Principles and implications for Animal Welfare*. CABI. UK. pp. 309 –336.
- Hemsworth, P., Coleman, G., Barnett, J. y Borg, S. 2000. Relations hipsbetween human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. *J. Anim. Sci.*78: 2821- 2831.
- Jensen, P. 2002. *Etología de los Animales Domésticos*. Primera Edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 67-78 pp.
- Kemelmajer, A. 2009. La categoría jurídica “sujeto/objeto” y su insuficiencia respecto de los animales. Especial referencia a los animales usados en laboratorios. Universidad de Cuyo. Argentina. *Revista de Bioética y Derecho*. Argentina. 17: 2
- LIDA. 1977. Liga Internacional por los Derechos del Animal. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura. [Documento en Línea]. En <http://www.portal.unesco>. [Consulta: febrero 25, 2021]

- Martini M., 2008. Flexibilidad Cognitiva y Actividad Autónoma. Tesis de Maestría en Psic-Neuro-Inmuno-Endocrinología. Universidad de Favaloro. Argentina. 57 pp.
- Méndez, M., y Fraga, M., 2009. La curva de lactancia de búfalas (*Bubalus bubalis*) en la provincia de Granma a través de modelos matemáticos, Revista electrónica veterinaria REDVET, vol. 10 (4).3
- Moiolo, B., y Borghese, A., 2005. Buffalo breeds and management systems, Buffalo production and research, Chapter III, 51-76, Instituto Sperimentale per la Zootecnia, FAO, Roma, 315 pp.
- Palma G, 2008. Biotecnología de la reproducción. Segunda edición. Rerobiotec. Argentina.
- Paredes, Luis, Hidalgo<sup>1</sup>, Víctor, Vargas, Trina, & Molinett<sup>1</sup>, Andrés. (2003). Diagnósticos estructurales en los sistemas de producción de ganadería doble propósito en el municipio Alberto Arvelo Torrealba del estado barinas. Zootecnia Tropical, 21(1), 87-108. Recuperado en 02 de julio de 2022, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-72692003000100007&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692003000100007&lng=es&tlng=es).
- Pauciullo, A., Cosenza, G., Steri, R., Coletta, A., Feligini, L., Berardino, D. D y Ramunno, L.2012. An association analysis between OTX genotype and milk Yield and flow in italian Mediterranean river buffalo. Italia: Universidad de Napoles .Journal of dairy research 79 150-15.
- Polikarpus, A., Grasso, F., Pacelli, C., Napolitano, F., y De Rosa, G., 2014. Milking behaviour of buffalo cows: entrance order and side preference in the milking parlour. Journal of Dairy Research 81, 24-29.
- Polikarpus A., Napolitano, F., Grasso, F., DiPalo, R., Zicarelli, F., Arney, D., y De Rosa, G., 2014. Effect of pre-partum habituation to milking routine on behaviour and lactation performance of buffalo heifers. Applied Animal Behaviour Science 161, 1-6.
- Quiroga Jiménez, D. A. 2015. Análisis comparativo en la producción de leche y peso al destete en búfalas lechera (*Bubalus bubalis*) bajo uno y dos ordeños diarios en el último tercio de lactancia en una bufalera en el municipio de Pelaya (Cesar). Trabajo de grado - Pregrado Facultad de

- Ciencias Agropecuarias, Medicinas Veterinarias. Universidad de La Salle Colombia. [Documento en Línea]. En [https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina\\_veterinaria/213](https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/213). [Consulta: febrero 25, 2021]
- Sandu. 1985. Características físicas y composición química de la leche de búfala vs otras especies domésticas. *Brasil Veterenary Journal*. 55 (7): 570-5.
- Tinbergen, N. 1964. *Conducta Social en los Animales*. Hispano Americana. México. 209 pp.
- Thomas C., 2009. Housing and management of lactating buffaloes, V Simposio de Búfalos de Americas, Brasil. 22 pp.
- Van Reenen, C.; Van der Werf, J.; Bruckmaier, R.; Hopster, H.; Engel, B.; Noordhuizen, J. y H. Blokhuis. 2002. Individual differences in behavioral and physiological responsiveness of primiparous dairy cows to machine milking. *J Dairy Sci*. 85: 2551-2561.
- Villa, J. 2017. *Curso de Etología animal aplicada en Bovinos*. Hacienda Guadalupe Barinas, Venezuela. Departamento de ciencias veterinarias. Universidad centro occidental Lisandro Alvarado.
- Sutil, G. 2019. *Practica de Campo Finca el Rancho*. Barinas, Venezuela.
- Waiblinger, S.; Menke, C.; Korff, J. y G. Bucher. 2004. Previous handling and gentle interactions affect behaviour and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 85: 31 –42.
- Zicarelli L. 1999. Nutrition in dairy buffaloes. In: Tionhati H., Barnabe V.H., Baruselli P.S. (Eds.), *Perspectives of buffalo husbandry in Brazil and Latin America. Funep, Jabutical: 157-178*.

**ANEXOS**

## Anexo A. Datos obtenidos en campo

### Peso de los buceros

Grupo	Peso Inicial	Peso 15 días	Peso 90 días
1	36,00	53,00	70,00
1	43,00	55,00	100,00
1	30,00	47,00	98,00
1	35,00	56,00	100,00
1	26,00	43,00	69,00
1	29,00	50,00	67,00
1	38,00	60,00	82,00
2	30,00	50,00	70,00
2	37,00	50,00	76,00
2	39,00	55,00	77,00
2	37,00	43,00	91,00
2	42,00	60,00	81,00
2	30,00	54,00	72,00
2	47,00	60,00	100,00
3	44,00	62,00	97,00
3	39,00	58,00	100,00
3	31,00	64,00	90,00
3	41,00	55,00	97,00
3	23,00	55,00	90,00
3	28,00	48,00	73,00
3	39,00	50,00	70,00

### Días abiertos

Grupo	Días abiertos
1	28,00
1	57,00
1	230,00
1	62,00
1	53,00
1	35,00
1	48,00
2	40,00
2	80,00
2	31,00
2	22,00
2	56,00
2	21,00
2	66,00
3	44,00
3	68,00
3	71,00
3	18,00
3	43,00
3	19,00
3	22,00

## Producción de leche

Grupo	Leche					
	Inicial	Leche I	Leche II	Leche III	Leche IV	Leche V
1	2,00	2,00	2,00	1,00	2,00	1,00
1	3,00	5,80	5,00	1,00	1,00	2,80
1	4,80	6,40	4,40	5,80	4,00	3,20
1	6,80	7,00	5,40	5,80	5,00	6,00
1	7,80	3,00	5,20	5,40	3,60	5,00
1	8,80	10,00	5,00	5,00	4,40	8,00
1	2,00	6,00	4,00	6,20	5,40	5,40
2	4,00	5,80	4,00	6,80	3,80	4,80
2	10,00	7,00	7,00	4,60	6,20	5,00
2	5,00	4,00	4,00	4,20	4,00	4,00
2	5,00	3,20	4,00	4,00	3,20	3,00
2	4,00	5,00	4,00	3,00	3,00	2,00
2	3,40	5,00	3,40	1,00		
2	9,00	8,20	5,40	6,00	3,00	5,00
3	3,00	4,00	3,80	3,00	1,80	3,60
3	7,40	6,80	5,20	4,00	5,20	3,00
3	2,00	2,20	3,40	1,40	2,00	2,80
3	5,20	4,40	5,80	6,80	6,00	6,40
3	6,80	7,20	8,20	8,20	5,00	5,80
3	9,20	6,20	5,80	7,20	5,00	4,60
3	4,00	2,80	6,00	4,00	4,80	4,00

## Anexo B. Procesamiento de datos

## INFORMACIÓN INICIAL

**Prueba de rachas**

	Peso Inicial	Leche inicial	Días abiertos
Valor de prueba(a)	37,00	5,00	44,00
Casos < Valor de prueba	10	10	10
Casos >= Valor de prueba	11	11	11
Casos en total	21	21	21
Número de rachas	12	11	11
Z	,011	,028	,879
Sig. asintót. (bilateral)	,991	,856	,925

### Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Peso Inicial	,857	2	18	,441
Leche inicial	,115	2	18	,892
Días abiertos	1,723	2	18	,207

### Pruebas de normalidad

	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Peso Inicial	Control	,970	7	,900
	Tratamiento I	,933	7	,576
	Tratamiento II	,921	7	,474
Leche inicial	Control	,897	7	,313
	Tratamiento I	,804	7	,045
	Tratamiento II	,973	7	,916

### ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Peso Inicial	Inter-grupos	46,571	2	23,286	,530	,597
	Intra-grupos	790,571	18	43,921		
	Total	837,143	20			
Leche inicial	Inter-grupos	1,935	2	,968	,135	,874
	Intra-grupos	128,663	18	7,148		
	Total	130,598	20			

### PESO DE BUCERROS

### ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
GP15	Inter-grupos	98,000	2	49,000	1,256	,309
	Intra-grupos	702,286	18	39,016		
	Total	800,286	20			
GP90	Inter-grupos	78,000	2	39,000	,280	,759
	Intra-grupos	2503,143	18	139,063		
	Total	2581,143	20			

**GP15**

## HSD de Tukey

Grupo	N	Subconjunto para alfa = .03	
		1	
Tratamiento I	7	15,7143	
Control	7	18,1429	
Tratamiento II	7	21,0000	
Sig.		,278	

HSD de Tukey **GP90**

Grupo	N	Subconjunto para alfa = .03	
		1	
Tratamiento I	7	27,8571	
Control	7	31,7143	
Tratamiento II	7	32,1429	
Sig.		,778	

## PRODUCCIÓN DE LECHE

## ANOVA

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Leche I	Inter-grupos	3,272	2	1,636	,356	,705
	Intra-grupos	82,674	18	4,593		
	Total	85,947	20			
Leche II	Inter-grupos	4,450	2	2,225	1,227	,316
	Intra-grupos	32,629	18	1,813		
	Total	37,078	20			
Leche III	Inter-grupos	2,130	2	1,065	,211	,812
	Intra-grupos	90,720	18	5,040		
	Total	92,850	20			
Leche Iv	Inter-grupos	1,407	2	,704	,305	,741
	Intra-grupos	39,185	17	2,305		
	Total	40,592	19			
Leche V	Inter-grupos	,892	2	,446	,148	,864
	Intra-grupos	51,290	17	3,017		
	Total	52,182	19			

HSD de Tukey **Leche I**

			Subconjunto para alfa = .03
Grupo	N		1
Tratamiento II	7		4,8000
Tratamiento I	7		5,4571
Control	7		5,7429
Sig.			,694

#### HSD de Tukey **Leche II**

			Subconjunto para alfa = .03
Grupo	N		1
Control	7		4,4286
Tratamiento I	7		4,5429
Tratamiento II	7		5,4571
Sig.			,348

#### HSD de Tukey **Leche III**

			Subconjunto para alfa = .03
Grupo	N		1
Tratamiento I	7		4,2286
Control	7		4,3143
Tratamiento II	7		4,9429
Sig.			,824

#### HSD de Tukey **Leche IV**

			Subconjunto para alfa = .03
Grupo	N		1
Control	7		3,6286
Tratamiento I	6		3,8667
Tratamiento II	7		4,2571
Sig.			,735

#### HSD de Tukey **Leche V**

			Subconjunto para alfa = .03
Grupo	N		1
Tratamiento I	6		3,9667
Tratamiento II	7		4,3143
Control	7		4,4857
Sig.			,851

## DÍAS ABIERTOS

## ANOVA

Días abiertos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	4369,238	2	2184,619	1,103	,353
Intra-grupos	35647,714	18	1980,429		
Total	40016,952	20			

HSD de Tukey **Días abiertos**Subconjunto para  
alfa = .03

Grupo	N	1
Tratamiento II	7	40,7143
Tratamiento I	7	45,1429
Control	7	73,2857
Sig.		,377

UNIDAD EXPERIMENTAL				
AÑO	NUMERO	NOMBRE	F. NACIMIENTO	MADRE
16	008	Bombon	02/09/15	13-140
16	068	Boca roja	22/10/15	12-182
16	134	Gaby	06/11/15	11-064
16	244	Wendy	01/01/16	12-048
17	112	Zuli	25/10/16	12-094
17	248	Ligia	30/12/16	8029
17	288	Ubyta	13/04/17	13-122
16	040	Caro	27/09/15	11-056
16	252	Rosqui	01/01/16	10-016
17	108	Leida	23/10/16	11-064
17	124	Beatriz	04/11/16	10-008
17	216	Dennys	07/12/16	9006
17	234	Jois	18/12/16	11-094
17	286	Novia	24/03/17	11-146
16	128	Virginia	04/11/15	13-052
16	260	Kati	26/01/16	6033
17	004	Gocha	01/07/16	13-054
17	116	Laura	25/10/16	12-182
17	132	Carmencita	06/11/16	05-422
17	172	Lourdes	25-11-16	13-044
17	302	Yoselin	05/06/17	15-006

Listado de búfalas, del ensayo.



**Búfalas de la investigación**



**Búfalas en el potrero**



**Baño de búfalas, antes de ubicarse en los puestos de ordeño**



**Con apoyo del Sr. Manuel Vento**



**Búfalas en los puestos de ordeño**



**Dirigiendo a búfala 17-004 a puesto de ordeño**



**Técnica de Descoquilleo**



**Sr. Manuel Vento, masajeando ubre sin utilizar manea en la búfala 16-260**



Arqueamiento de cola, en búfala 17-172

Arqueamiento total de cola.



Búfala 16-252, rumiando.

**Respuestas efectivas durante el plan de acostumbramiento**





**Búfala 17-286, recién parida**



**Identificación de bucerro, con tinta en la base de la oreja**



**Identificación de bucerro con Arete**



**Búfalas con sus crías, a los 15 días de nacido**



**Romana**

**Peso de los bucerros a los 90 días**



**Bucerros adentro de la romana**



Realización de pesaje leche



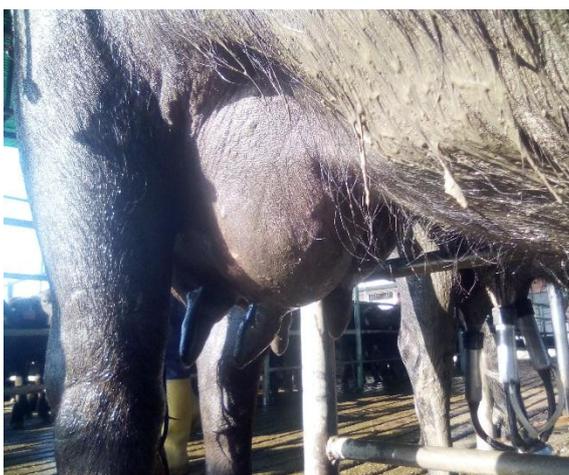
Búfala con su cría en puesto de ordeño



Medidores de pesaje de leche



Maquina de ordeño



Bufala, apoyada lista para colocarse la pezonera



Registro producción de leche

Búfalas al terminar el periodo de evaluación



Revisión ginecológica, por parte del Mv.Lisandro Urdaneta

