



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

**DIAGNÓSTICO DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN DE LECHE BOVINA EN EL MUNICIPIO DE PASO DEL MACHO,
VER.**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTA:

MA. DEL ROSARIO ACOSTA ARGÜELLO

MA. GUADALUPE ACOSTA ARGÜELLO

DIRECTOR DE TRABAJO RECEPCIONAL:

DR. OSCAR ANDRÉS DEL ÁNGEL CORONEL

HUATUSCO, VER.

OCTUBRE 2021

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento al Tecnológico Superior de Huatusco, por pasar los mejores momentos de mi formación profesional.

Quiero agradecer a mi asesor interno, el Dr. Oscar Andrés Del Ángel Coronel por la confianza que me brindo y por la dedicación y apoyo en este trabajo. A mi asesor externo el M.C José Antonio Torres Rivera que me ayudó a diseñar este proyecto, por brindarnos su ayuda y confianza.

Pero, sobre todo le doy gracias a DIOS por haberme permitido vivir esta gran experiencia y darme salud para poder lograr una meta más.

Finalmente, a todos los productores que me brindaron de su tiempo, confianza y dedicación para recibirme y aceptarme en su trabajo que desempeñan día a día y por la amabilidad que recibí por parte de ellos.

María Del Rosario Acosta Argüello

Quiero agradecer a mi asesor interno, el Dr. Oscar Andrés Del Ángel Coronel por confianza que brindo en mí, por la dedicación y apoyo que me ha dado.

A mi asesor externo el M.C José Antonio Torres Rivera que nos ayudó en todo este proceso, por brindarnos su ayuda y confianza.

A todos los productores que me brindaron su tiempo y su confianza para poder realizar esta tesis.

A mis amigos que formaron también parte de este proceso, Leonardo Rivera, Miguel Sedas, Eduardo Villalobos, Carlos Ramírez y Yohan Antoni por los momentos compartidos y darme su apoyo moral y humano necesario en los momentos difíciles.

A mis profesores, gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Principalmente a DIOS, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional

Finalmente, a mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos

Ma. Guadalupe Acosta Argüello

DEDICATORIAS

Al culminar esta etapa tan importante de mi vida, quiero agradecer a las personas que me permitieron cumplir este logro. Gracias a toda mi familia principalmente a mis padres Marina Argüello Hernández, Francisco Acosta Hernández y mis hermanas María Fernanda Acosta Argüello por brindarme su apoyo en este último paso de mi formación profesional sin ellos no hubiera llegado hasta donde estoy, les agradecemos todo el sacrificio que hicieron, por nunca abandonarme y confiar en mí.

A mis amigos y compañeros en especial a Leonardo De La Cruz Rivera, Miguel Ángel Sedas Hernández y Cesar Eduardo Ramírez Villalobos que formaron parte de este proceso, y por los momentos compartidos y darme apoyo moral y humano necesario en los momentos difíciles de este trabajo.

María Del Rosario Acosta Argüello

Al concluir una etapa maravillosa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento, a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y siempre fueron inspiración, apoyo y fortaleza.

Mis padres Marina Argüello Hernández, Francisco Acosta Hernández a mi hermana Ma. Fernanda Acosta Argüello, muchas gracias a ustedes por demostrarme que el verdadero amor no es otra cosa que el deseo inevitable de ayudar al otro para que este se supere.

Ma. Guadalupe Acosta Argüello

DIAGNOSTICO DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN SISTEMAS PRODUCTIVOS DE LECHE BOVINA EN EL MUNICIPIO DE PASO DEL MACHO, VER.

María Del Rosario Acosta Argüello¹; María Guadalupe Acosta Argüello¹.

¹Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. División de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Av. 25 Pte. No. 100, Col. Reserva Territorial, Huatusco, Ver. C.P. 94100.

Correo-e: rosarioacostaarquello@gmail.com; gada2997@gmail.com

RESUMEN

Este trabajo se llevó acabo en el municipio de Paso del Macho, Veracruz, se desarrolló con la necesidad de conocer el porcentaje de aplicación de buenas prácticas pecuarias en la producción de leche de vaca, este proyecto de investigación se consideró los distintos sistemas de producción de leche de vaca, con el fin de plantear procedimientos de manejo, Calidad e inocuidad dichos procedimientos basados en el manual de buenas prácticas pecuarias en unidades de producción de leche bovina.

Esta investigación se basó en la metodología de evaluación del manual antes mencionado, realizando visitas a las 15 unidades de producción de leche bovina para posteriormente entrevistar a los encargados e inspeccionar el cumplimiento de BPP, cada encuesta consto de 74 preguntas haciendo énfasis en 13 categorías ubicación, diseño y construcción, alimentación, agua, manejo del ordeño, evaluación, antes de la ordeña, evaluación durante de la ordeña, evaluación después de la ordeña, sanidad del ganado, control y eliminación de desechos, programa del control y fauna nociva, bioseguridad, capacitación, salud e higiene del personal, bienestar animal donde se evaluaron distintos aspectos de la producción. Una vez obtenida la información, se llevó a cabo el proceso de clasificación de las 15 unidades de producción se realizó la clasificación en 4 sistemas de producción, a) sistema estabulado , b) sistema Semi – estabulado, c) sistema de doble propósito, d) sistema de traspatio o familiar .

Y posteriormente determinar el grado de aplicación de las BPP en cada sistema de producción, obteniendo en el sistema estabulado una calificación del 58%, el sistema de doble propósito con el 50%, el sistema Semi-estabulado con el 49% y por último el sistema de traspatio o familiar con el 22%.

Una vez que se concluyó este proceso se procedió una segunda visita con el fin de obtener muestras de leche para evaluar la calidad de la leche mediante pruebas rápidas en el laboratorio los cuales fueron; prueba de alcohol, prueba de sólidos totales °Brix, prueba de pH y densidad, teniendo como resultado que la calidad de la leche es estadísticamente igual para los 4 sistemas, es decir, independientemente de los métodos, técnicas y cumplimiento de las BPP, la calidad final de la leche es la misma.

Palabras clave: Buenas prácticas pecuarias, sistema de producción pecuaria, evaluación, inocuidad, diagnóstico.

DIAGNOSIS OF GOOD LIVESTOCK PRACTICES IN BOVINE MILK PRODUCTION SYSTEMS IN THE MUNICIPALITY OF PASO MACHO, VER.

María Del Rosario Acosta Argüello¹; María Guadalupe Acosta Argüello¹.

¹Tecnológico Nacional de México – Instituto Tecnológico Superior de Huatusco. División de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Av. 25 Pte. No. 100, Col. Reserva Territorial, Huatusco, Ver. C.P. 94100.

Correo-e: rosarioacostaarguello@gmail.com; gada2997@gmail.com

SUMMARY

This work was carried out in the municipality of Paso del Macho, Veracruz, and was developed with the need to know the percentage of application of good animal husbandry practices in cow's milk production. This research project considered the different cow's milk production systems, with the purpose of proposing management, quality and safety procedures based on the manual of good animal husbandry practices in bovine milk production units.

This research was based on the evaluation methodology of the aforementioned manual, making visits to the 15 bovine milk production units to subsequently interview those in charge and inspect compliance with BPP, each survey consisted of 74 questions with emphasis on 13 categories location, design and construction, feeding, water, milking management, evaluation, before milking, evaluation during milking, evaluation after milking, cattle health, waste control and elimination, control program and harmful fauna, biosecurity, training, personnel health and hygiene, animal welfare, where different aspects of production were evaluated.

Once the information was obtained, the 15 production units were classified into 4 production systems: a) stabled system, b) semi-stabled system, c) dual-purpose system, d) backyard or family system.

And subsequently determine the degree of application of the GPP in each production system, obtaining in the stabled system a qualification of 58%, the dual purpose

system with 50%, the semi-stabled system with 49% and finally the backyard or family system with 22%.

Once this process was concluded, a second visit was made in order to obtain milk samples to evaluate the quality of the milk through rapid tests in the laboratory, which were: alcohol test, total solids °Brix test, pH test and density, with the result that the quality of the milk is statistically the same for the 4 systems, that is, regardless of the methods, techniques and compliance with the BPP, the final quality of the milk is the same.

Key words: Good animal husbandry practices, livestock production system, evaluation, safety, diagnosis.

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCION.....	1
II. ANTECEDENTES	4
III. MARCO TEORICO	7
3.1 Definición de buenas prácticas pecuarias (BPP).....	7
3.2 Aplicación de buenas prácticas pecuarias	7
3.3 Ventajas de aplicar BPP	8
3.4 Ganadería en México.....	8
3.6 Enfermedades frecuentes en las vacas	9
3.6.1 Brucelosis	9
3.6.2 Tuberculosis	10
3.6.3 Mastitis	10
3.7 Contaminación Química y microbiológica de la leche.....	10
3.8 Prueba de la calidad sensoriales.....	11
3.8.1 Pruebas de la calidad fisicoquímicas de la leche	11
IV. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
V. OBJETIVOS	16
5.1 Objetivo general:.....	16
5.1.2 Objetivos específicos:	16
VI. METODOLOGIA.....	17
6.1 Área de estudio.....	17
6.2 Tamaño de muestra.....	18
6.3 Elaboración y aplicación de encuestas	18

6.4 Análisis fisicoquímicos de la leche	19
6.5.1 Prueba de pH.....	20
6.5.3 Prueba de °Brix (% sólidos solubles totales)	20
6.5.4 Prueba de densidad	21
6.6. Diseño experimental y análisis estadístico datos	21
VII. RESULTADOS Y DESCUSION.....	22
7.1.1 Sistema de producción estabulado	23
7.1.2 Sistema de producción Semi- Estabulado.....	24
7.1.3 Sistema de producción Doble Propósito	25
7.1.4 Sistema de producción Familiar o de Traspatio	26
7.2. Porcentaje de Aplicación de BPP por criterio y sistema de producción	27
7.2.2. Buenas prácticas en la categoría: Alimentación del ganado	31
7.2.3. Buenas prácticas en la categoría: agua	34
7.3 Resultados de las muestras de laboratorio	54
VIII.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
IX. FUENTES DE INFORMACION.....	58
X. ANEXOS	61

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1	Localización del área de estudio (Fuente: Google Earth,2021)	18
Figura 2	Porcentaje de BPP en los 4 sistemas de producción.	22
Figura 3	Sistema de producción estabulado: a) corrales con techo de lámina; b) área de bebederos; c) almacenamiento de la leche en perolas de acero inoxidable; d) almacén de alimento balanceado.....	24
Figura 4	Sistema de producción Semi- estabulado: a) tipo de ordeño; b) área de bebederos; c) pequeñas extensiones de terreno; d) Utilizan cubetas de acero inoxidable.....	25
Figura 5	Sistema de producción doble propósito: a) antes del ordeño amamanta a sus becerros; b) área de bebederos; c) almacenamiento de la leche en cantaros de acero inoxidable; d). pequeñas extensiones de terreno.	26
Figura 6	Sistema de producción familiar o de traspatio: a) pequeñas extensiones de terreno; b) las reses se encuentran en el patio de la casa; c) área de bebederos; d) Utilizan cubetas de plástico para el almacenamiento de la leche.	27
Figura 7	Calificaciones obtenidas en la Categoría ubicación, diseño y construcción por tipo de sistema de producción.....	28
Figura 8	Categoría: Ubicación, diseño y construcción, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio.	31
Figura 9	Calificaciones obtenidas en la Categoría de Alimentación por tipo de sistema de producción.	32

Figura 10	Categoría Alimentación, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio.	34
Figura 11	Calificaciones obtenidas en la Categoría de Agua por tipo de sistema de producción.	35
Figura 12	Categoría: agua, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio.....	36
Figura 13	Calificaciones obtenidas en la Categoría de Manejo del ordeño por tipo de sistema de producción.	37
Figura 14	Categoría: manejo del ordeño, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio.	38
Figura 15	Calificaciones obtenidas en la Categoría Evaluación antes de la ordeña por tipo de sistema de producción.....	39
Figura 16	Categoría: evaluación antes de la ordeña, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio	40
Figura 17	Calificaciones obtenidas en la Categoría Evaluación durante la ordeña por tipo de sistema de producción.....	41
Figura 18	Categoría: evaluación durante la ordeña, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio	42
Figura 19	Calificaciones obtenidas en la Categoría Evaluación después de la ordeña por tipo de sistema de producción.....	43

Figura 20	Categoría: evaluación después la ordeña, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio	44
Figura 21	Calificaciones obtenidas en la Categoría Sanidad del ganado por tipo de sistema de producción.	45
Figura 22	Calificaciones obtenidas en la Categoría Control y eliminación de desechos por tipo de sistema de producción.	46
Figura 23	Calificaciones obtenidas en la Categoría Programa de control y fauna nociva de desechos por tipo de sistema de producción.	48
Figura 24	Calificaciones obtenidas en la Categoría Bioseguridad de desechos por tipo de sistema de producción.....	49
Figura 25	Calificaciones obtenidas en la Categoría Capacitación, salud e higiene del personal por tipo de sistema de producción.	51
Figura 26	Calificaciones obtenidas en la Categoría Capacitación, salud e higiene del personal por tipo de sistema de producción.	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP, según el sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.	23
Tabla 2	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP, según ubicación, diseño y construcción del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.	30
Tabla 3	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la alimentación del ganado del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.	33
Tabla 4	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: agua del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.	36
Tabla 5	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: manejo del ordeño del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver. ...	38
Tabla 6	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: evaluación antes de la ordeña del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.	40
Tabla 7	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: evaluación durante la ordeña del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.	42

Tabla 8	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: evaluación después de la ordeña del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.....	44
Tabla 9	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: sanidad del ganado del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver..	46
Tabla 10	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: control y eliminación de desechos del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.....	47
Tabla 11	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: programa de control y fauna nociva del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.....	49
Tabla 12	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: bioseguridad del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.	50
Tabla 13	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: Capacitación, salud e higiene del personal del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.....	51
Tabla 14	Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: bienestar animal del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.....	53

Tabla 15	ANOVA de los sistemas de producción, para las variables de pH, densidad, solidos totales solubles °Brix y alcohol.....	54
Tabla 16	Cuestionario de aplicación en base al Manual de Buenas prácticas Pecuarias SENASICA 2018	61

I. INTRODUCCION

La leche de vaca es un alimento de primera necesidad de gran demanda por su alto valor nutricional que se refleja en sus componentes, es considerada un alimento básico en la dieta de niños, ancianos, enfermos, y en general de toda la población. Los mamíferos dependen fundamentalmente de la leche en sus primeros períodos de vida y el hombre la ha aprovechado para su alimentación, empleándola directamente y transformándola para la obtención de productos como el queso, yogurt y mantequilla, entre otros. Su industrialización se ha desarrollado en todas las latitudes, permitiendo que cada día se obtenga una cantidad mayor de productos que son ideales para la nutrición humana.

La leche por ser un alimento muy completo, es un medio ideal para el crecimiento de microorganismos, los que, si no son eliminados, pueden convertirse en un riesgo para los consumidores. Así mismo la leche puede ser un vehículo de enfermedades que pueden afectar a los consumidores, sino se realizan los controles de calidad necesarios en los procesos de la industrialización que parten en la granja y culminan en el consumidor final (Agudelo 2005).

Considerando que la leche bovina forma parte importante en la dieta integral alimenticia del mexicano debido al alto valor nutricional que representa, y que se destina principalmente a un grupo de personas vulnerables a contraer enfermedades, por lo cual es necesario implementar Buenas Prácticas Pecuarias

en las unidades de producción, con la finalidad de obtener un producto inocuo y nutritivo; asegurando que la leche, satisfaga las expectativas de los consumidores y de la industria alimentaria; así como el que sea producida y obtenida de animales sanos, alimentados adecuadamente, bajo condiciones aceptables y en equilibrio con el medio ambiente.

Se sabe que los esquemas de producción de leche en los cuales se considera la alimentación, manejo y sanidad del ganado, se han desarrollado paulatinamente, lo que ha llevado a establecer medidas que permiten disminuir los riesgos de contaminación, ya que de manera paralela el consumidor exige estándares de calidad e inocuidad (SENASICA, 2010).

Los lineamientos y regulaciones nacionales e internacionales, han contribuido a un efecto de mejora en los sistemas de producción de leche en nuestro país, centrando el objetivo en obtener un producto inocuo y con un alto estándar de calidad; aunado a esto, el creciente impulso hacia la producción de alimentos orgánicos o provenientes de animales que han sido criados y tratados humanitariamente durante su vida productiva.

Por lo anterior, los productores de ganado bovino de leche en México, están interesados en asegurar que sus prácticas de producción no representen riesgos para la salud del consumidor y cumplan con sus expectativas; por esto el productor demuestra interés en obtener productos sanos y de calidad, por lo que sus procesos en la producción están centrados en lograr productos libres de contaminación, ya que en las unidades de producción la contaminación puede presentarse en equipo, instalaciones y manejo; por lo que es sumamente necesario implementar acciones estrictas de control, limpieza y sanitización; formando parte de la implementación de las Buenas Prácticas Pecuarias (SENASICA, 2010).

Asimismo, es necesario que durante la producción de bienes de origen animal se lleven a cabo controles estrictos en todas las etapas de la producción, incluyendo la

salud animal, su alimentación, su manejo, la trazabilidad del producto lácteo, iniciando desde la identificación de los animales hasta la implementación de registros y bitácoras, la utilización adecuada de productos biológicos y químicos autorizados, respetar los tiempos de retiro en antibióticos y su uso correcto, los procedimientos de limpieza y sanitización, el manejo de desechos, el control de fauna nociva, calidad ambiental, entre otros, todo esto promovido a través de la adopción de programas de Buenas Prácticas Pecuarias, independientemente del tipo de sistema de producción (SENASICA, 2015).

Este proyecto tiene como objetivo evaluar la aplicación de las Buenas Prácticas en unidades de producción de leche bovina, esto para contribuir a la obtención de productos de calidad para el consumo humano.

II. ANTECEDENTES

Para las empresas sociales orientadas a la producción de alimentos de origen animal como carne, leche, huevo, miel y derivados, las Buenas Prácticas Pecuarias son herramientas útiles para reducir riesgos de contaminación en unidades de producción primaria; brindan al consumidor un producto inocuo, es decir, un producto sano que no causa daño.

Día a día la sociedad demanda que los productos de origen animal que consume no causen daño a su salud, lo cual pudiera ser ocasionado por enfermedades tales como mastitis, brucelosis y tuberculosis que pueden transmitirse a través de los alimentos o por factores que en forma accidental o inducida pueden contaminarlos por la falta de control higiénico durante su producción, de acuerdo con (SENASICA, 2010), es imprescindible aplicar procedimientos de higiene y limpieza, así como análisis de riesgos, aplicar sistemas de trazabilidad de origen y destino final, monitoreo de límites máximos permisibles de residuos tóxicos, microbiológicos y químicos, entre otros, que aseguren la inocuidad de los alimentos y que garanticen su calidad higiénica para beneficio de los consumidores.

Desde el punto de vista de PRONABIVE (2016), se Considera que las buenas prácticas pecuarias para producción de leche bovina comienzan en 5 fases:

1. La primera fase es la identificación de los animales, para conocer cuáles están produciendo leche y de qué calidad.
2. La segunda fase es proporcionar una adecuada alimentación, la cual consiste en que todos los animales tengan disponibles alimento de calidad y agua suficientes para cubrir sus necesidades.
3. La tercera fase es considerar el bienestar animal, el cual hace referencia a un estado de salud, donde el animal esta en armonía con el ambiente que lo rodea y se mantiene sano y libre de sufrimiento al ganado.
4. La cuarta fase es muy importante que durante la ordeña, la cual puede ser en forma manual o mecánica, se observen disposiciones de sanidad e higiene tanto del personal y el equipo de trabajo, ya que son factores que inciden en la salud de la vaca y en la obtención de leche de calidad.
5. La quinta fase de manera general, los productos desparasitantes, antibióticos, hormonales y vacunas a utilizar en los tratamientos de enfermedades del ganado deberán ser solamente productos registrados por SAGARPA y serán aplicados únicamente cuando han sido indicados por un médico veterinario.

Las exigencias que imponen los mercados a la producción pecuaria son diversas y complejas, para acceder con éxito al mercado debe asumirse la responsabilidad de cumplir con estas fases.

De acuerdo con Osorio (2010) la ganadería lechera de la zona de Veracruz, se clasifican en 4 tipos de sistemas:

- Especializado (estabulado): tiene ganado y tecnología especializada para la producción de leche, principalmente ganado Holstein y en menor medida Pardo Suizo y Jersey, consiste en mantener al ganado en establos para que pasen allí la

mayor parte de su vida, buscando obtener un incremento en sus índices de producción de leche, la dieta se basa en forrajes de corte y alimentos balanceados,

- Semi-estabulado: predominan las razas Holstein y Pardo Suizo, el ganado se mantiene en condiciones semiestabulado que se desarrolla en pequeñas extensiones de terreno, la ordeña es manual.
- Doble propósito: El ganado se destina a producción de leche y carne, predominan las razas Cebú y sus cruza, la alimentación se basa en el pastoreo y con un mínimo de alimento balanceados, la ordeña se realiza de manera manual con la ayuda del becerro para facilitar el descenso de la leche.
- Familiar o de traspatio: Se desarrolla en extensiones pequeñas de terreno y puede darse cerca de las viviendas (traspatio).

III. MARCO TEORICO

3.1 Definición de buenas prácticas pecuarias (BPP)

Las Buenas Prácticas Pecuarias, son un método de control para prevenir problemas de salud y calidad de los alimentos, constituyen la base para conformar un sistema de reducción de riesgos de contaminación; por lo que para los productores de leche, es de gran importancia conocer y desarrollar procedimientos que reduzcan el potencial de contaminación por microorganismos que dañen el producto final y que puedan provocar un problema de salud pública, de ahí la importancia de la implementación de Buenas Prácticas Pecuarias (SENASICA ,2010).

3.2 Aplicación de buenas prácticas pecuarias

La aplicación de buenas prácticas pecuarias garantiza la inocuidad de los alimentos, la seguridad de los trabajadores, la sanidad y bienestar animal, así como la rastreabilidad de los alimentos de origen animal y la sostenibilidad ambiental, contribuyendo a proteger la salud de los consumidores, ya que en cada etapa disminuye los peligros asociados a agentes físicos, químicos o biológicos, logrando la inocuidad de los alimentos.

Las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) en la producción de leche bovina se dan desde la extracción hasta el almacenamiento o bien a la entrega de este producto a los centros de acopio o plantas de procesamiento de lácteos y todas las actividades involucradas durante este que están encaminadas a reducir cualquier tipo de contaminación (SADER, 2019).

3.3 Ventajas de aplicar BPP

Desde el punto de vista de SADER (2019) las ventajas de realizar Buenas Prácticas Pecuarias en la producción de leche son:

- Para el productor: apertura de Mercado nacional/Internacional, incremento de ingresos y fortalecimiento de la actividad.
- Para la población: seguridad de que los alimentos consumidos son inocuos y que no causarán daño a su salud.
- Para el sector: fortalecimiento, mayor demanda en el mercado prestigio y apertura de mercados.

3.4 Ganadería en México

De acuerdo con Robledo (2016) en México se utilizan cuatro sistemas para la producción de leche, el especializado, Semi-especializado, familiar y de doble propósito. El primero se caracteriza por contar con ganado de calidad con altos niveles de producción de las razas Holstein, suizo y Jersey. También cuenta con la mejor tecnología, como ordeñadoras mecánicas, tanques enfriadores, manejo de establos para el ganado y contribuye con 50 de la producción total nacional. Este sistema se desarrolla principalmente en los estados de Durango, Coahuila, Guanajuato, Jalisco, Aguascalientes, Chihuahua, Estado de México, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro y Baja California.

En el caso del sistema Semi- especializado, se utilizan razas Holstein y suizo con menores niveles de producción y un nivel tecnológico medio. La actividad se desarrolla en pequeñas superficies con ordeño manual, sin equipo de refrigeración, con un manejo semiestabulado del ganado y participa con 20 por ciento de la producción total. Los Estados donde predomina este sistema son: Baja California, Baja California Sur, Colima, Chihuahua, DF, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Puebla, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala y Zacatecas. Finalmente el sistema de doble propósito se desarrolla en las regiones tropicales del país, se utilizan razas cebuínas y cruza con suizo, Holstein y Simmental. En este sistema se produce tanto carne como leche, las instalaciones son rústicas y la ordeña es manual en la mayoría de los casos, su alimentación se basa principalmente en el pastoreo y participa con 9 por ciento de la producción total del país. Los Estados donde se desarrolla principalmente son en Chiapas, Veracruz, Jalisco, Guerrero, Tabasco, Nayarit, San Luis Potosí y Tamaulipas.

3.6 Enfermedades frecuentes en las vacas

3.6.1 Brucelosis

La brucelosis es una zoonosis de importancia mundial, la cual se presenta en humanos causando la enfermedad conocida como fiebre ondulante, fiebre de Malta o fiebre del Mediterráneo y se trasmite al humano a través del consumo de leche contaminada y por el contacto que se tiene con animales infectados (SENASICA,2010).

3.6.2 Tuberculosis

Es una enfermedad infecciosa crónica causada por bacterias del género *Mycobacterium*; que se trasmite principalmente a través de fómites; merma la productividad del ganado lechero hasta en un 17% y se trasmite al humano (SENASICA ,2010).

3.6.3 Mastitis

La mastitis es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria en respuesta a alguna lesión y/o presencia de bacterias. La mastitis bovina es un complejo singular de enfermedades, que causa una gran cantidad de pérdidas a nivel mundial y en especial en regiones con una producción lechera intensiva. Es importante mencionar, que algunos agentes causales de la mastitis son patógenos transmitidos por los humanos (SENASICA 2010).

3.7 Contaminación Química y microbiológica de la leche

Las técnicas analíticas para el control de calidad de los productos alimenticios deben ser las reconocidas por organismos nacionales e internacionales. El control de calidad para los productos alimenticios debe incluir el análisis químico proximal, la determinación cuantitativa de minerales, vitaminas, antibióticos, antiparasitarios, fungicidas, plaguicidas, así como las demás pruebas descritas en el protocolo de elaboración, cuando así se requiera.

Los contaminantes químicos más frecuentemente detectados son: Insecticidas, fungicidas, herbicidas, sanitizantes y/o bactericidas y el grupo de antibióticos (SENASICA, 2010).

3.8 Prueba de la calidad sensoriales

La calidad sensorial u organoléptica está basada en la percepción a través de los sentidos en relación con atributos como olor, sabor y color de la leche, de acuerdo con lo siguiente:

Olor: La leche tiene la particularidad de absorber olores derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, por contacto con materiales, sustancias o ambiente de dudosa higiene (perolas destapadas cerca de gasolina, aceite, ensilaje, etc.) por lo tanto, la leche con olor no característico indica falta de calidad.

Color: El color normal de la leche es blanco. La leche adulterada con agua presenta un color blanco con tinte azulado; la leche proveniente de vacas enfermas con mastitis presenta un color gris amarillento con grumos; un color rosado indica presencia de sangre; una leche adulterada con suero puede adquirir una coloración amarillo-verdoso debido a la presencia de riboflavina, cualquier color anormal en la leche conduce al rechazo de esta.

Sabor: El sabor natural de la leche es ligeramente dulce, por su contenido de lactosa. Algunas veces presenta cierto sabor salado por la alta concentración en cloruros al final del periodo de lactación, o por estar atravesando por estados infecciosos de la ubre (mastitis). Para prevenir problemas de salud no se recomienda probar la leche cruda (SENASICA ,2010).

3.8.1 Pruebas de la calidad fisicoquímicas de la leche

Estas pruebas permiten detectar adulteraciones en la leche por separación de grasa o por agregar leche descremada o agua (la densidad de la leche disminuye cuando se agrega agua). El valor de la leche de vaca debe tener al menos 1.029.

La desventaja de tomar la densidad como parámetro para evaluar la presencia de agua en la leche es que su lectura depende de todos los componentes, incluyendo la grasa, la cual tiene una amplia variabilidad, es decir, a mayor contenido de grasa mayor densidad. La densidad de la leche no debe determinarse cuando la leche está recién ordeñada, sino hasta después de 4 horas; la densidad incrementa gradualmente hasta que se estabiliza.

Esta prueba se realiza con un lactodensímetro de Quevenne, calibrado a 15°C, con escala graduada entre 15 y 40, valores que corresponden a las milésimas de densidad, es decir, el número 32 del lactodensímetro indica la densidad de 1.032. Es necesario hacer una corrección por temperatura cuando no se lee a 15°C (SENASICA, 2010).

Acidez Titulable: La leche cruda generalmente presenta una acidez de 1.3 a 1.6 g/L, expresada como ácido láctico. En la acidez se determina la suma de la acidez natural de la leche (caseínas, sustancias minerales, ácidos orgánicos y fosfatos) y la acidez desarrollada (ácidos orgánicos generados a partir de la lactosa por crecimiento microbiano). Cuando la carga microbiana es muy alta, la acidez alcanza un valor alrededor de 2.2 g / L, ocasionando que las proteínas de la leche precipiten con el calentamiento, lo que indica que no puede ser sometida al proceso de pasteurización.

Prueba de alcohol: En los centros de acopio de leche y en las industrias esta prueba es clave, y tiene la finalidad de detectar la estabilidad térmica de la leche cruda; es decir, si la leche tiene la capacidad de resistir altas temperaturas de procesamiento sin presentar coagulación visible. Si la muestra es inestable, la leche se coagula, lo que indica que no es apta para su procesamiento.

Resultados positivos a la prueba de alcohol generalmente se deben a un elevado grado de acidez; algunas muestras que presentan acidez de 1.3 a 1.6 g / L y pH de 6.6 normales dan positivo a la prueba principalmente por altos contenidos de

cloruros, calcio y sodio, o por la presencia de calostro en la leche. Para la determinación de esta prueba se mezcla la leche con igual volumen de etanol al 72 % (v/v), ya que el alcohol a esa concentración produce coagulación de la leche cuando la acidez es igual o mayor a 22.5 mL NaOH 0,1N / 100 mL (SENASICA, 2010).

IV. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este proyecto surge bajo la necesidad de establecer un punto de referencia de cómo se encuentran actualmente los sistemas ganaderos en el municipio de Paso del Macho, Ver. Al llevar a cabo este proyecto de investigación permitirá, conocer el nivel de aplicación de las buenas prácticas pecuarias en las unidades de producción de leche bovina, el grado de tecnificación, así como la productividad de las mismas. Además, permitirá la evaluación de los criterios específicos indicados en el manual de buenas prácticas y su grado de aplicación, evaluando las unidades de producción para así obtener un sistema de clasificación de productores de leche.

En la zona del municipio de Paso del Macho, no existe antecedentes sobre la aplicación de las BPP por lo tanto es necesario llevar a cabo este proyecto para conocer el nivel de aplicación, al realizar este proyecto permitirá conocer el nivel de aplicación de las BPP en las unidades de producción.

Las BPP en el municipio de Paso del Macho, Veracruz. No tiene mayor difusión o conocimiento por parte de los productores del municipio, otro factor determinante es que la asociación ganadera no tiene programas de educación sobre el tema, debido a lo anterior se hace más delimitada su aplicación en las diferentes unidades de producción, por consiguiente para el consumidor no es de interés la procedencia ni forma de producción de la leche y carne.

Se busca que las unidades de producción tengan presentes los beneficios de la implementación de BPP. Apertura de mercado nacional/internacional, incremento de ingresos y fortalecimiento de la actividad y seguridad de que los alimentos consumidos sean inocuos.

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

Evaluar la aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias en unidades de producción de leche bovina en el municipio de Paso del Macho, Veracruz.

5.1.2 Objetivos específicos:

- a. Identificar el padrón de productores en el municipio de Paso del Macho, Ver.
- b. Establecer un instrumento de evaluación para diagnosticar la aplicación de las Buenas Prácticas pecuarias de los ganaderos de Paso del Macho, Ver.
- c. Con la información recabada Clasificar los sistemas de producción o agruparla de acuerdo con características comunes.
- d. Determinar el grado de aplicación de las BPP en cada sistema de producción detectado.
- e. Realizar un análisis de la calidad de la leche de vaca mediante pruebas en laboratorio en función de las variables pH, alcohol, prueba de solidos totales °Brix y densidad.

VI. METODOLOGIA

6.1 Área de estudio

El área de estudio se ubica dentro del municipio de Paso del Macho, Ver. (Figura 1) donde se aplicaron los instrumentos de evaluación de Buenas Prácticas Pecuarias. El municipio se localiza en las coordenadas  18°58' N y 96°43' O. Posee una extensión territorial de 323.26 km², que representa un 0.44% del total estatal y cuenta como límites al:

- Norte: los municipios de Zentla y Camarón de Tejeda.
- Sur: los municipios de Cuitláhuac y Carrillo Puerto.
- Este: los municipios de Cotaxtla y Soledad de Doblado.
- Oeste: los municipios de Atoyac y Tepatlaxco.

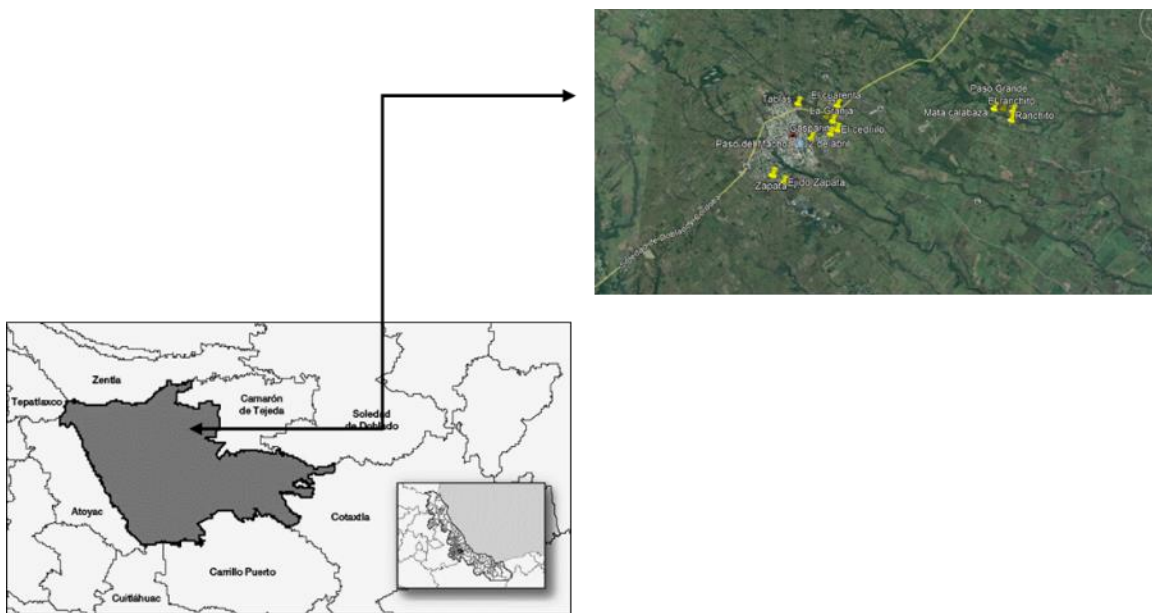


Figura 1 Localización del área de estudio (Fuente: Google Earth, 2021)

Además el clima es cálido-seco-regular, con una temperatura media anual de 25.5 °C; lluvias abundantes en verano y principios de otoño, con menor intensidad en invierno. Su precipitación media anual es de 877 mm. Su suelo es de tipo Phaeozem, se caracteriza por tener una capa superficial oscura, con tonalidad negra y poca susceptibilidad a la erosión. Se utiliza en un porcentaje del 50% en agricultura y ganadería.

6.2 Tamaño de muestra

Debido a la escasa información que nos proporcionó la asociación ganadera de Paso del Macho, Ver. Tuvimos que localizarlos de manera externa, para localizarlos se tuvo que llevar a cabo un recorrido por el municipio y se aplicó el muestreo de bola de nieve y por medio de la información proporcionada por los productores se logró la localización de las demás unidades de producción.

La muestra total fue de 15 unidades de producción pecuaria que estuvieron en disposición de colaborar y se entrevistaron en función a la disponibilidad del productor, para proporcionarnos la entrevista.

6.3 Elaboración y aplicación de encuestas

El cuestionario que se encuentra en (anexo) se realizó en función en el Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina (SENASICA, 2018) se realizaron 15 entrevistas directas con los productores seleccionados. Las variables de estudio que se integraron en la encuesta se clasificaron en 13 categorías conforme a lo establecido en el manual de BPP, las cuales fueron:

1. Ubicación, diseño y construcción
2. Alimentación
3. Agua
4. Manejo del ordeño
5. Evaluación antes de la ordeña
6. Evaluación durante de la ordeña
7. Evaluación después de la ordeña
8. Sanidad del ganado
9. Control y eliminación de desechos
10. Programa del control y fauna nociva
11. Bioseguridad
12. Capacitación, salud e higiene del personal
13. Bienestar Animal.

6.4 Análisis fisicoquímicos de la leche

Asimismo, se realizaron 4 pruebas de laboratorio con el fin de determinar la calidad de la leche en función a las buenas prácticas pecuarias. Definidos los 4 sistemas de clasificación, se provino una segunda visita a las unidades de producción, con el propósito de recabar muestras de leche para su posterior análisis, las visitas se realizaron a la hora del ordeño lo cual fue entre a las 6 y 7 de la mañana. Se tomaron las muestras con una jarra medidora de la perola que contenía toda la leche del

ordeño y fueron recolectados en frascos de plástico esterilizados de 250 mL. Luego de ser recolectadas se colocaron en una nevera y se trasladaron al laboratorio de alimentos del Instituto Tecnológico Superior de Huatusco, durante las 3 primeras horas después de la recolección de la muestra e inmediatamente después se pusieron a temperatura ambiente y posteriormente se realizaron los análisis de pH, alcohol, prueba de sólidos totales °Brix y densidad.

6.5.1 Prueba de pH

La prueba de pH se llevó a cabo por lectura directa mediante la emersión del electrodo de un potenciómetro de marca Combo® con anticipación se calibro con soluciones búfer este procedimiento se realizó 4 veces con diferentes muestras para tener más repeticiones.

6.5.2 Prueba de alcohol

Esta prueba consistió en determinar si la leche obtenida es pura o si esta mezclada con otros elementos se recolectaron muestras y se realizó la prueba colocando la muestra en un vaso de precipitado añadiendo con una pipeta 5mL de alcohol y se agito para comprobar si la leche se cortaba o no, esta prueba se realizó 4 veces con diferentes muestras para tener suficiente variabilidad en los resultados.

6.5.3 Prueba de °Brix (% sólidos solubles totales)

La determinación de sólidos totales se determinó por medición simple con la ayuda de un refractómetro de marca Hanna® en lo cual se sometieron las muestras para determinar el nivel de sacarosa de la leche de vaca, esta prueba se realizó 4 veces con diferentes muestras para tener suficiente variabilidad en los resultados.

6.5.4 Prueba de densidad

Esta prueba se utilizó para determinar la cantidad de grasas siguiendo el método contenido el manual de métodos para el análisis fisicoquímico de la leche y derivados lácteos (Mallqui 2014) obtenido el cálculo por medio de la formula densidad, es decir, la cantidad en gramos dividida entre la cantidad en mililitros

$$D = m/v$$

Dónde:

$$D = (\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$$

$$m = (\text{kg})$$

$$v = (\text{mL})$$

6.6. Diseño experimental y análisis estadístico datos

Para las pruebas de laboratorio se aplicó un diseño experimental completamente al azar, considerando como tratamientos a los sistemas de producción (estabulado, Semi-estabulado, doble propósito y traspatio) y como unidad experimental a cada una de las unidades de producción ganadera evaluadas.

Los análisis se repitieron cuatro veces en cada unidad de producción y los datos obtenidos se sometieron a análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$). El resto de las variables referentes a la aplicabilidad de las BPP se analizaron mediante estadística descriptiva utilizando gráficos de caja que presentan 5 estadísticos básicos: mediana, cuartiles, rango intercuartil, máximos y mínimos. Todos los datos fueron analizado y graficados utilizando el programa de cómputo estadístico Minitab® v.16.

VII. RESULTADOS Y DESCUSION

Como se muestra en la (figura 2) el sistema estabulado cuenta con 58% de buenas prácticas pecuarias el sistema Semi –estabulado con 49% de buenas prácticas pecuarias, el sistema doble propósito con un 50% y el de traspatio o familiar con un porcentaje del 22%.

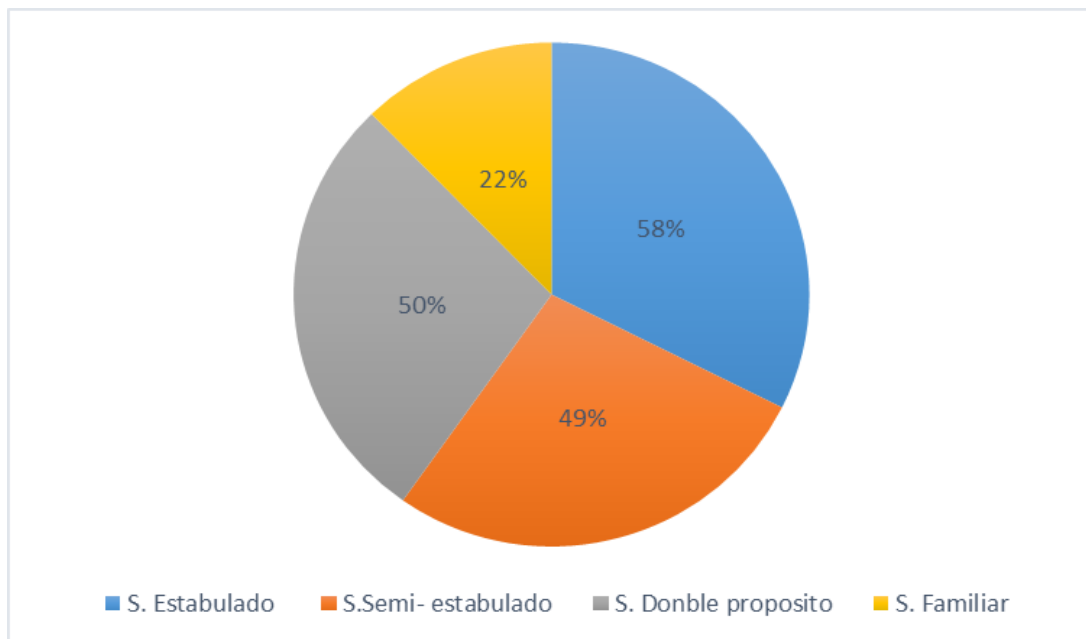


Figura 2 Porcentaje de BPP en los 4 sistemas de producción.

De acuerdo con los sistemas obtenidos en el municipio en el municipio de Paso del Macho, Ver. Se obtuvieron 4 tipos de sistema de producción que tienen características diferentes entre ellos. A continuación, se describe cada sistema.

7.1.1 Sistema de producción estabulado

El primer sistema fue el que obtuvo la calificación más alta del 58% de aplicación de BPP, dicho sistema está constituido por los ranchos que cumplen con una infraestructura lo cual consiste en comedores y bebedores limpios, almacén de alimentos balanceados, cercado en el área de reposo y la sala de ordeño y cercos perimetrales como se muestra en la (figura 3). La sanidad del ganado es la adecuada debido a que los animales cuentan con médico Veterinario, los fármacos se encuentran en un lugar específico y existen un control periódico de animales sanos y enfermos.

En este sistema predomina el ganado suizo con cebú y producen un rango de leche de 50 a 150 litros de leche al día esto debido a que el número de reses va de 10 a 40 vacas. Su almacenamiento de la leche es en perolas de aluminio y de plástico para su distribución. Su alimentación se basa en alimento balanceado de marca comercial, maíz y sales minerales y utiliza caña molida y milpa molida como forraje. El 20% de los ganaderos se clasificó en este sistema, conforme a los criterios establecidos en el manual de BPP, posee un rendimiento bueno en las 13 categorías evaluadas (Tabla1).

Tabla 1 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP, según el sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

Categoría	Sistema estabulado	Sistema semiestabulado	Sistema doble propósito	Sistema traspatio o familiar
Ubicación, diseño y construcción	81%	67%	78%	28%
Alimentación	100%	63%	33%	11%
Agua	100%	83%	100%	33%
Manejo del ordeño	71%	52%	71%	0
Evaluación antes de la ordeña	75%	75%	75%	63%
Evaluación durante de la ordeña	50%	47%	50%	25%
Evaluación después de la ordeña	25%	22%	25%	13%
Sanidad del ganado	87%	85%	80%	80%
Control y eliminación de desechos	48%	46%	43%	28%
programa del control y fauna nociva	33%	33%	33%	0
Bioseguridad	17%	0	0	0
Capacitación, salud e higiene del personal	33%	33%	33%	0
Bienestar animal	33%	28%	27%	7%
Promedio de aplicación BPP	58%	49%	50%	22%



Figura 3 Sistema de producción estabulado: a) corrales con techo de lámina; b) área de bebederos; c) almacenamiento de la leche en perolas de acero inoxidable; d) almacén de alimento balanceado.

7.1.2 Sistema de producción Semi- Estabulado

El sistema Semi-estabulado agrupa los ranchos con los que no cuentan con infraestructura en las unidades de producción, las condiciones implican que el ganado puede pastorear libremente en pequeñas extensiones de terreno, cuentan con bebederos y comedores aunque no realizan periódicamente su limpieza como se muestra en la (figura 4).

En este sistema predomina el ganado Pardo suizo y producen un rango de leche de 35 a 110 litros de leche de vaca al día esto debido a que el número de reses va de 5 a 35 vacas. Su almacenamiento de la leche es en cubetas de aluminio y de plástico para su distribución. Su alimentación se complementa con sales minerales, caña molida como forraje y maíz molido y milpa molida.

El 53% de las unidades de producción pertenece a ese sistema y obtuvo el 49% de aplicación de Buenas Prácticas Pecuarias, conforme a los criterios establecidos en el manual de BPP, posee un rendimiento suficiente en las 13 categorías evaluadas (Tabla1).



Figura 4 Sistema de producción Semi- estabulado: a) tipo de ordeño; b) área de bebederos; c) pequeñas extensiones de terreno; d) Utilizan cubetas de acero inoxidable.

7.1.3 Sistema de producción Doble Propósito

El tercer sistema es denominado doble propósito debido su actividad comercial está destinada tanto a la producción de leche como la engorda de reses para la venta y posterior procesamiento en la obtención de carne. Este sistema no cuenta con infraestructura en las unidades de producción, las condiciones implican que el ganado puede pastorear libremente en extensiones de terreno, tienen un abasto suficiente de agua potable para el consumo de los animales, cuentan con bebederos y comedores aunque no realizan periódicamente su limpieza, no cuenta con cercos perimetrales como se muestra en la (Figura 5).

En este sistema la raza es suizo con cebú y Simmental y produce un rango de leche de 120 litros de leche de vaca al día esto debido a que el número de reses es de 35

vacas. Su almacenamiento de la leche es en perolas de aluminio y de plástico para su distribución. Su alimentación se complementa, caña molida como forraje y maíz molido y milpa molida. El 7% pertenece a este sistema y obtuvo el 50% de Buenas Prácticas Pecuarias conforme a los criterios establecidos en el manual de BPP, posee un rendimiento suficiente en las 13 categorías evaluadas (Tabla1).



Figura 5 Sistema de producción doble propósito: a) antes del ordeño amamanta a sus becerros; b) área de bebederos; c) almacenamiento de la leche en cantaros de acero inoxidable; d). pequeñas extensiones de terreno.

7.1.4 Sistema de producción Familiar o de Traspatio

El cuarto sistema de producción familiar obtuvo la calificación más baja, tiene una deficiencia en las instalaciones y las condiciones no son favorables ya que no cuentan con limpieza periódicamente, Cuentan con pequeñas extensiones de terreno como se muestra en la (Figura 6).

Es este sistema predomina suizo con cebú suizo y producen un rango de leche de 20 a 35 litros de leche de vaca al día esto debido a que el número de reses va de 3 a 7 vacas. Los recipientes que se utilizan para el almacenamiento de la leche son de plástico, y su alimentación complementaria utiliza caña y maíz. El 20% pertenece a este sistema y obtuvo el 22% de calificación en la aplicabilidad de Buenas

Prácticas Pecuarias conforme a los criterios establecidos en el manual de BPP, posee un rendimiento insuficiente en las 13 categorías evaluadas (Tabla1).



Figura 6 Sistema de producción familiar o de traspato: a) pequeñas extensiones de terreno; b) las reses se encuentran en el patio de la casa; c) área de bebederos; d) Utilizan cubetas de plástico para el almacenamiento de la leche.

7.2. Porcentaje de Aplicación de BPP por criterio y sistema de producción

A continuación, se presentará la comparación de aplicación de las BPP por cada categoría en cada sistema, el cual consistió en la distribución de las 15 unidades de producción, para obtener el nivel de aplicación de las buenas prácticas pecuarias en el municipio de Paso del macho, Ver.

8.2.1. Buenas prácticas en la categoría: Ubicación, diseño y construcción

El análisis de datos de la categoría ubicación, diseño y construcción (figura 7) identifica al sistema estabulado como aquellos productores que tienen el mayor nivel

de aplicación de buenas prácticas pecuarias, con valores que van desde 66% hasta el 100% para esta categoría. Esto significa que los productores se preocupan por tener su ganado en lugares techados o en establos, para protegerlos de condiciones climáticas extremas, incluyen comedores y bebederos limpios además de que hacen limpieza en sus instalaciones periódicamente (como se muestra en la figura 4, de la sección 7.1.1), solo que algunos ganaderos no cuentan con el manejo de aguas residuales. En contraste con el sistema estabulado, en la figura 7 se observó que el sistema de traspatio o familiar presentó la mayor variabilidad en cuanto a la calificación de los productores respecto a la ubicación, diseño y construcción, de tal manera que pueden observarse unidades de producción que van desde las que si aplican por completo dicho criterio hasta los que no aplican ningún cuidado respecto a la ubicación, carecen de un buen diseño y/o de construcciones que favorezcan el buen manejo del ganado.

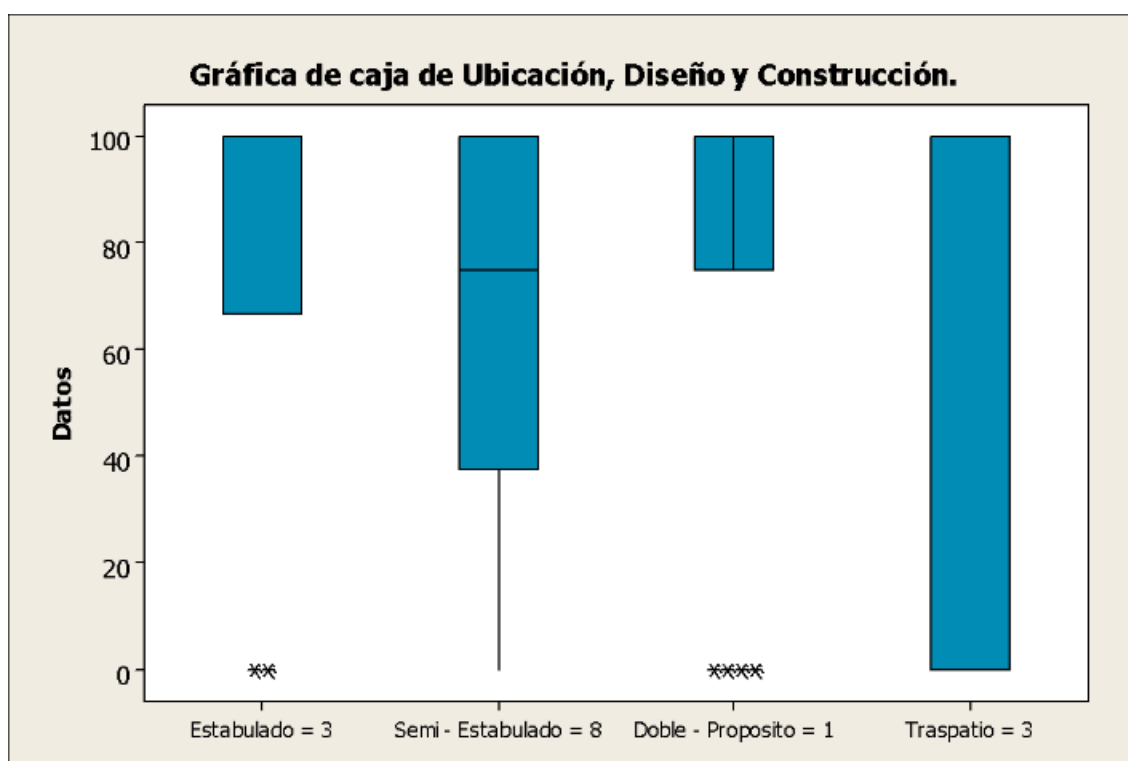


Figura 7 Calificaciones obtenidas en la Categoría ubicación, diseño y construcción por tipo de sistema de producción.

Por otra parte, los sistemas de Semi-estabulado y doble propósito, presentaron similitudes con respecto a los sistemas estabulados y traspatio, aunque se diferencian de éstos en función de la variabilidad de aplicación del criterio ubicación, diseño y construcción. Para el caso del sistema Semi-estabulado, el 50% de los productores califican con valores que oscilan entre el 75 y 100% con respecto a la ubicación, diseño y construcción de sus unidades de producción.

Asemejándose a las mismas características observadas para sistema estabulado, sin embargo, un 25% calificó con valores del 37% hasta el 75% y el otro 25% restante tiene una aplicación prácticamente nula de las Buenas Prácticas Pecuarias para este criterio en particular, simulando más el comportamiento de los productores de traspatio.

Mientras que para el sistema doble propósito la mayoría de los productores tienen un nivel de aplicación de buenas prácticas semejante a la del sistema estabulado con una calificación que va del 75% hasta el 100% pero no cuentan con bodegas de almacenamiento, además con la diferencia de que sus reses pastorean en pequeñas extensiones de terreno.

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: Ubicación, diseño y construcción, en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 2 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP, según ubicación, diseño y construcción del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Ubicación, Diseño y Construcción		Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)		
N. De preguntas	Estabulado	Semi estabulado	Doble propósito	Traspatio
1	100	100	100	0
2	100	87	100	100
3	100	87	100	0
4	100	62	100	0
5	100	100	100	0
6	66	100	100	0
7	66	37.5	100	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	100	87.5	100	0
11	100	25	100	0
12	100	100	100	100
13	100	87.5	100	0
14	100	100	100	100
15	100	62.5	100	0
16	100	62.5	100	0
17	66	37.5	0	100
18	66	62.5	0	100
Promedio	81.48	66.67	77.78	27.78

Como se muestra en la (figura 8) el sistema estabulado, Semi- estabulado y el de doble propósito se encuentran alejados de zonas expuestas de contaminación física. Química y biológica y cuentan con cercado que impide el acceso del personal o vehículos ajenos a las unidades de producción en excepción el sistema de traspatio.



Figura 8 Categoría: Ubicación, diseño y construcción, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio.

7.2.2. Buenas prácticas en la categoría: Alimentación del ganado

El análisis de datos de la categoría de Alimentación (figura 9) se observó que el 100% de los productores en el sistema estabulado tienen el máximo nivel de aplicación de buenas prácticas pecuarias en cuanto la alimentación, lo que significa que los productores se preocupan por la alimentación de su ganado, el equipo que se utiliza para la alimentación de éste es de uso exclusivo, mientras que la cantidad y la calidad del alimento se establece en función de la edad, peso, estado de lactación y nivel de producción.

En contraparte, los sistemas de traspatio o familiar tiene una nula aplicación de Buenas Prácticas de alimentación, ya que el material utilizado para alimentar el ganado no es de uso exclusivo ya que las mismas herramientas de trabajo lo utilizan para realizar otras actividades en su hogar así mismo en cuanto a la calidad y

cantidad del alimento ofrecido a los animales no se considera la edad, estado de lactación y tampoco se cuenta con un programa de control de plagas y fauna nociva en el almacén de los alimentos.

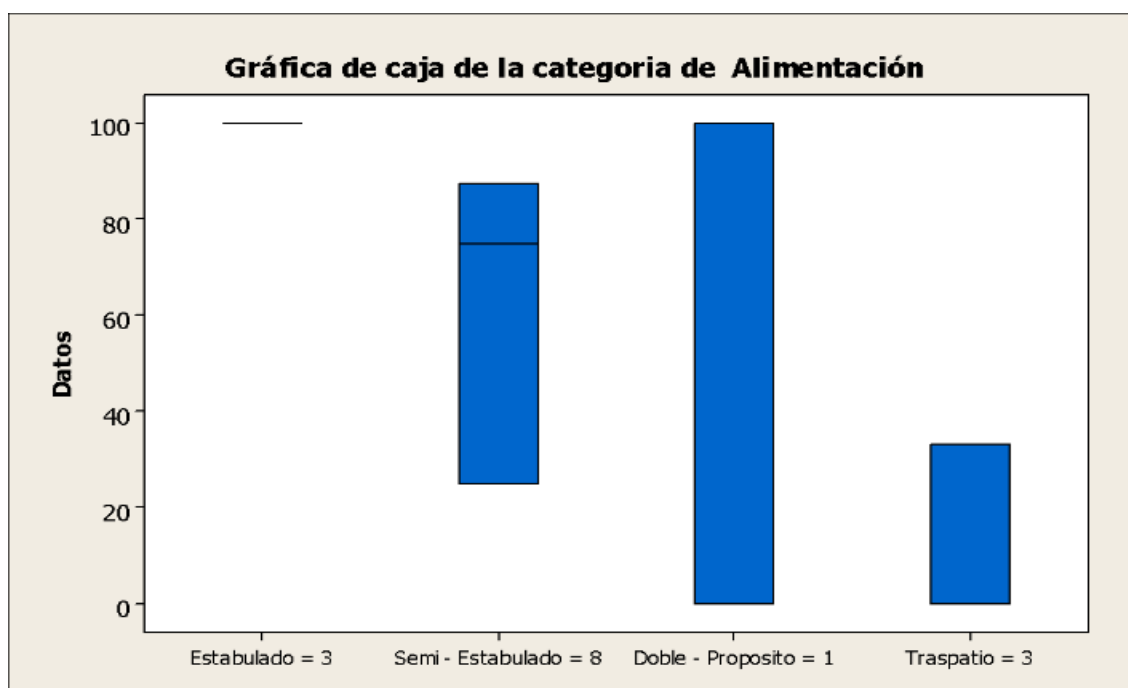


Figura 9 Calificaciones obtenidas en la Categoría de Alimentación por tipo de sistema de producción.

De manera similar a como se observó en el criterio ubicación, diseño y construcción, para este criterio, nuevamente los sistemas Semi-estabulado y doble propósito mostraron una amplia variabilidad en cuanto a la aplicación de buenas prácticas de alimentación, que van desde los que califican muy bien hasta los que tienen una aplicación pobre. En este sentido, en el sistema Semi-estabulado el 50% de los productores tienen un nivel de aplicación que va del 75% hasta el 87.5%. Mientras que el otro 50% tiene una aplicación más dispersa de los que si aplican hasta los que no aplican las Buenas Prácticas de alimentación que puede caer hasta una calificación del 37%.

Mientras que en el sistema doble propósito la variabilidad de datos es aún mayor, desde los que si aplican hasta los que no aplican ningún tipo de práctica. Esto significa que en este grupo existen algunos ganaderos que no les importa la calidad

de alimento y no cuentan con un control de plagas y fauna nociva en el almacén de los alimentos.

La tabla 3, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: alimentación, en los 4 sistemas de producción analizados

Tabla 3 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la alimentación del ganado del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Alimentación	Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)			
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble - Propósito	Traspatio
1	100	87.5	0	0
2	100	75	100%	33.33
3	100	25	0	0
Promedio	100	62.5	33.33	11.11

Como se muestra en la (figura 10) se comparan los 4 sistemas de producción, en las que se aprecian las características de cada uno.

El sistema estabulado utiliza alimento balanceado comercial y es a función de la edad, peso, estado de lactación y nivel de producción además de complementar con caña molida y milpa y cuentan con programa de control de fauna nociva en el almacén de alimento. El sistema Semi- estabulado, doble propósito y de traspatio su alimentación se basa de pastoreo y de caña molida, milpa y maíz.



Figura 10 Categoría Alimentación, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio.

7.2.3. Buenas prácticas en la categoría: agua

El análisis de datos de la categoría de Agua (figura11) Se observó que el 100% de los productores en el sistema estabulado y el sistema doble propósito tienen el máximo nivel se preocupan por garantizar el abasto suficiente de agua para el consumo de los animales, los suministros de agua están protegidos de fauna nociva y los bebederos denotan limpieza, los suministros de agua están protegidos de fauna nociva y los bebederos denotan limpieza.

En contraste con los sistemas estabulado y doble propósito se observó que el sistema de traspatio o familiar presentó la mayor variabilidad en cuanto a la calificación de los productores respecto al agua, de tal manera que se pueden observarse unidades de producción que van desde las que si aplican por completo dicho criterio hasta los que no aplican ningún cuidado respecto en el abastecimiento

de agua, además de que los suministros de agua estén protegidos de fauna nociva y que los bebederos cuenten que limpieza

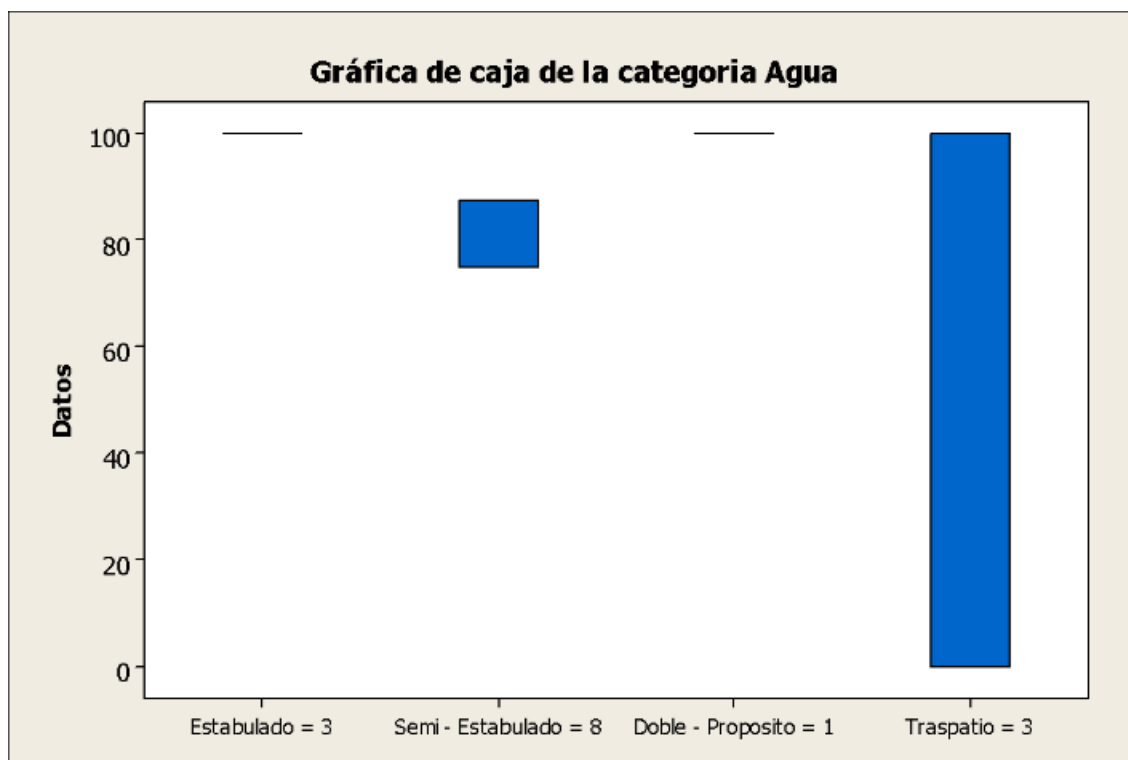


Figura 11 Calificaciones obtenidas en la Categoría de Agua por tipo de sistema de producción.

En contraste con los sistemas estabulado y doble propósito se observó que el sistema de traspatio o familiar presentó la mayor variabilidad en cuanto a la calificación de los productores respecto al agua, de tal manera que se pueden observar unidades de producción que van desde las que si aplican por completo dicho criterio hasta los que no aplican ningún cuidado respecto en el abastecimiento de agua, además de que los suministros de agua estén protegidos de fauna nociva y que los bebederos cuenten que limpieza .

En el sistema Semi- estabulado donde el 100% de los productores tienen una aplicación de buenas prácticas pecuarias de agua que va del 75% hasta el 87 solo descuidan algunos detalles como que los suministros de agua no están protegida

de fauna nociva, y no están libres de desperdicios además de no contar con limpieza en los bebederos.

La tabla 4 muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: agua en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 4 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: agua del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Agua				
Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)				
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble - Propósito	Traspatio
1	100	87.5	100	100
2	100	87.5	100	0.00
3	100	75	100	0
Promedio	100	83.33	100	33.33

En la (figura 12) se muestra que los 4 sistemas de producción tienen abastecimiento de agua para el consumo de los animales y la mayoría cuentan con comederos y bebederos



Figura 12 Categoría: agua, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio

7.2.4. Buenas prácticas en la categoría: manejo del ordeño

El análisis de datos de la categoría de Manejo del ordeño (figura 13) en el sistema estabulado y doble propósito tiene una mayor variabilidad de aplicación de buenas prácticas pecuarias, hay productores de que si cumplen hasta el que no, en cuanto el lugar de ordeño se encuentra delimitada de otra áreas de la unidad de producción y se denota orden y limpieza además cuenta con la cantidad suficiente de agua para las actividades de lavado de utensilios, así como para el lavado de la ubre.

En el sistema Semi- estabulado tiene el 75% de los productores que si aplica que el lugar de ordeño se encuentra delimitada de otras áreas de la unidad de producción y se denota orden y limpieza.

Finalmente en el sistema de traspatio o familiar tiene una nula aplicación de Buenas Prácticas pecuarias en esta categoría carecen de orden y limpieza

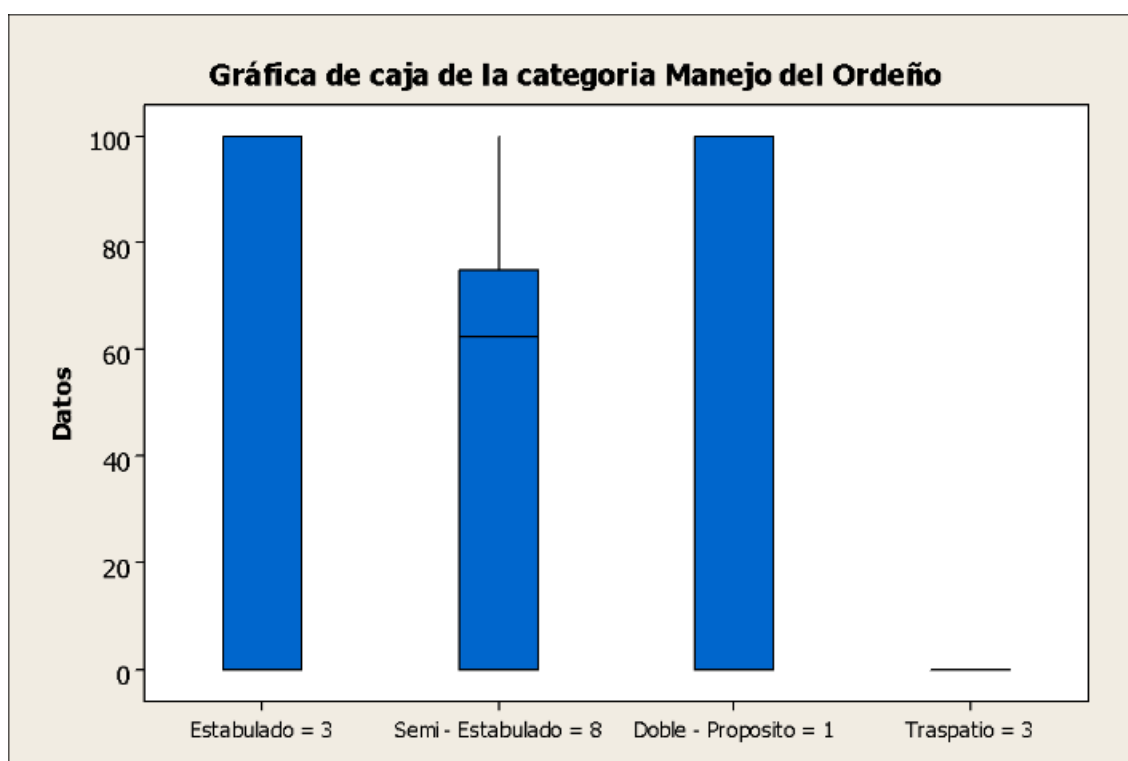


Figura 13 Calificaciones obtenidas en la Categoría de Manejo del ordeño por tipo de sistema de producción.

La tabla 5, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: manejo del ordeño en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 5 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: manejo del ordeño del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Manejo del Ordeño	Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)			
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble - propósito	Traspatio
1	100	63	100	0
2	100	50	100	0
3	100	75	100	0
4	100	75	100	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	100	100	100	0
Promedio	71	52	71	0

En la (figura 14) se muestra que en los 4 sistemas de producción lo primero que realizan es el amarrado de la vaca eso para inmovilizarla durante el ordeño, es realizado con una reata, que debidamente es amarrada de las patas y cola de la vaca que permite sujetarla, así dando seguridad a la persona que va a ordeñar y previniendo algún accidente.



Figura 14 Categoría: manejo del ordeño, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio.

7.2.5. Buenas prácticas en la categoría: manejo antes de la ordeño

El análisis de datos de la categoría de Evaluación antes de la ordeña (figura 15) en el sistema estabulado, Semi - estabulado y doble propósito tiene mayor variabilidad de los productores que si aplica las buenas prácticas pecuarias en cuanto en el almacenamiento de la leche si está separada de otras áreas y donde se almacenan los recipientes son de acero inoxidable, los utensilios se encuentran limpios antes de iniciar la ordeña y realizan el enjuagado de pezones de la vaca, además de que los ordeñadores cuentan con limpieza personal solamente el 25% de los tres sistemas no cumplen con las buenas prácticas del manejo antes de la ordeña.

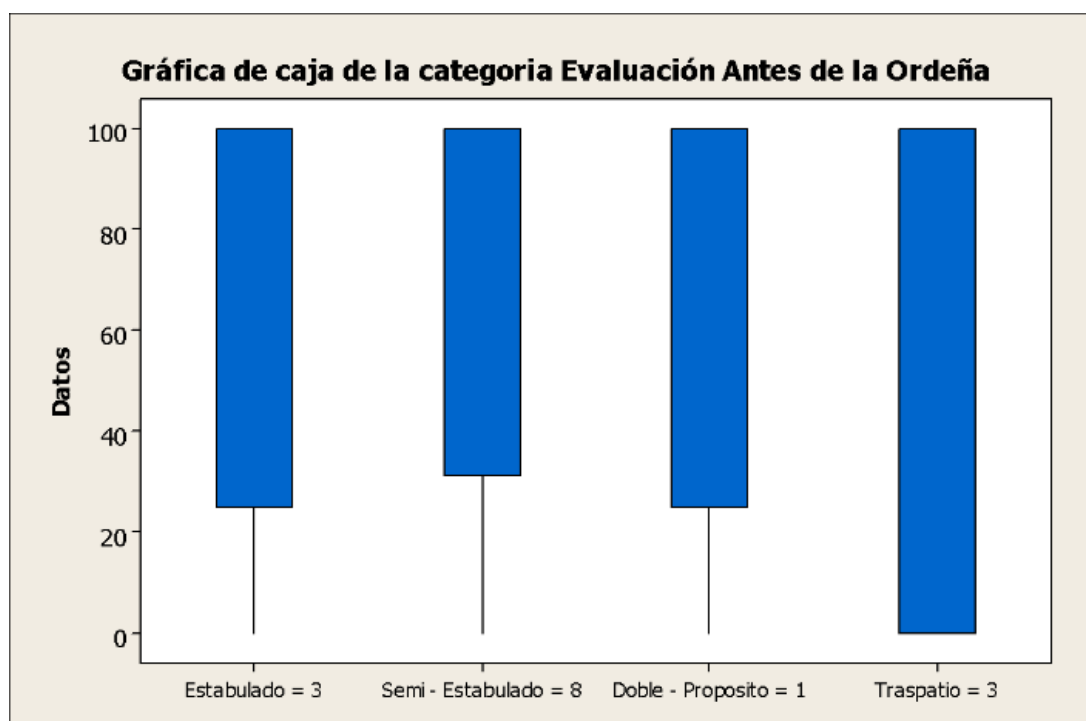


Figura 15 Calificaciones obtenidas en la Categoría Evaluación antes de la ordeña por tipo de sistema de producción.

En el sistema de traspatio o familiar tiene una gran variabilidad de datos hay desde que, si aplican hasta los que no aplican, ya que la leche no se separa de otras áreas, los utensilios no se encuentran desinfectados algunos de los ganaderos no se lavan las manos antes de iniciar la ordeña además no cuentan con vestimenta exclusiva para llevar a cabo la ordeña como también se notó en los otros 3 sistemas.

La tabla 6, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: evaluación antes de la ordeña en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 6 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: evaluación antes de la ordeña del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Evaluación Antes de la Ordeña	Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)			
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble - propósito	Traspatio
32	100	100	100	0
33	100	100	100	100
34	100	100	100	0
35	100	100	100	100
36	100	100	100	100
37	100	87.5	100	100
38	0	0	0	0
39	0	13	0	100
Promedio	75	75	75	63

En la (figura 16) se muestra que los 4 sistemas de producción, antes de realizar la ordeña realizan estimulación de la ubre ya sea a través del amamantamiento del ternero o masaje en la ubre después de 2 a 3 minutos realizando el estímulo se ordeña.



Figura 16 Categoría: evaluación antes de la ordeña, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio

7.2.6. Buenas prácticas en la categoría: manejo durante la ordeña

El análisis de datos de la categoría Evaluación durante la ordeña (figura 17) En el sistema estabulado tiene una similitud con Semi- estabulado y doble propósito del 100% de los productores solamente el 50% realizan el ordeño correctamente y se ordeña ya que todos los sistemas hacen ordeña manual, primero a la recién paridas (siete días posterior al parto) y después las vacas adultas.

En el sistema de traspatio o familiar tiene una gran variabilidad de datos tiene de los que, si aplican hasta los que no, el 25% de los productores que si aplica las buenas prácticas durante la ordeña algunos productores realizan el ordeño correctamente y otros no y se ordeña primero a la recién paridas (siete días posterior al parto) y después las vacas adultas.

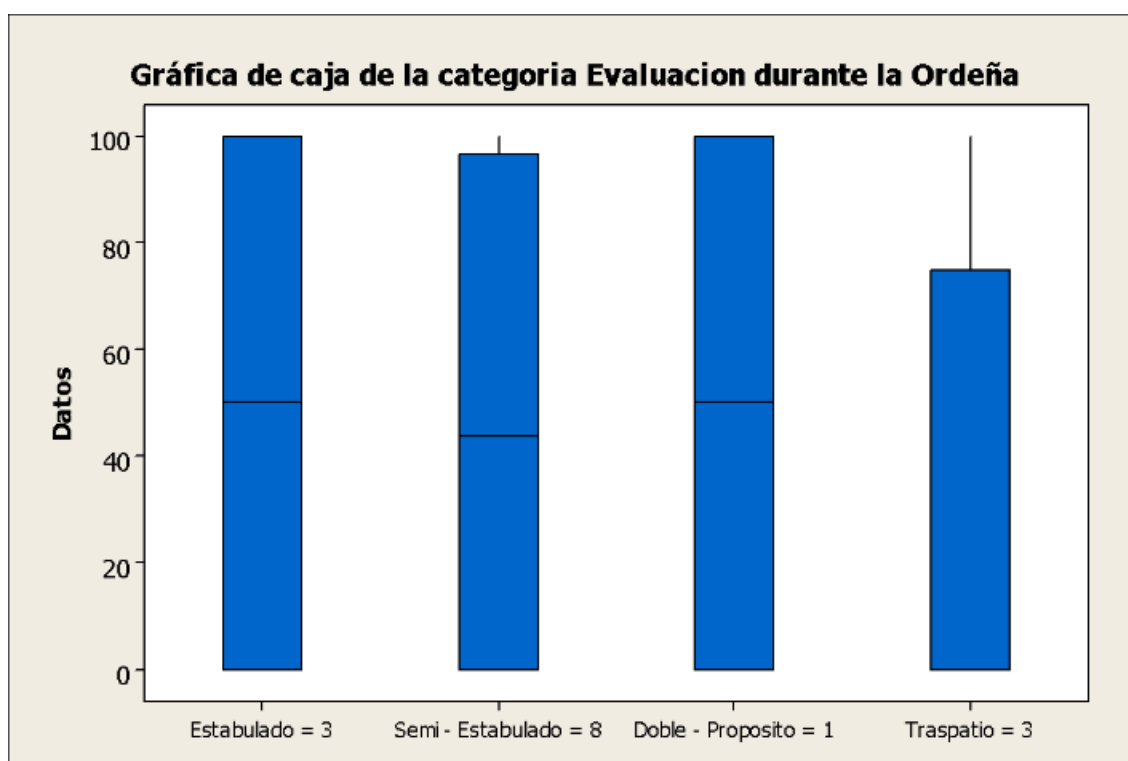


Figura 17 Calificaciones obtenidas en la Categoría Evaluación durante la ordeña por tipo de sistema de producción.

La tabla 7, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: evaluación durante la ordeña en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 7 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: evaluación durante la ordeña del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Evaluación durante la Ordeña	Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)			
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble - propósito	Traspatio
40	0	0	0	0
41	0	0	0	0
42	100	100	100	100
43	100	88	100	0
Promedio	50	47	50	25

En la (figura 18) se muestra que los 4 sistemas de producción realizan el ordeño manual. El sistema estabulado, Semi- estabulado y doble propósito realizan correctamente el proceso de la ordeña y el sistema de traspatio no cumple con un buen procedimiento.



Figura 18 Categoría: evaluación durante la ordeña, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio

7.2.7. Buenas prácticas en la categoría: evaluación después de la ordeña

El análisis de datos de la categoría Evaluación después de la ordeña (figura 19) En el sistema estabulado tiene una similitud con Semi- estabulado y doble propósito tiene una variabilidad de datos tiene de los que, si aplican hasta los que no, solamente el 25% de los productores que si aplica las buenas prácticas pecuarias son los que ordeñan sus vacas con tratamiento médico por separado y la leche se almacena en áreas y recipientes de acero inoxidable.

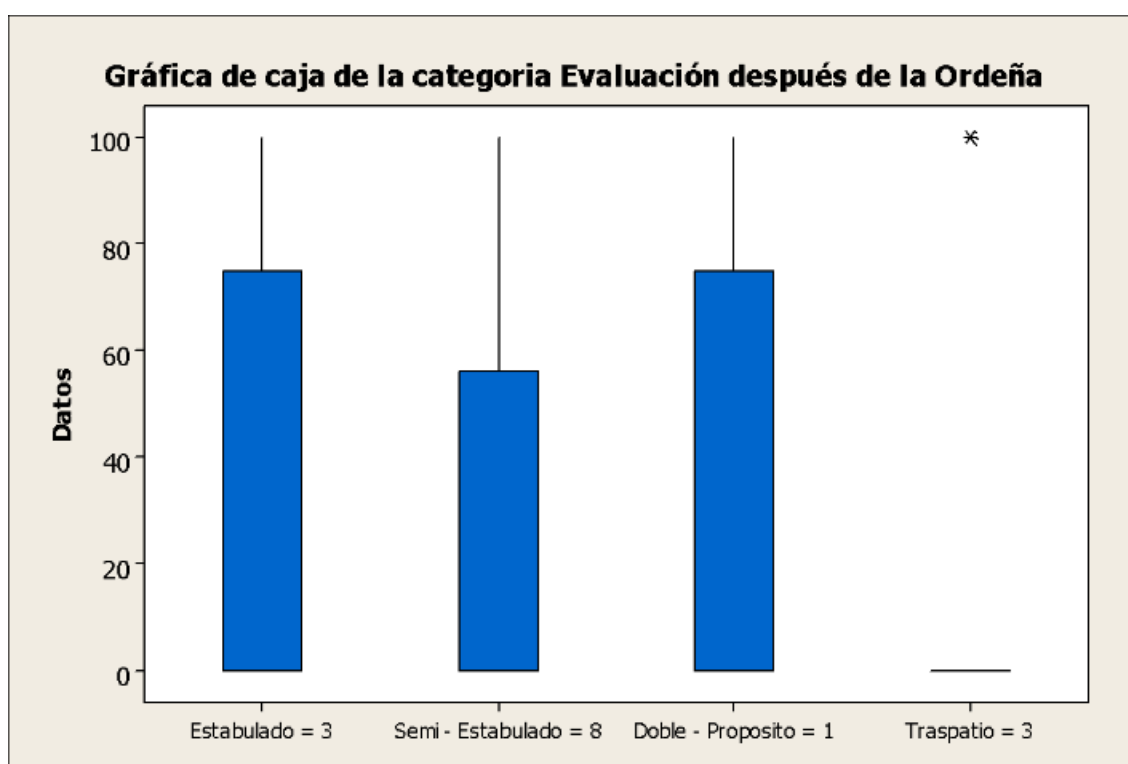


Figura 19 Calificaciones obtenidas en la Categoría Evaluación después de la ordeña por tipo de sistema de producción.

En los sistemas de traspatio o familiar tiene una nula aplicación de Buenas Prácticas pecuarias en esta categoría, solamente un productor cuenta con buenas prácticas después del ordeño.

La tabla 8, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: evaluación después de la ordeña en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 8 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: evaluación después de la ordeña del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA		Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)		
Evaluación después de la ordeña				
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble propósito	- Traspatio
44	100	75	100	0
45	0	0	0	0
46	0	0	0	0
47	0	0	0	0
48	0	0	0	0
49	0	0	0	0
50	0	0	0	0
51	100	100	100	100
Promedio	25	22	25	13

En la (figura 20) se muestra que el sistema estabulado, Semi- estabulado y doble propósito utilizan recipientes específicos para el almacenamiento de la leche en excepción el sistema de traspatio que utilizan botellas de plástico.



Figura 20 Categoría: evaluación después la ordeña, a) Sistema estabulado, b) Sistema Semi-estabulado, c) Sistema de doble propósito, d) Sistema de traspatio

7.2.8. Buenas prácticas en la categoría: sanidad de ganado

El análisis de datos de la categoría de Sanidad de ganado (figura 21) Los 4 sistemas son similares de los 100% de los productores tienen un 50% que tienen un nivel de aplicación de buenas prácticas de sanidad de ganado se preocupan de tener un médico veterinario, tienen programas para controlar enfermedades como: tuberculosis, brucelosis y garrapatas además de que el veterinario capacita al personal sobre la forma correcta de aplicar los medicamentos.

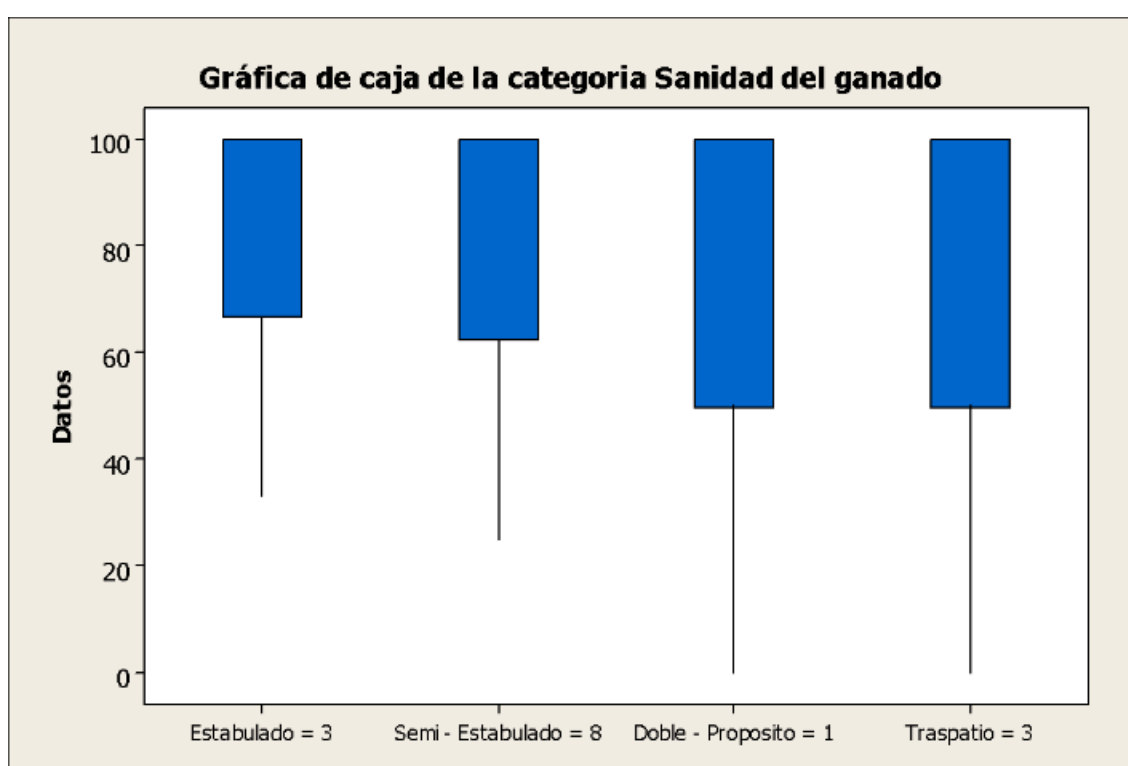


Figura 21 Calificaciones obtenidas en la Categoría Sanidad del ganado por tipo de sistema de producción.

La tabla 9, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: evaluación después de la ordeña en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 9 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: sanidad del ganado del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Sanidad del ganado	Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)			
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble - propósito	Traspatio
52	100	100	100	100
53	33	25	0	0
54	100	100	100	100
55	100	100	100	100
56	100	100	100	100
Promedio	87	85	80	80

7.2.9. Buenas prácticas en la categoría: control y eliminación de desechos

El análisis de datos de la categoría control y eliminación de desechos (figura 22) En el sistema estabulado tiene una similitud con doble propósito el 100% de los productores solamente el 50% de los productores cumplen con buenas prácticas de control y eliminación de desechos.

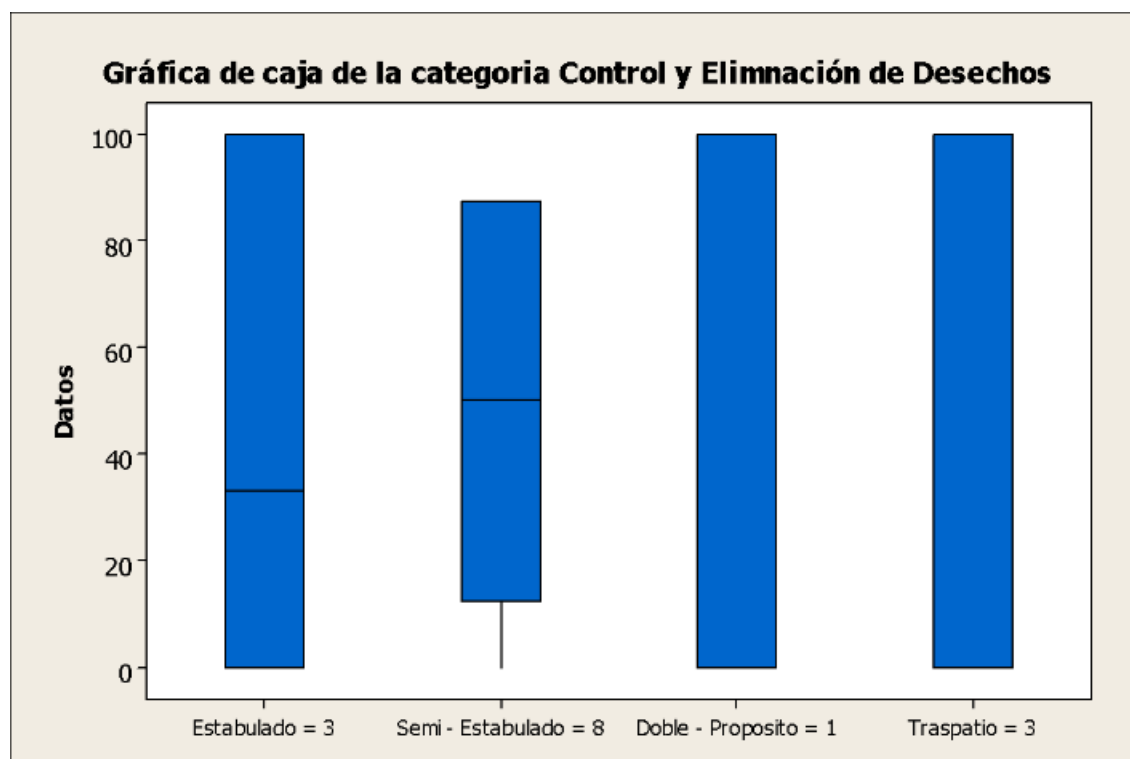


Figura 22 Calificaciones obtenidas en la Categoría Control y eliminación de desechos por tipo de sistema de producción.

En cuanto tienen áreas para la eliminación de basura y estiércol, están alejados de los abastos de agua, comederos y bodega de alimentos y se tiene un buen manejo de eliminación adecuado en su aprovechamiento de excretas ya que lo utilizan como estiércol.

En cambio los sistemas de doble propósito y el sistema de traspatio o familiar tiene una gran variabilidad tienen de los que si aplican hasta los que no, los productores que si aplica las buenas prácticas pecuarias son los que preocupan por tener los comederos, bebederos y sala de ordeño alejadas del área de eliminación de basura y estiércol, son los que llevan a cabo una revisión periódica, y se tiene un buen manejo de eliminación adecuado en su aprovechamiento de excretas ya que lo utilizan como estiércol.

La tabla 10, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: evaluación después de la ordeña en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 10 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: control y eliminación de desechos del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Control y Eliminación de Desechos				
N. De preguntas	Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)			
	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble propósito	- Traspatio
57	100	88	100	100
58	0	12.5	0	0
59	100	87.5	100	0
60	0	0	0	0
61	33.3333333	50	0	0
62	100	75	0	100
63	0	12.5	100	0
Promedio	48	46	43	29

7.2.10. Buenas prácticas en la categoría: programa de Control y Fauna Nociva

El análisis de datos de la categoría programa de control y fauna nociva (figura 23) En el sistema estabulado tiene una similitud con Semi-estabulado y doble propósito

tiene una gran variabilidad de datos tiene de los que si aplican hasta los que no, los productores que si aplica las buenas prácticas pecuarias son los que preocupan por tener un programa integral para el control de fauna nociva y se realiza con productos autorizado y se evita la presencia de huecos, grietas, basura, fierros, tablas para evitar la proliferación de fauna nociva.

En los sistemas de traspatio o familiar tiene una nula aplicación de Buenas Prácticas pecuarias en esta categoría no le tomo mucha importancia

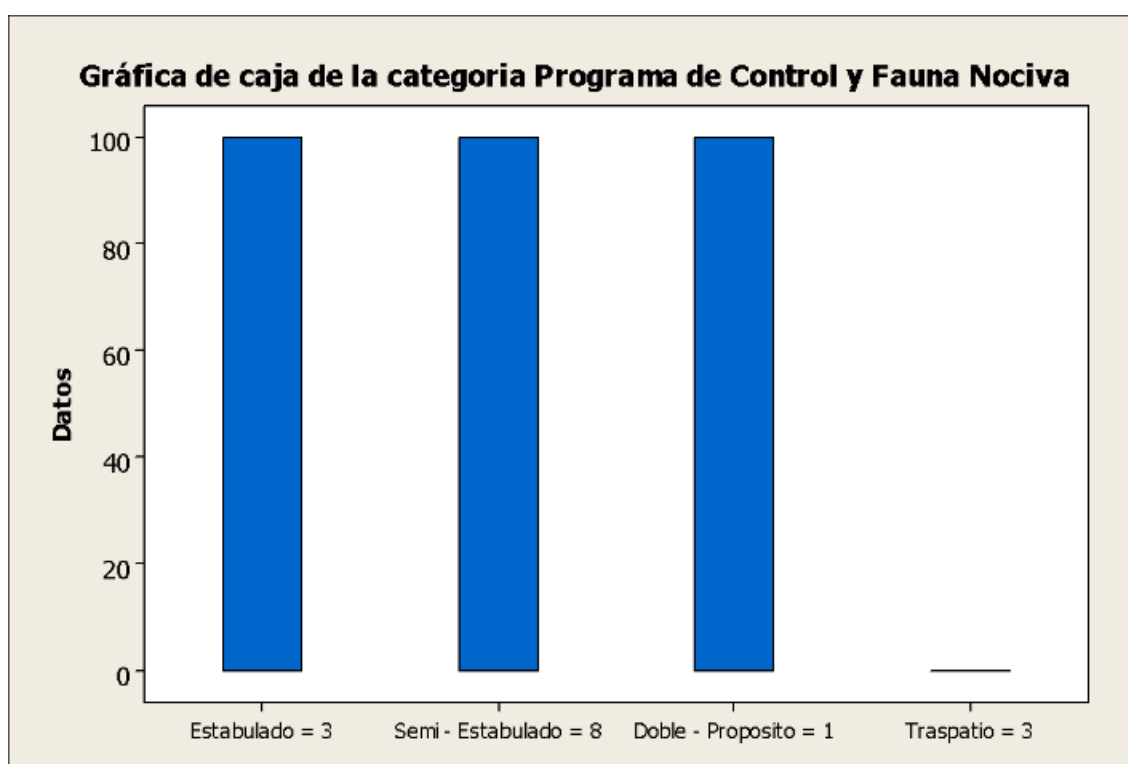


Figura 23 Calificaciones obtenidas en la Categoría Programa de control y fauna nociva de desechos por tipo de sistema de producción.

La tabla 11, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: programa de control y fauna nociva en los 4 sistemas de producción analizados.

Tabla 11 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: programa de control y fauna nociva del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Control y Eliminación de Desechos				
Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)				
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble - propósito	Traspatio
64	0	0	0	0
65	0	0	0	0
66	100	100	100	0
Promedio	33	33	33	0

7.2.11. Buenas prácticas en la categoría: bioseguridad

El análisis de datos de la categoría Bioseguridad (figura 24) En el sistema estabulado tiene una similitud con Semi-estabulado y doble propósito tiene una gran variabilidad de datos tiene de los que, si aplican hasta los que no, los productores que si aplica las buenas prácticas pecuarias son los que preocupan por tener el ganado en cuarentena por lo menos 15 días antes de ingresar a los corrales de producción con lo que no cuentan con un reglamento de la higiene del personal. En los sistemas de traspatio o familiar tiene una nula aplicación de Buenas Prácticas pecuarias en esta categoría no le tomo mucha importancia.

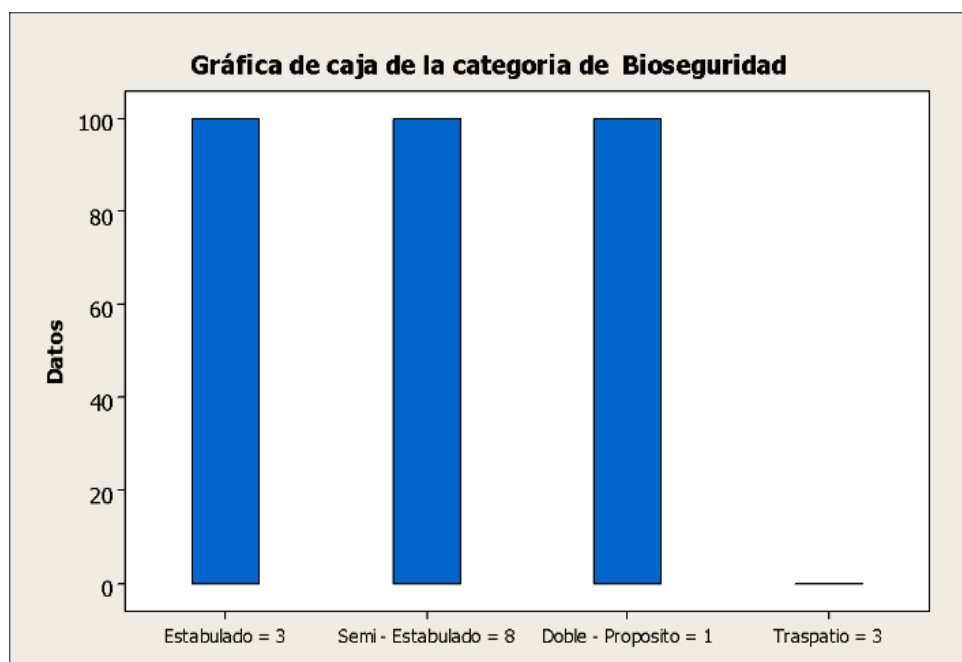


Figura 24 Calificaciones obtenidas en la Categoría Bioseguridad de desechos por tipo de sistema de producción.

La tabla 12, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: bioseguridad en los 4 sistemas de producción analizados

Tabla 12 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: bioseguridad del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Bioseguridad	Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)			
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble propósito	- Traspatio
67	33.33	0	0	0
68	0	0	0	0
Promedio	17	0	0	0

7.2.12. Buenas prácticas en la categoría: Capacitación, salud e higiene del personal

El análisis de datos de la categoría: Capacitación, salud e higiene del personal (figura 25) En el sistema estabulado tiene una similitud con Semi-estabulado y doble propósito tiene una gran variabilidad de datos tiene de los que sí aplican hasta los que no, los productores que si aplica las buenas prácticas de capacitación, salud e higiene del personal son los que preocupan por la salud, higiene y limpieza de los trabajadores.

En los sistemas de traspatio o familiar tiene una nula aplicación, en esta categoría no le toman importancia a la capacitación, salud e higiene al personal.

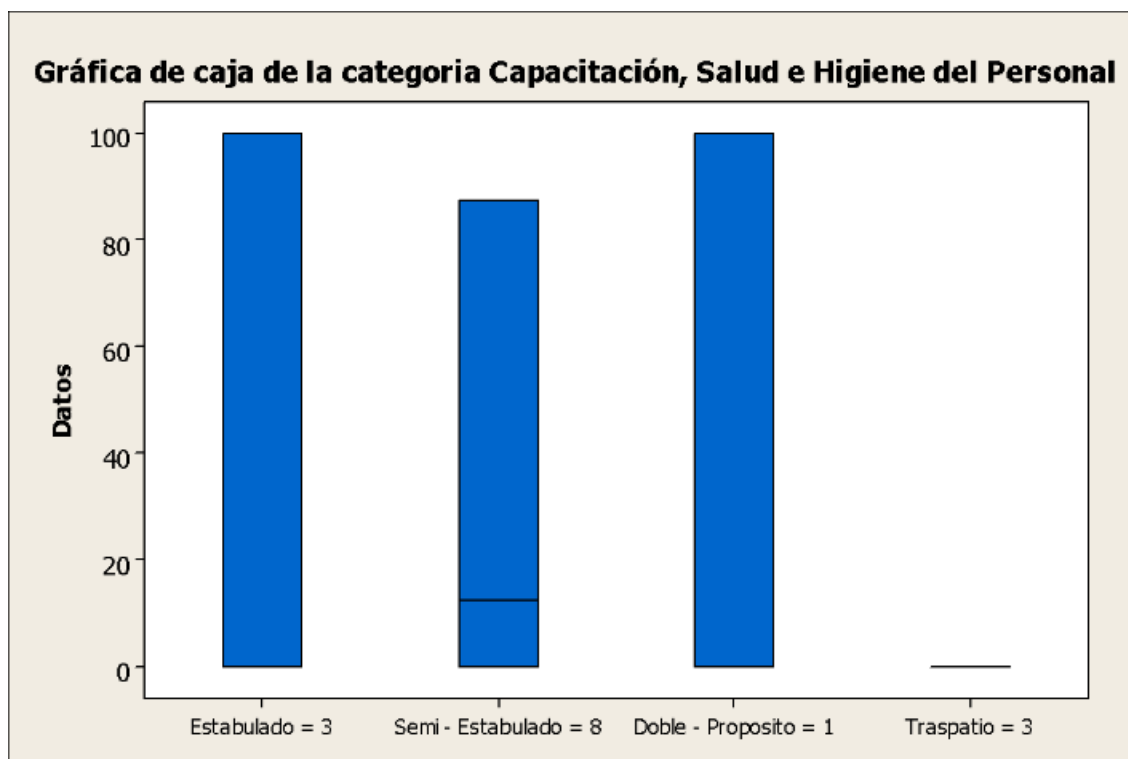


Figura 25 Calificaciones obtenidas en la Categoría Capacitación, salud e higiene del personal por tipo de sistema de producción.

La tabla 13, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: capacitación salud e higiene del personal en los 4 sistemas de producción analizados

Tabla 13 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: Capacitación, salud e higiene del personal del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Capacitación, Salud e Higiene del Personal				
Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)				
N. De preguntas	Estabulado	Semi - Estabulado	Doble propósito	- Traspatio
69	0	0	0	0
70	0	12.5	0	0
71	100	88	100	0
Promedio	33	33	33	0

7.2.12. Buenas prácticas en la categoría: Bienestar Animal

El análisis de datos de la categoría bienestar animal (figura 26) En el sistema estabulado y doble se observó que el 100% de los productores tiene el máximo nivel de que si aplica las buenas prácticas del bienestar animal son los que preocupan por tener el manejo del ganado es el adecuado evitando estrés, se le brinda al ganado alimento y agua según su etapa productiva y aseguran su calidad y abastecimiento.

En el sistema Semi-estabulado del 100% solamente el 87% de los productores se preocupan por el bienestar animal son los que se preocupan por tener el manejo del ganado es el adecuado evitando estrés, se le brinda al ganado alimento y agua según su etapa productiva y aseguran su calidad y abastecimiento.

En los sistemas de traspatio o familiar tiene una nula aplicación de Buenas Prácticas pecuarias en esta categoría no le toman mucha importancia al bienestar animal.

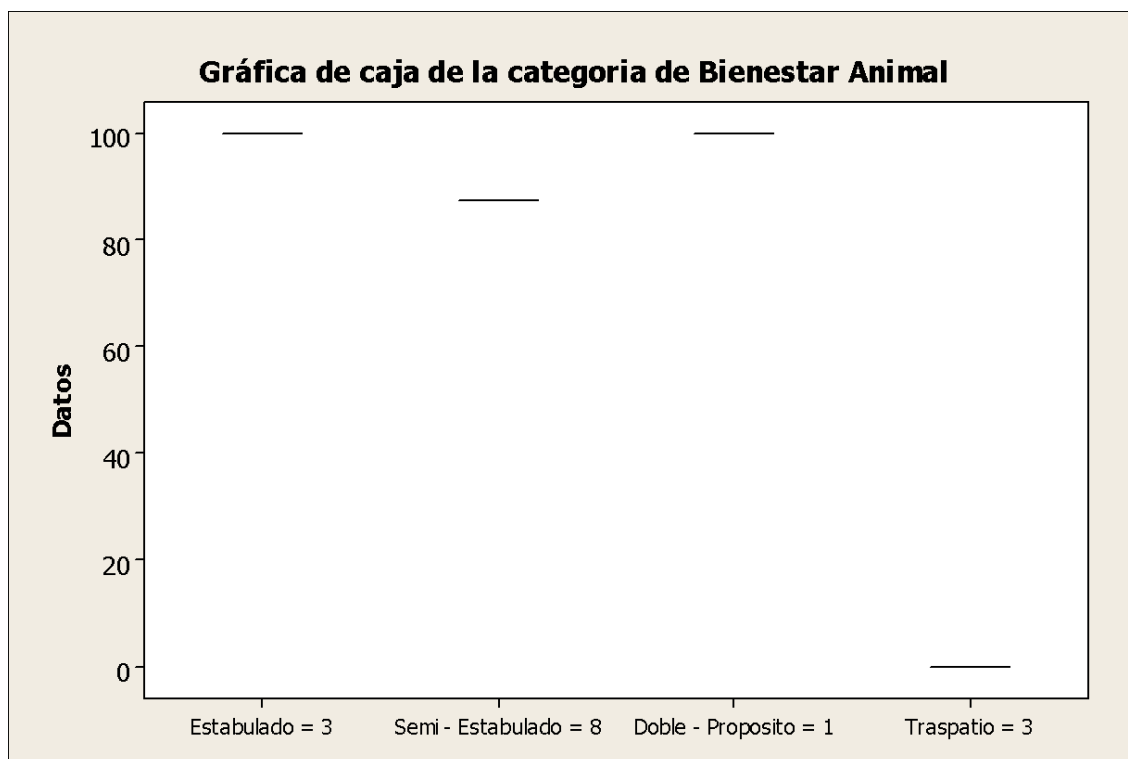


Figura 26 Calificaciones obtenidas en la Categoría Capacitación, salud e higiene del personal por tipo de sistema de producción.

La tabla 14, muestra los resultados obtenidos en porcentaje de aplicación de las Buenas Prácticas Pecuarias para la categoría: bienestar animal en los 4 sistemas de producción analizados

Tabla 14 Calificación en porcentaje de aplicación de las BPP en la categoría: bienestar animal del sistema de producción de leche, Paso del Macho, Ver.

CATEGORIA				
Bienestar Animal	Aplicación de BPP por sistemas de producción (%)			
72	100	87.5	100	0
73	100	88	100	0
74	100	87.5	100	0
Promedio	100	88	100	0

7.3 Resultados de las muestras de laboratorio

El análisis de datos de las pruebas de pH, prueba de sólidos totales solubles °brix y alcohol y densidad se realizó mediante análisis de varianza en Minitab® v.16. Comparando las variables contra los sistemas de producción como se muestra en la tabla (15)

Tabla 15 ANOVA de los sistemas de producción, para las variables de pH, densidad, sólidos totales solubles °Brix y alcohol.

Variable	Sistema	Sistema	Sistema	Sistema
	Estabulado*	Semi-estabulado*	Doble propósito*	Traspatio*
Prueba Ph	7.80 A	7.71 A	7.60 A	7.55 A
Prueba Densidad	1.02 A	1.02 A	1.06 A	0.94 A
Prueba de SST	8.05 A	8.25 A	7.35 A	8.16A
Prueba Alcohol	1.00 A	1.00 A	1.50 A	1.33 A

*Los valores promedio que comparten una misma letra por fila son estadísticamente iguales de acuerdo a la prueba de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$).

Mediante el análisis estadístico de varianza evaluando el pH de la leche de los 4 sistemas de producción, todos los sistemas son estadísticamente iguales, no hay diferencia entre un sistema a otro llegando a la conclusión que la calidad de la leche es regular.

Mediante el análisis estadístico de varianza evaluando la de densidad de la leche de los 4 sistemas de producción, existe suficiente evidencia estadística que no hay diferencia entre un sistema productivo a otro llegando a la conclusión que la calidad de la leche es buena.

Mediante el análisis estadístico de varianza de prueba de sólidos totales °Brix de la leche de los 4 sistemas de producción, todos los sistemas son estadísticamente

iguales, no hay diferencia entre un sistema a otro llegando a la conclusión que la calidad de la leche es regular.

Finalmente la prueba de adulteración de la leche (prueba de alcohol) se concluye que los 4 sistemas de producción nuevamente que son estadísticamente iguales lo que significa que no hay diferencias entre un sistema productivo a otro llegando a la conclusión que es buena.

Mallqui (2014) indica que el pH de la leche de vaca es de 6.6 a 6.7. En la prueba de pH los resultados obtenidos del análisis se encuentran con valores superiores, a lo que indica que es una leche alcalina para los 4 sistemas de producción esto podría ser debido a ciclo de la lactación, alimentación, estado sanitario de la glándula mamaria, la raza de la vaca y las condiciones que fueron tomadas las muestra.

De acuerdo a la norma NOM-155-SCFI-2012 el límite mínimo establecido para la densidad es de 1.02 g/mL, la presencia de valores bajos de densidad, puede deberse a la adición de agua.

De acuerdo con el autor Agudelo (2005) los sólidos totales solubles deben estar dentro del siguiente rango (12-13%), en general los valores de sólidos totales de las muestras analizadas se encuentran debajo del límite establecido esto podría ser por la alimentación de la vaca, el clima, el tipo de ganado y salud de la vaca.

Santiago (2014) indica que la prueba de alcohol tiene que ser negativa para su industrialización.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Concorde a los criterios de las categorías del ordeño que comprende el antes, durante y después del ordeño en los 4 sistemas de producción tiene una mayor variabilidad ya que tiene productores que si aplican las buenas prácticas del ordeño y otros que tienen una nula aplicación.

Acorde a los criterios de las categorías: programa de control y fauna nociva, bioseguridad y Capacitación, salud e higiene del personal en el sistema estabulado Semi-estabulado y doble propósito tienen una mayor variabilidad ya que tiene productores que si aplican las buenas prácticas y otros que no aplican, en cambio en los tres criterios el sistema de traspatio o familiar tiene una nula aplicación de buenas prácticas del control y fauna nociva, bioseguridad y Capacitación, salud e higiene del personal para ellos no es de suma importancia estos criterios.

De acuerdo con los 4 sistemas el que tiene un bajo nivel de aplicación de BPP (22%) es el sistema de traspatio o familiar debido a que para algunos no es de importancia y para otros no tienen conocimientos previos de que tratan las buenas prácticas pecuarias. Es necesario realizar la implementación de los lineamientos indicados en el manual de buenas prácticas pecuarias y promoverlas en las unidades de producción.

En cuanto a la calidad de la leche: es estadísticamente igual para los 4 sistemas, es decir, independientemente de los métodos, técnicas y cumplimiento de las BPP, la calidad final de la leche es la misma.

Estudiando este tema, esperamos que nuestra investigación sirva como precedente para quien desee continuar con el tema, actualmente no existe estudios comparables en el municipio de Paso del Macho, Ver, ahora que ya se generó una base de datos de las unidades de producción de leche bovina, esperamos que pronto se realice otra investigación.

IX. FUENTES DE INFORMACION

- Agudelo, D.A.G (2005) Composición nutricional de ganado vacuno. Febrero 2005
40p. Recuperado: 4 de Marzo de 2021
[URL:https://www.researchgate.net/publication/26612999_composicion_nutricional_de_la_leche_de_ganado_vacuno](https://www.researchgate.net/publication/26612999_composicion_nutricional_de_la_leche_de_ganado_vacuno)
- Mallqui, L.A (2014) Métodos para el análisis fisicoquímicos de la leche y derivados lácteos 2ª Edición. Editorial: TEIA,173 p. Recuperado: 10 de Diciembre de 2020
[URL:https://issuu.com/luisarticamallqui/docs/metodos_de_analisis_de_leche_2014/63](https://issuu.com/luisarticamallqui/docs/metodos_de_analisis_de_leche_2014/63)
- NOM-155-SCFI-2012, (NORMA Oficial Mexicana), Leche-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba
Recuperado: 25 de Junio de 2021
[URL:http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4692/seeco/seeco.htm](http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4692/seeco/seeco.htm)
- Osorio, M. A (2010) Producción de leche en la zona alta de Veracruz. En primer foro de producción de leche en la zona alta de Veracruz. 5 de Mayo 2010.
Recuperado 7 de Julio de 2021
[URL:https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/PRODUCCIONDELECHEENLAZONAALTADEVERACRUZ.pdf](https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/PRODUCCIONDELECHEENLAZONAALTADEVERACRUZ.pdf)
- PRONABIVE. 2016(Productora Nacional biológicos veterinarios) Buenas prácticas para producción de la leche sana y de calidad Recuperado el 04 de Julio de

- 2021 [URL:https://www.gob.mx/pronabive/es/articulos/buenas-practicas-para-produccion-de-leche-sana-y-de-calidad-57504?idiom=es](https://www.gob.mx/pronabive/es/articulos/buenas-practicas-para-produccion-de-leche-sana-y-de-calidad-57504?idiom=es)
- Robledo, R.P. (206) Producción de leche en México y el impacto de las importaciones de leche en polvo. México 19p. Recuperado 15 de Marzo de 2021 URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/162041604.pdf>
- SADER. 2019 (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) Las Buenas Prácticas en la producción de leche hacen la diferencia. 17 de Julio de 2019. Recuperado 5 de Febrero de 2021 [URL:https://www.gob.mx/agricultura/articulos/las-buenas-practicas-en-la-produccion-de-leche-hacen-la-diferencia?idiom=es](https://www.gob.mx/agricultura/articulos/las-buenas-practicas-en-la-produccion-de-leche-hacen-la-diferencia?idiom=es)
- Santiago, M.V (2014) Manual de normas de control de calidad de leche cruda, México 29p. Recuperado 29 de Julio de 2021 URL: <http://www.liconsa.gob.mx/wp-content/uploads/2012/01/man-nor-cont-cal-lec-cruda-hist.pdf>
- SENASICA.2010 (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) Manual de evaluación de las Buenas Prácticas Pecuarias en Unidades de Producción de Leche Bovina.2ª Edición, México. 204 p Recuperado el 29 de Abril de 2021 [URL:http://cva.org.mx/files/BPP/Manualdebuenaspracticaspercuarasenundadesdeproducciondelechebovina.pdf](http://cva.org.mx/files/BPP/Manualdebuenaspracticaspercuarasenundadesdeproducciondelechebovina.pdf)
- SENASICA.2015 (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria).Manual De Buenas Prácticas Pecuarias. Sistema de Explotación Extensivo y Semi. Extensivo de Ganado Bovino de Doble Propósito, México 144p. Recuperado: 29 de Marzo de 2021 [URL:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95428/sistemasdeExplotacionExtensivoySemi-extensivodeBovinosdeDobleProposito.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/95428/sistemasdeExplotacionExtensivoySemi-extensivodeBovinosdeDobleProposito.pdf)
- SENASICA.2018 (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). Buenas Prácticas Pecuarias En Unidades De Producción De Leche Bovina. Febrero 2018. Recuperado: el 5 de Enero de 2021[URL:ww.gob.mx/senasica/documentos/formatos-oficiales-para-la-](http://www.gob.mx/senasica/documentos/formatos-oficiales-para-la-produccion-de-leche-bovina)

[evaluacion-de-la-conformidad-de-las-buenas-practicas-pecuarias?state=published](#)

X. ANEXOS

Tabla 16 Cuestionario de aplicación en base al Manual de Buenas prácticas Pecuarias
SENASICA 2018

Ubicación, Diseño y Construcción	SI	NO	N/A
1. La unidad de producción se encuentra alejada de zonas expuestas a contaminación física, química y microbiológica.			
2. La unidad de producción cuenta con barda o cerco perimetral que lo rodee completamente e impida al acceso de personal o vehículos ajenos a la unidad de producción del animal.			
3. Las instalaciones incluyendo comederos y bebederos se encuentran limpias y en orden.			
4. Las instalaciones (corrales, camas, comederos, bebederos) se encuentran limpias y en orden.			
5. El diseño de los corrales facilita su limpieza e impide la acumulación de desechos orgánicos, tales como excretas.			
6. Los accesos y pasillos facilitan la entrada y salida de los insumos y movilización del ganado.			
7. La unidad de producción cuenta con área de cuarentena.			
8. Los drenajes son adecuados para el manejo de aguas residuales.			
9. Las instalaciones y el equipo de la sala de ordeña y el de refrigeración denotan limpieza y buen estado.			
10. La limpieza de las instalaciones se realiza periódicamente.			
11. Los corrales permiten proteger el ganado de condiciones climáticas extremas.			
12. Cuenta con áreas de descanso.			

13. Las instalaciones cuentan con un correcto declive para evitar encharcamiento.			
14. Cuenta con iluminación suficiente para realizar las labores.			
15. Cuenta con rampa para facilitar la carga y descarga del ganado.			
16. El cercado de la sala de ordeño es adecuado, evita el dolor, estrés y accidentes.			
17. Cuenta con área de recepción de insumos o bodegas de alimentos.			
18. Se cuenta con un almacén de productos de limpieza			
Alimentación			
19. El equipo utilizado para alimentar el ganado es de uso exclusivo para este fin.			
20. La cantidad y calidad del alimento ofrecido a los animales es en función de la edad, peso, estado de lactación, nivel de producción.			
21. Se cuenta con un programa de control de plagas y fauna nociva en el almacén de alimentos.			
Agua			
22. La unidad de producción garantiza el abasto suficiente de agua para el consumo de los animales			
23. Los suministros de agua están protegidos de fauna nociva o contaminación, limpios y libres de desperdicios			
24. Los bebederos denotan limpieza			
Manejo del Ordeño			
25. La unidad de producción cuenta con un programa de mantenimiento y limpieza de los depósitos de agua			
26. La sala de ordeño se encuentra delimitada de otras áreas de la unidad de producción			
27. La sala de ordeño cuenta con diseño sanitario que facilite su limpieza y desinfección			
28. La sala de ordeño denota orden y limpieza			
29. Se cuenta con un programa o procedimiento de mantenimiento del equipo de ordeño			
30. El equipo de ordeño está en condiciones adecuadas limpieza y estado general			
31. Se cuenta con la cantidad suficiente de agua para las actividades de lavado del equipo, utensilios, así como para el lavado de la ubre			

Evaluación Antes de la Ordeña			
32. La leche se almacena de manera separada físicamente de otras áreas			
33. La leche se almacena en recipientes de acero inoxidable u otro material de grado alimenticio			
34. Los equipos y utensilios antes de iniciar la ordeña se encuentran limpios y desinfectados			
35. El personal realiza correctamente el lavado de manos antes de iniciar			
36. El personal tiene las uñas limpias y recortadas y su aspecto denota higiene personal no usa algún tipo de adorno			
37. El personal no tiene heridas , o infecciones aparentes en la piel y esta aparentemente sano			
38. El personal usa vestimenta adecuada , limpia y exclusiva para llevar a cabo la ordeña			
39. Se realiza enjuagado y lavado de los pezones con agua potable			
Evaluación durante la Ordeña			
40. En caso de usar tanques enfriadores , esto son de acero inoxidable grado alimenticio			
41. Si cuenta con tanques de enfriamiento , se monitorea la temperatura y se registra			
42. El ordeño se realiza correctamente .- describa el método-			
43. Se ordeña primero a la recién parida (siete días posterior al parto) y después a las vacas adultas			
Evaluación después de la Ordeña			
44. Las vacas en tratamiento médico se ordeñan por separado y al final.			
45. Las ordeñadoras son de retiro automático o en caso contrario se cierra el vacío antes de retirarlas.			
46. Concluida la ordeña, se usa y aplica sellador.			
47. Se enjuagan y sumergen las unidades de ordeño en solución sanitizante indicada para esta tarea antes de ser colocadas en el siguiente animal.			
48. Se realiza periódicamente el recambio de la solución desinfectante, de acuerdo al proveedor del mismo.			
49. Cuenta con procedimientos diarios de limpieza y desinfección del equipo de ordeño.			

50. Se lleva a cabo el mantenimiento del equipo de ordeño periódicamente por el proveedor o en su caso por el personal de la unidad de producción.			
51. La leche se almacena en áreas y recipientes específicos para tal fin.			
Sanidad del Ganado			
52. La unidad de producción cuenta con Médico Veterinario Zootecnista responsable de la misma.			
53. Participa en campaña o tiene constancia de hato libre de Brúcela y Tuberculosis.			
54. El Médico Veterinario capacita al personal sobre la forma correcta de aplicar los medicamentos.			
55. El Médico Veterinario utiliza recetas médicas cuantificadas autorizadas por la SAGARPA para recetar medicamentos del grupo 1 y recetas simples para otros tratamientos.			
56. Los fármacos se encuentran en un lugar específico y bajo supervisión de MVZ.			
Control y Eliminación de Desechos			
57. Las áreas de eliminación de basura y estiércol están alejada de abastos de agua potable, comederos, bebederos, bodega de alimento y de sala de ordeño.			
58. Las descargas o tratamientos de aguas residuales, son separados de los urbanos.			
59. Se lleva a cabo una revisión periódica en los corrales para la detección de animales muertos.			
60. Cuenta con depósito suficiente y adecuado para desechos veterinarios orgánicos e inorgánicos.			
61. Cuenta con un área y programa adecuados para la eliminación de animales muertos, fetos y placentas.			
62. Se tiene un manejo de eliminación adecuado en su caso aprovechamiento de excretas.			
63. Se cuentan con el registro de la eliminación de desechos.			
Programa de Control y Fauna Nociva			
64. Se cuentan con un programa integral para el control de fauna nociva en toda la UP, con sus respectivos registros de verificación.			
65. El control de fauna nociva se realiza con productos autorizados, trampeo o empresas que cuenten con licencia sanitaria.			

66. Se evita la presencia de huecos, grietas, basura, fierros, tablas, etc. A fin para evitar la proliferación de fauna nociva.			
Bioseguridad			
67. El ganado permanece en corral de cuarentena por lo menos 15 días antes de ingresar a los corrales de producción.			
68. Las personas que ingresan a la unidad de producción se les presentan o informa del protocolo de bioseguridad antes de ingresar.			
69. Capacitación, Salud e Higiene del Personal			
70. Las reglas de higiene del personal se encuentran a la vista de los trabajadores.			
71. Se cuentan con áreas específicas para que los trabajadores consuman sus alimentos.			
72. Se monitorea periódicamente la salud, higiene y limpieza de los trabajadores.			
Bienestar Animal			
73. El manejo del ganado es el adecuado evitando estrés.			
74. Se le brinda al ganado alimento y agua según su etapa productiva y aseguran su calidad y abastecimiento			