

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS

**ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE PRECIOS EN BOVINOS COMERCIALIZADOS
EN SUBASTAS GANADERAS DE PANAMÁ: 2016 – 2020**

GUADALUPE CORRALES

6-721-308

DAVID, CHIRIQUÍ
REPÚBLICA DE PANAMÁ

2021

**ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE PRECIOS EN BOVINOS COMERCIALIZADOS
EN SUBASTAS GANADERAS DE PANAMÁ: 2016 – 2020**

**TRABAJO DE TESIS SOMETIDO PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

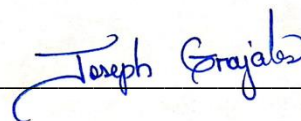
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO DE PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL
O PARCIAL DEBE SER OBTENIDO EN LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

APROBADO

PROF. ING JOSEPH K. GRAJALES CEDEÑO MSc.

DIRECTOR



PROF. ING ENRIQUE SÁNCHEZ GALÁN MSc.

COMITÉ



PROF. ING REYNALDO VARGAS MSc, PhD

COMITÉ



DAVID, CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico con todo mi amor y admiración a mi amada madre Andrea Ojo Arroyo, por siempre creer en mí, por darme fuerzas y ánimos en aquellos momentos difíciles y nunca dejarme sola, por ser mi fuente de motivación para poder superarme cada día más, por todo su apoyo incondicional en cada momento de mi carrera y así lograr un mejor futuro para mi vida.

¡Gracias Mamá!

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios, por permitirme culminar mis estudios.

A mis padres, Guillermo Corrales y Andrea Ojo, por encaminar mis pasos en salir adelante y siempre estar pendiente de que lograra culminar mis estudios universitarios.

A mis hermanas Milagros del Carmen, María del Pilar y Gabriela Aymee por ser mi fuente de inspiración y motivación durante mis días de estudio.

A mi compañero sentimental Rubén, por su apoyo, motivación y palabras de aliento en momentos difíciles y recordarme siempre que todo esfuerzo trae recompensas.

A la Fundación DEVEAUX y al IFHARU, por otorgarme un beneficio económico para cubrir mis gastos universitarios durante mi carrera y culminar mis metas de estudio.

A mis abuelos maternos Valentín y Modesta, a mis abuelos Paternos Leopoldo y María, por siempre inculcar en mí, el deseo de superación y siempre recordarme que la mejor herencia es el estudio.

A mis tías Edenia, Ildahura, Carmen y Leonarda, por sus consejos, apoyo y preocupación durante toda mi vida.

A mi profesor tutor Joseph Grajales, por su tiempo, dedicación, paciencia al contribuir conmigo en este trabajo de investigación.

Además, a todos aquellos familiares, amigos, profesionales, profesores, compañeros de carrera y productores que contribuyeron durante mi formación profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	V
ÍNDICE DE FÍGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLA	VIII
RESUMEN	IX
SUMMARY	X
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. La demanda futura de carne bovina.	4
2.2. Producción de carne bovina a nivel mundial.....	7
2.3. Mayores productores de carne bovina en el mundo	7
2.4. La actividad ganadera en Panamá	8
2.5. Existencia de ganado bovino en la República de Panamá	8
2.6. Existencia de bovinos por provincias y comarcas en 2018.....	10
2.7. Existencia de ganado bovino en la república según categoría animal.....	11
2.8. Sistemas de producción en panamá.....	11
2.9. Sacrificio de ganado bovino	12
3.0. Producción de carne de ganado vacuno en canal	14
3.1. Objetivos	15
3.1.1. Objetivo General	15
3.1.2. Objetivos Específicos.....	15
3.2. Hipótesis.....	16
3.2.1. Ha:	16
3.2.2. Ho:	16
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Localización	17
3.2. Variables a evaluar	18
3.3. Modelo Estadístico.....	19
3.4. Análisis Estadístico	19
IV. RESULTADOS.....	21
4.1. Variación de los precios de acuerdo con los años y los meses.	21
4.2. Variación de los precios ofertados de acuerdo con el sexo de los animales.....	25
4.3. Variación de los precios ofertados de acuerdo con la Categoría Animal	26
4.4. Variación de los precios ofertados de acuerdo con las localidades.	28

4.4. Comportamiento de los precios ofertados de acuerdo con la época del año...	30
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES	39
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales países productores de vacuno a nivel mundial en el 2020.	8
Figura 2. Existencia de ganado vacuno en la república de Panamá durante 1994-2018.	9
Figura 3. Media de la existencia de bovinos por provincias y comarcas en 2018.	10
Figura 4. Sistemas de producción por número de cabezas de ganado.....	12
Figura 5. Sacrificio de bovinos durante los meses del año 2019.....	13
Figura 6. Sacrificio de bovinos por sexo durante los meses del año 2019.....	13
Figura 7 . Sucursales en el país de la subasta ganadera de Panamá.	17
Figura 8. Media \pm desviación estándar de los precios ofertas en la Subasta Ganadera de Panamá de acuerdo con el año (a) y mes (b) (n=13256). Las medias seguidas de la misma letra en las columnas no difirieron según la prueba de Dunn ($p>0.05$).	24
Figura 9. Interacción entre el mes y el año en el precio ofertado en la Subasta Ganadera de Panamá durante el periodo de 2016 a 2020. Las medias seguidas de letras diferentes (a, b) difieren según la prueba de Dunn ($p<0.001$).	25
Figura 10. Media \pm desviación estándar del precio/kg de animal comercializado de acuerdo con el sexo durante los años 2016-2020. *** $p<0.001$	26
Figura 11. Media de los precios de la categoría animal oferta en la Subasta Ganadera de Panamá durante el periodo de 2016 al 2020. Las medias seguidas de la misma letra en las columnas no difirieron según la prueba de Dunn ($p>0.05$).	27
Figura 12. Media de la interacción entre la categoría animal y mes en el precio ofertado en la Subasta Ganadera de Panamá durante el periodo de 2016 a 2020. Letras diferentes (a, b) difieren según la prueba de Dunn ($p<0.001$).	28
Figura 13. Media \pm desviación estándar de los precios ofertas en diferentes localidades (a) e interacción localidad*mes (b) en la Subasta Ganadera de Panamá durante el periodo de 2016 al 2020. Las medias seguidas de la misma letra en las columnas no difirieron según la prueba de Dunn ($p>0.05$).	29
Figura 14. Media \pm desviación estándar del precio/kg de animal comercializado de acuerdo época con la época del año (a), época*localidad (b) y época*categoría animal (c). * $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$; ns $p>0.05$	30

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Media, mínimo y máximo de los precios de bovinos comercializados en subastas ganaderas en Panamá. Las medias seguidas de letras iguales no difieren según la prueba de Dunn, con un 5% de probabilidad.....	22
--	----

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE PRECIOS EN BOVINOS COMERCIALIZADOS EN SUBASTAS GANADERAS EN PANAMÁ: 2016 – 2020

RESUMEN

La rentabilidad de los sistemas de producción depende de diversos factores de manejo, nutrición, genética y ambiente que al ser estudiados de forma individual se puede determinar que la comercialización de los productos genera el mayor impacto en la actividad. El objetivo del estudio fue analizar la influencia del año, mes, categoría animal, época del año y localidad en la variación de precios en bovinos comercializados en subastas ganaderas en Panamá durante el periodo de 2016 a 2020. Se utilizaron 13,256 datos, referentes al precio de comercialización de bovinos en subastas ganaderas localizadas en siete regiones. Los datos se analizaron utilizando el modelo lineal aditivo asumiendo los efectos de todas las variables y la interacción de estas. Los resultados muestran la disminución lineal del precio en los últimos cinco años ($p < 0.001$), observándose la mayor reducción en el año 2020 (USD 0.37), con respecto al 2016. El precio varió por mes ($p < 0.001$), con una ventana de tiempo óptima para comercializar el ganado en los meses de mayo, junio y julio. Los terneros fueron más valorados con 2.25 ± 0.33 USD/kg seguida de la media ceba con 2.12 ± 0.20 . A su vez, existe un efecto de localidad con respecto al precio de los animales ($p < 0.001$). La época lluviosa representa el mejor momento para comercializar el ganado debido al incremento del 3.66% en el precio en comparación con la época seca ($p < 0.001$). El periodo de comercialización y la oferta de las diferentes categorías influyen en el precio de los bovinos.

Palabras claves: Subasta ganadera; precio; ganado bovino; categoría animal.

ANALYSIS OF PRICE VARIATION IN CATTLE TRADED IN LIVESTOCK AUCTIONS IN PANAMA: 2016 – 2020

SUMMARY

The profitability of the production systems depends on various management, nutrition, genetic and environmental factors that, when studied individually, can determine that the commercialization of the products generates the greatest impact on the activity. The objective of the study was to analyze the influence of the year, month, animal category, time of year and locality in the variation of prices in cattle sold in livestock auctions in Panama during the period from 2016 to 2020. 13,256 data referring to the marketing price of cattle were used in livestock auctions located in seven regions. The data were analyzed using the additive linear model, assuming the effects of all the variables and their interaction. The results show the linear decrease of the price in the last five years ($p < 0.001$), observing the greatest reduction in the year 2020 (USD 0.37), with respect to 2016. The price varied per month ($p < 0.001$), with an optimal time window to market the cattle in the months of May, June and July. Los terneros fueron más valorados con 2.25 ± 0.33 USD/kg seguida de la media ceba con 2.12 ± 0.20 . A su vez existe un efecto de localidad con respecto al precio de los animales ($p < 0.001$). The rainy season represents the best time to market livestock due to the 3.66% increase in price compared to the dry season ($p < 0.001$). The marketing period and the supply of the different categories influence the price of cattle.

Keywords: animal category; cattle; livestock auction; price.

I. INTRODUCCIÓN

La producción de carne es una parte importante de la economía mundial con una relevante contribución al comercio local, nacional e internacional (Savell, 2017). En ese sentido, la actividad ganadera en Panamá presenta diferentes tipos de sistemas de producción con importantes aportes a la economía del País. No obstante, por sus características históricas asociadas a situaciones agroambientales y de competitividad, existe una heterogeneidad en los sistemas de producción y comercialización de ganado bovino. El primero está comandado por los ganaderos que poseen un sistema de producción de calidad, con adopción de tecnologías avanzadas, estándares de gestión y mercadeo eficiente, sin embargo, predomina el sistema extensivo, caracterizado por baja productividad y rentabilidad. A pesar de las limitaciones, este sistema representa la mayoría de nuestra ganadería, siendo de gran importancia económica y social (INEC, 2018). En cuanto al manejo ganadero, la nutrición está basada en pastos naturales y pastos mejorados (FAO, 2017), se realizan pocas inversiones, prevalece la falta de registros productivos y contables.

El éxito del sistema de producción de bovinos es la productividad y rentabilidad en todas las etapas, que incluyen la cría, recría y engorde. Cada una de las etapas es un pilar fundamental de la actividad económica (Oiagen *et al.*, 2009), pero las mismas dependen de los indicadores productivos como el peso al nacimiento, peso al destete, porcentaje de destete, la eficiencia materna, fertilidad y productividad por vaca (Christofari *et al.*, 2010; Sá Filho *et al.*, 2013).

En Panamá, el sistema de comercialización de bovinos se realiza mediante compra directa al productor y en su mayoría a través de las subastas. Este último mecanismo reúne a vendedores y compradores en un mismo espacio. Según Krishna (2010) es aplicable a todo tipo de bienes y las transacciones se determinan en función de la información recibida.

Actualmente, las subastas ganaderas adquieren gran relevancia, sin embargo, la comercialización en subastas es un modelo limitado para pequeños productores, debido al pago de impuestos y el costo del transporte de los animales. El modelo de comercialización de semovientes en las subastas está basado en un proceso dinámico, en donde el precio base por kilogramo no es controlado por el vendedor que lleva sus animales a las instalaciones. Los animales son alojados en pequeños corrales e identificados con números correspondiente al orden de llegada (Christofari *et al.*, 2010).

Posteriormente, los animales son llevados a un corral de comercialización donde inicialmente son pesados y los compradores tienen la oportunidad de evaluar características individuales (condición corporal, estructura, raza, etc.) como predictores de la calidad y rendimiento aproximado de la canal del animal para luego ajustar sus ofertas (Troxel & Gadberry, 2013). El precio de comercialización de los animales es un factor aislado que puede determinar mayores diferencias en la rentabilidad del sistema de producción (Christofari *et al.*, 2010). Un mayor grado de eficiencia y competitividad se asocia a la generación de un mayor valor agregado (Rebollar *et al.*, 2011, p. 697). El valor agregado se relaciona con el precio de venta por kilogramos de carne en pie y los costos de producción; la lógica del productor

persigue maximizar la ganancia a través de la minimización de los costos y la consecución de un precio de venta mayor.

En ese contexto, la comercialización de los animales juega un papel importante. Sin embargo, el precio puede ser influenciado por diferentes factores. En ese sentido, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis del modelo de comercialización de subastas de ganado bovino caracterizado por medio de la categoría animal, periodo de comercialización y su influencia en la variación de los precios.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La demanda futura de carne bovina.

Garantizar la seguridad alimentaria para la población humana con rápido crecimiento y mantener un equilibrio de cuidados ambientales para proteger los bosques, la biodiversidad, y el clima es un gran desafío para el presente y próximas décadas (Pettersen *et al.*, 2019). Además, de enfocar metas en prevenir el hambre y la desnutrición de la población mundial que prevé un crecimiento de 7.200 millones actuales a 9.600 millones de personas para 2050 (Guoyao *et al.*, 2020). Estos aumentos provocaran cambios en la población y las prácticas alimentarias que pueden resultar en un aumento sustancial en demanda de proteínas especialmente de origen animal (Guoyao *et al.*, 2020).

Hoy en día la sostenibilidad de la producción de carne tiene grandes significados en las diversas regiones geográficas y socioeconómicas del mundo, los recursos naturales como la masa, el uso de la tierra, las lluvias, el acceso a la alimentación del ganado, y la solidez de la economía son los principales determinantes de la percepción de la sostenibilidad de la producción de carne (Gotoh *et al.*, 2018).

Los recursos naturales del planeta tierra no son infinitos y con el aumento de la demanda mundial, es necesario la preparación del sector ganadero, de forma que pueda alcanzar la eficiencia con los recursos con los que pueda contar, mientras que la intensificación será una característica inevitable del proceso de cambio estructural que experimenta la mayor parte del sector. Los sistemas de producción, además de producir, deberán incluir estrategias claves como el mantenimiento del paisaje,

protección de la biodiversidad, el agua limpia y, con el tiempo, la retención de carbono todo enfocado en la sostenibilidad de los recursos naturales (Seinfeld *et al.*, 2016).

En los inicios del año 2010, se marcó un incremento global en la demanda de carne de res, y debido a esto, se espera que su consumo a nivel mundial aumente en un 1.4% cada año, hasta el año 2023 (Packaged, 2020).

La carne bovina tendría la mayor participación en el comercio con un 15.8% y para el año 2026, se proyecta que en relación con el periodo base, el consumo aumente casi un 6% en los países desarrollados, mientras que en las regiones en desarrollo se espera que se eleve hasta alrededor del 17% (FAO, 2014). En los países como China y Brasil, que entre los años 2019 y 2020 incrementaron su consumo de carne de res a un 3%, impulsados principalmente por factores como el crecimiento de la población y el incremento de la clase media, que cuenta con un mayor poder adquisitivo (Beltrán *et al.*, 2020).

El crecimiento de los países emergentes representa un mercado nuevo dispuesto, que tiene la capacidad de comprar, de esta manera demandan productos que se consideran de mayor estatus, tal como la carne de res y también es el caso de China por la Peste Porcina Africana que está sufriendo, este país es obligado a sacrificar su gran población porcina, y remplazar por otros substitutos de proteínas de origen animal, como la carne de res (Beltrán *et al.*, 2020). La naturaleza del consumo también está cambiando y la competitividad futura de la industria de la carne podría involucrarse en este cambio, en agregar valor a los productos de origen animal y responder a la preocupación de los consumidores respecto a la salud (OCDE/FAO, 2017).

Los ganaderos en el siglo XXI enfrentan un ambiente más competitivo y difícil que antes. El manejo de los riesgos climáticos, biológicos, financieros y políticos probablemente será mucho más importante para el éxito, que su capacidad de incrementar su producción de ganado y otros productos (González *et al.*, 2016).

Para que una empresa agropecuaria se considere exitosa debe mirar todas las partes del proceso productivo. Un sistema ganadero no está conformado solo por las reses y las tierras donde pastan, pues se debe considerar también un manejo integral que involucre los recursos naturales, así como también los bienes adquiridos, como lo es la infraestructura, los animales, los recursos financieros, la administración y el personal de trabajo (González *et al.*, 2016).

Los sistemas de producción de ganado bovino deben ser considerado como una empresa. Sin importar su tamaño, ya sea pequeña, mediana o grande y que debe llevar la contabilidad para tener un análisis real de la economía y la rentabilidad (González *et al.*, 2016). El empresario ganadero debe conocer la situación de su empresa, llevar planes financieros, el inventario de recursos y todos los requerimientos necesarios que le permitan producir y percibir ganancias, es importante que se fije objetivos para cumplir sus metas de producción, sin importar el tamaño de su predio, debe manejarse como toda una empresa, por lo que los objetivos y metas deben ser prioritarios en el análisis y evaluación ganadera. Debe considerar que la definición del objetivo y las metas debe basarse no sólo en el gusto y las preferencias del dueño, sino considerar de forma más importante el mercado (González *et al.*, 2016).

En resumen, las metas y objetivos deben ser a corto y largo plazo, alcanzables, medibles, personales, familiares y del negocio (Hinojosa, 2000).

Todos los recursos provistos deben actuar como una maquinaria compleja, en la que cada una de las partes debe funcionar adecuadamente para el buen desarrollo de la empresa (González & Hanselka, 2002).

En las diferentes instancias de esta discusión público-privada, que se genera sobre la cadena de la carne, por tales motivos surge la necesidad de avanzar hacia un enfoque de cadena de valor, en que la generación de vínculos entre sus distintos eslabones permite no sólo contar con una adecuada distribución del valor generado por la cadena sino también mejorar la competitividad de esta, vía la alineación de la oferta y la demanda de productos cárnicos (Aguirre & Esnaola, 2018).

2.2. Producción de carne bovina a nivel mundial

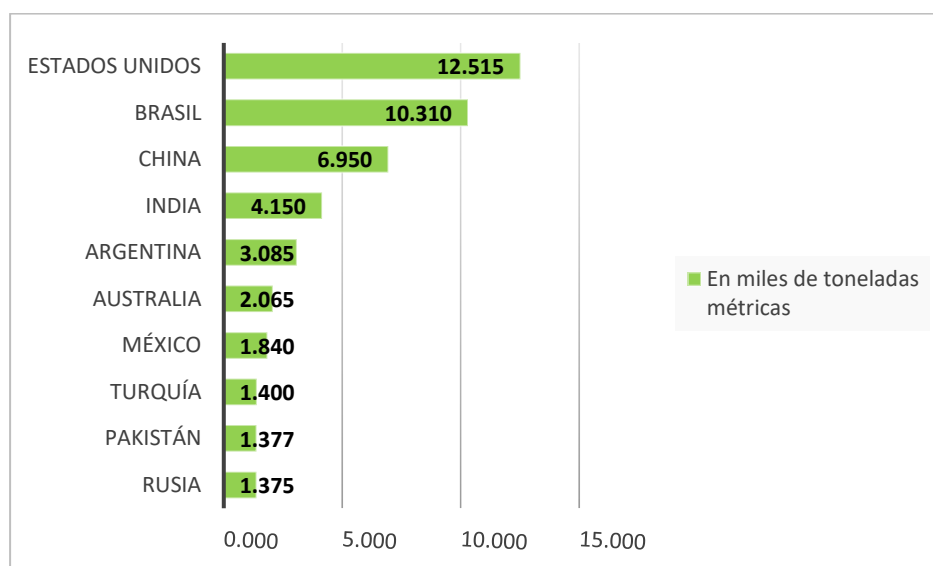
Para el año 2017 la producción mundial de carne de bovino aumentó a 70.8 millones de toneladas, un 1.5 por ciento más que en 2016, impulsada principalmente por los Estados Unidos, China, Brasil y Argentina (FAO, 2018). En el 2018, la producción mundial de carne de bovino aumentó a 71.1 millones de toneladas, un 2.1% más que en 2017, impulsada principalmente por cinco países: Brasil, Estados Unidos, Argentina, la Unión Europea y Australia (FAO, 2019) y en el 2019 la producción mundial de carne de bovino fue de 71.6 millones de toneladas, un 0.02 por ciento más que en 2018 (FAO, 2019).

2.3. Mayores productores de carne bovina en el mundo

La producción mundial de carne es generada por cinco principales países como estados unidos, Brasil, China, India y Argentina, seguidos de los países como Australia, México, Turquía, Pakistán y Rusia (Orus, 2020), (Figura 1). Durante los años

2017, 2018 y 2019, Estados Unidos permaneció como principal productor de carne en el mundo (FAO, 2019).

Figura 1. Principales países productores de vacuno a nivel mundial en el 2020.



Fuente: Orus, 2020.

2.4. La actividad ganadera en Panamá

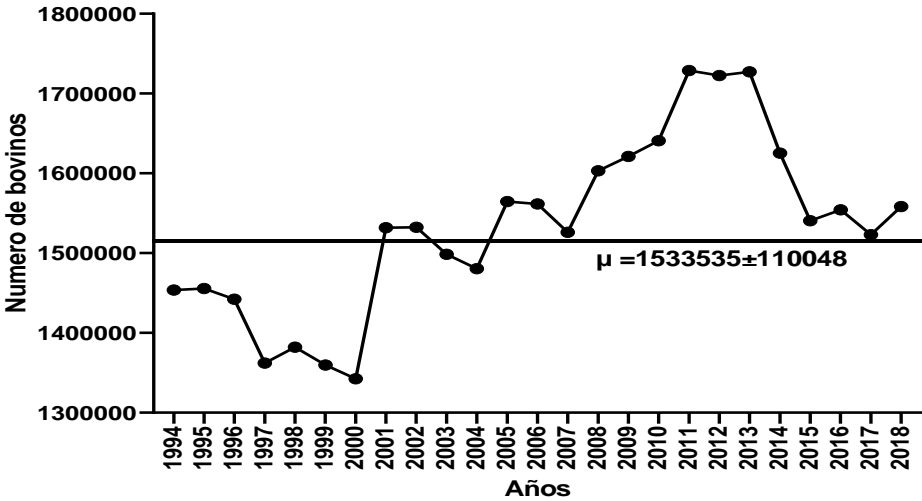
En Panamá, la actividad ganadera ocupa un área de 1614.759 hectáreas con un hato de 1552.700 cabezas de ganado (aproximadamente 1.0 animal/ha). Esto indica que la actividad ganadera en Panamá es, predominantemente, extensiva. (INEC, 2016).

2.5. Existencia de ganado bovino en la República de Panamá

La media \pm desvió estándar histórico de nuestro rebaño a través de los años hasta 2018 fue de 1533535 ± 110048 . En los años 2011, 2012 y 2013 se presentó la mayor cantidad de bovinos reportados en la historia con un promedio de 1726182.667

millones de cabezas. Sin embargo, del año 2014 al 2016 hubo una reducción en el rebaño y en los últimos años se ha mantenido prácticamente en 1540700 millones de bovinos. Durante los años 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018 el país contaba con un rebaño de 1453700, 1455600, 1442100, 1362200, 1382200, 1359800, 1342400, 1531716, 1532500, 1498400, 1480400, 1564600, 1561600, 1526200, 1603100, 621100, 1640900, 1728748, 1722500, 1727300, 1625200, 1540500, 1554200, 1523000 y 1558400 millones de bovinos respectivamente (INEC, 2018; Figura 2).

Figura 2. Existencia de ganado vacuno en la república de Panamá durante 1994-2018.

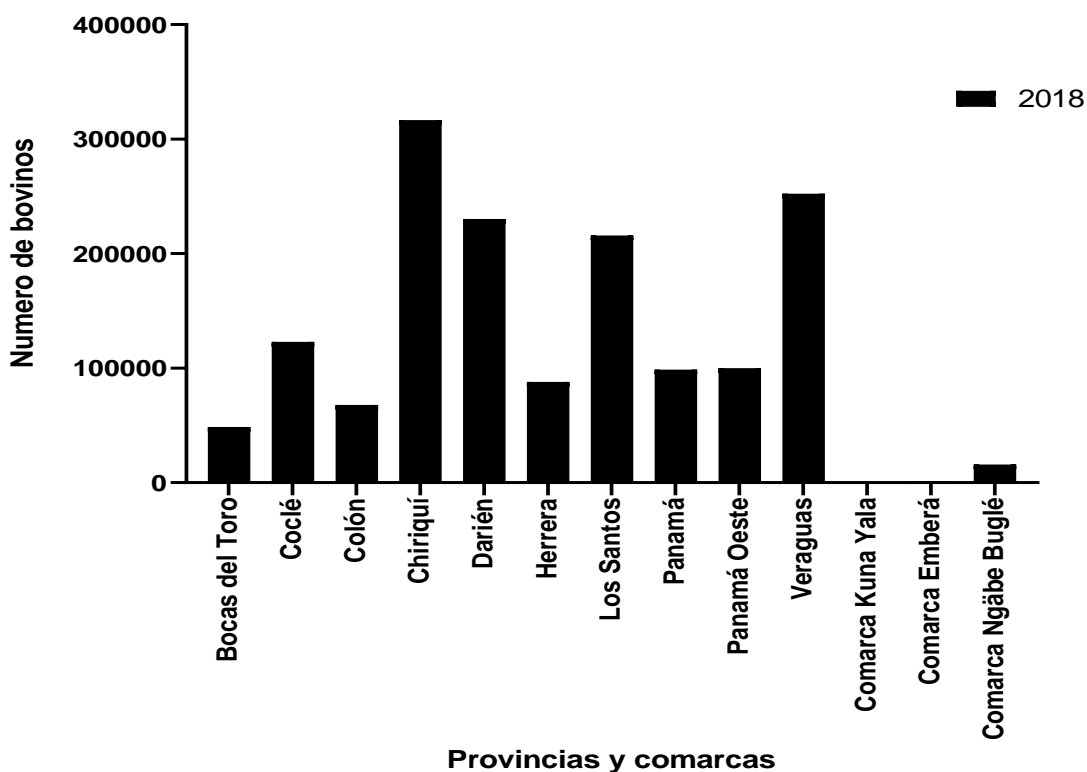


Fuente: INEC, 2018.

2.6. Existencia de bovinos por provincias y comarcas en 2018

En el 2018 se observa en la figura 3, que la provincia de Darién el número de bovinos ha aumentado considerablemente. Según estos datos las provincias de Chiriquí, Veraguas, Darién, Los Santos y Coclé cuentan con 316600, 252400, 230200, 215900 y 123000 mil bovinos respectivamente. Mientras que las provincias de Panamá, Panamá Oeste, Herrera, Colón, Bocas del toro, la Comarca Ngäbe Buglé, Comarca Emberá y la Comarca Kuna Yala cuentan 98700, 99900, 87900, 67800, 48600, 15900, 1400 y 100 cabezas de bovinos respectivamente (Figura 3).

Figura 3. Media de la existencia de bovinos por provincias y comarcas en 2018.



Fuente: INEC, 2019.

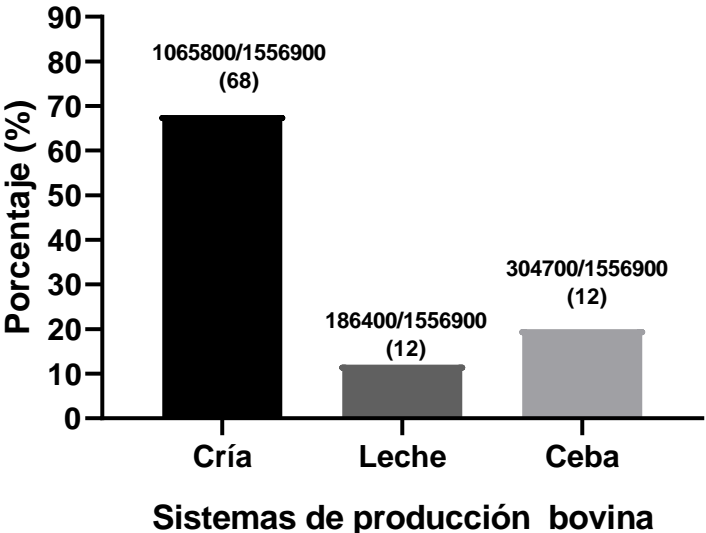
2.7. Existencia de ganado bovino en la república según categoría animal

Según los informes de INEC (2018), el país cuenta con 1000 bueyes, 34600 toros, 12600 toretes, 254300 novillos, 162800 terneros, 648600 vacas, 261400 novillas y 181600 terneras. Cuando hacemos la relación de terneros y terneras en función de la cantidad de vacas se obtiene un 53% de becerros, lo cual indica que tenemos una baja eficiencia reproductiva y por tanto productiva. Si se contabilizan las novillas y las vacas en función de la cantidad de terneros (as) la relación aún es más baja.

2.8. Sistemas de producción en panamá

En el país el mayor número de sistemas de producción ganadera está representado por la Cría, con 1,065,800 cabezas de ganado vacuno (68%), seguido por el sistema bovino de ceba con 304,700 cabezas de ganado vacuno (12%) y el sistema de producción de leche con 186,400 (12%), lo que determina que el sistema de cría ocupa el primer lugar en los sistemas de producción de Panamá (INEC, 2018), (Figura 4).

Figura 4. Sistemas de producción por número de cabezas de ganado.

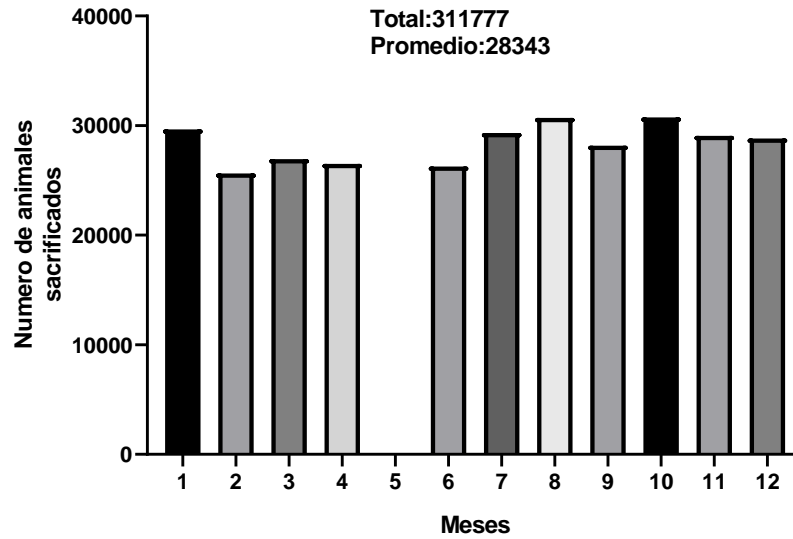


Fuente: INEC, 2018.

2.9. Sacrificio de ganado bovino

Utilizando la información de INEC (2019), en el mes de diciembre de 2019 se obtuvo una cifra total de 28,825 cabezas de ganado vacuno sacrificada en los principales distritos del país (Figura 5). Los distritos con mayor número de sacrificios están Las Tablas, David, Panamá con un numero de 8,617; 6,571; 3,581 y con menor número de sacrificios están Chepigana, Barú, Dolega con un número de 74; 64; 49.

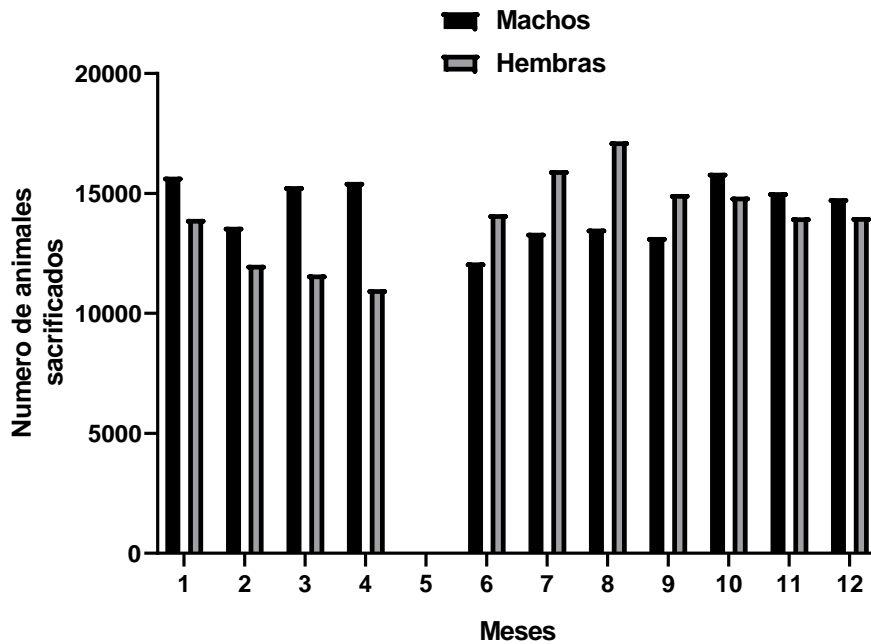
Figura 5. Sacrificio de bovinos durante los meses del año 2019.



Fuente: INEC, 2019.

En el año 2019 el sacrificio de bovinos de acuerdo con el sexo fue de 14365 y 14365 para para hembras y machos respectivamente (Figura 6).

Figura 6. Sacrificio de bovinos por sexo durante los meses del año 2019.



Fuente: INEC, 2019.

3.0. Producción de carne de ganado vacuno en canal

La producción de carne de ganado bovino en Panamá se determina por canal en kilos. De acuerdo con el INEC (2018), en el año 2017 se registra una producción total de carne en el país de 70,216,274 kg y en el 2018 se reportó 70397257 kg, registrando un aumento para el 2018 en comparación con el 2017 de 180983 kg. Los meses con mayor producción para el año 2017 fueron marzo, mayo, agosto con 6652654; 6213763; 6031853 kg respectivamente y para el año 2018 los meses agosto, enero, mayo con 6258491; 6202033; 6104346 kg, mientras que también se ubican los meses que representa bajas producciones tales como enero, febrero, abril con 5636198; 5283161; 5277597 kg para el año 2017 y para el año 2018 están marzo, diciembre, febrero con 5656723; 5514511; 5181803.

En los dos años el mes de mayo y febrero presentaron la mayor y menor producción total de carne. En cuanto a la producción de carne de ganado vacuno en canal según el sexo (macho y hembra), representa en un total de 70216274 kg para el año 2017 que dividido en machos y hembras totaliza 39257875 y 31958399 kg respectivamente. A su vez para el 2018 se reporta un total de 70,397,257 kg de carne que dividido en machos y hembras representa un 31958399 y 30602407 kg (INEC, 2018). En cuanto al consumo per cápita en Panamá se ha elevado en los últimos once años a 19.5 kilos por persona por año, por lo que ubica a Panamá en los países mayores consumidores per cápita del continente (MIDA, 2013).

3.1. Objetivos

3.1.1. Objetivo General

Analizar la influencia del año, mes, categoría animal, época del año, localidad y sexo del animal en la variación de precios en bovinos comercializados en subastas ganaderas en Panamá durante el periodo de 2016 a 2020.

3.1.2. Objetivos Específicos

- Determinar la variación de los precios de acuerdo con los años, meses y época del año en la subasta ganadera de Panamá.
- Determinar la variación de los precios de acuerdo con el sexo de los animales comercializados en las subastas.
- Determinar la variación de los precios de acuerdo con la categoría animal y localidad geográfica de la subasta ganadera de Panamá.

3.2. Hipótesis

3.2.1. Ha: Existen diferencias en el comportamiento de los precios del ganado bovino de carne en la subasta ganadera de Panamá de acuerdo con los años, meses, categoría animal, época, localidades y sexo.

3.2.2. Ho: No existen diferencias en el comportamiento de los precios del ganado bovino de carne en la subasta ganadera de Panamá de acuerdo con los años, meses, categoría animal, época, localidades y sexo.

III. METODOLOGÍA

3.1. Localización

El estudio se llevó a cabo en las siete localidades de la empresa Subasta Ganadera de Panamá, ubicadas en: Bagala a 8,4707679 latitud norte y 82,537297 longitud oeste, Veraguas a 8,0775165 latitud norte y 80,8685684 longitud oeste, Azuero a 7.8170374 latitud norte y 80,2892742 longitud oeste, Coclé a 8,4621636 latitud norte y 80,4214118 longitud oeste, Chepo a 9,1477164 latitud norte y 79,1638618 longitud oeste, Tortí a 8,921553 latitud norte y 78,364534 longitud oeste y Darién a 8,6250019 latitud norte y 78,100212 longitud oeste.

Figura 7. Sucursales en el país de la subasta ganadera de Panamá.



Fuente: Subasta ganadera de Panamá, 2020.

3.2. Variables a evaluar

Se evaluó el precio en dólares americanos por kilogramo de peso vivo (USD/kg de PV), años (2016, 2017, 2018, 2019 y 2020), meses del año (enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre), categoría animal (ternero de carne \leq 270 kg, media ceba de carne de entre 271 a 350 kg, novillo de carne de 351 a 500 kg, toro de carne $>$ 500 kg, ternera de carne \leq 270 kg, novilla de carne entre 271 a 350 kg, vaca de carne de 351 a 500 kg, vaca para ceba de carne o vaca flaca con baja condición corporal y peso de aproximadamente 400 kg de peso vivo), época del año (lluviosa y seca), localidad geográfica (Azüero, Bagala, Chepo, Coclé, Darién, Tortí y Veraguas); el sexo (machos y hembras).

3.3. Modelo Estadístico

Se utilizó el siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijklmnoprs} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + E_m + F_n + (A_i * B_i)_o + (B_j * E_m)_p \\ + (B_j * D_l)_q + (C_k * D_l)_r + (C_k * E_m)_s + E_{ijklmnopqrs}$$

Donde $Y_{ijklmnoprs}$ se refiere al precio en dólares por kilogramos de peso; μ es la media general; A_i se refiere al Año; B_j se refiere al mes; C_k se refiere a la época del año; D_l se refiere a la localidad geográfica; E_m se refiere a la categoría animal; F_n se refiere al sexo de los animales $(A_i * B_i)_o$ se refiere a la interacción del año y el mes; $(B_j * E_m)_p$ se refiere a la interacción del mes y la categoría animal; $(B_j * D_l)_q$ se refiere a la interacción del mes y la localidad geográfica; $(C_k * D_l)_r$ se refiere a la interacción de la época y la localidad geográfica; $(C_k * E_m)_s$ se refiere a la interacción de la época y la categoría animal; $E_{ijklmnopqrs}$ es el residuo o error observado.

3.4. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos se tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Excel®, y un análisis exploratorio fue realizado para observar si cumplían con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si los residuos de los datos contaban con distribución normal. Posteriormente, se realizó la prueba de Levene para verificar la homogeneidad de varianzas.

Las variables evaluadas no cumplieron con los supuestos, por lo tanto, fueron analizadas utilizando la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (K-W), equivalente al ANOVA. Los resultados significativos en la prueba de Kruskal Wallis se evaluaron con la prueba de Dunn's para comparaciones múltiples. Los resultados fueron expresados como Media \pm DS (desviación estándar). En algunos casos se utilizó la prueba no paramétrica Mann-Whitney U equivalente a la prueba de t-student. Se empleó un nivel de significancia de 0.05 y los análisis se realizaron con el programa estadístico R 4.0.2 (R-Development-Core-Team 2020) y los gráficos con Graph Pad Prism V.8.0.2. (San Diego, CA, USA)

IV. RESULTADOS

4.1. Variación de los precios de acuerdo con los años y los meses.

Hubo un efecto de los años ($K-W=2367.30$; $p<0.001$) en el precio/kg de animal subastado. Los resultados de comparaciones múltiples demuestran diferencias significativas en el precio ($p<0.001$) con respecto a los años evaluados (Tabla 1). Los precios más altos y bajos por kilogramo se registraron en los años 2016 y 2020 respectivamente ($p<0.001$), con una disminución porcentual del 17.45%. A su vez, comparando el año 2019 con respecto al 2020 se aprecia una disminución del precio/kg de 2.7%, mostrando una tendencia lineal a la baja (Figura 8a).

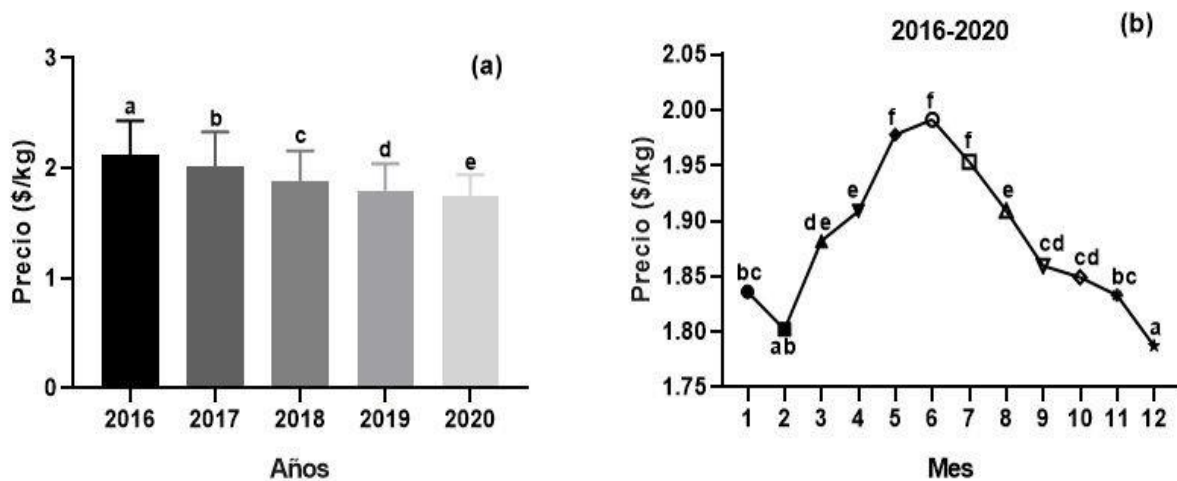
El precio varió por mes ($K-W=563.11$; $p<0.001$; Tabla 1). En los meses de mayo, junio y julio se presentan los mejores precios, con una variación del 9.60, 10.50, y 8.21% respectivamente, en comparación con el mes de diciembre donde se observaron los menores precios (Figura 8b).

Tabla 1. Media, mínimo y máximo de los precios de bovinos comercializados en subastas ganaderas en Panamá. Las medias seguidas de letras iguales no difieren según la prueba de Dunn, con un 5% de probabilidad.

Variable	n	Media ± DE*	Min	Max	p	K-W
Año	13256	1.88±0.29	1.03	2.32	<0.001	2367.30
2016	1920	2.12 ^a ±0.31	1.03	3.30		
2017	2400	2.01 ^b ±0.31	1.35	2.90		
2018	2008	1.88 ^c ±0.27	1.25	3.35		
2019	3636	1.80 ^d ±0.25	1.05	2.55		
2020	3292	1.75 ^e ±0.19	1.15	2.30		
Mes	13256	1.88±0.29	1.03	2.32	<0.001	563.11
Enero	870	1.84 ^{bc} ±0.25	1.20	2.70		
Febrero	944	1.80 ^{ab} ±0.27	1.15	3.35		
Marzo	1190	1.88 ^{de} ±0.29	1.15	2.90		
Abril	1094	1.91 ^e ±0.29	1.03	2.80		
Mayo	1275	1.98 ^f ±0.30	1.30	3.10		
Junio	1062	1.99 ^f ±0.32	1.20	3.20		
Julio	1137	1.95 ^f ±0.31	1.35	3.30		
Agosto	1254	1.91 ^e ±0.31	1.25	3.30		
Septiembre	1228	1.86 ^{cd} ±0.29	1.05	3.00		
Octubre	1028	1.85 ^{cd} ±0.27	1.20	2.80		
Noviembre	1076	1.83 ^{bc} ±0.27	1.20	2.75		
Diciembre	1097	1.79 ^a ±0.26	1.10	2.55		

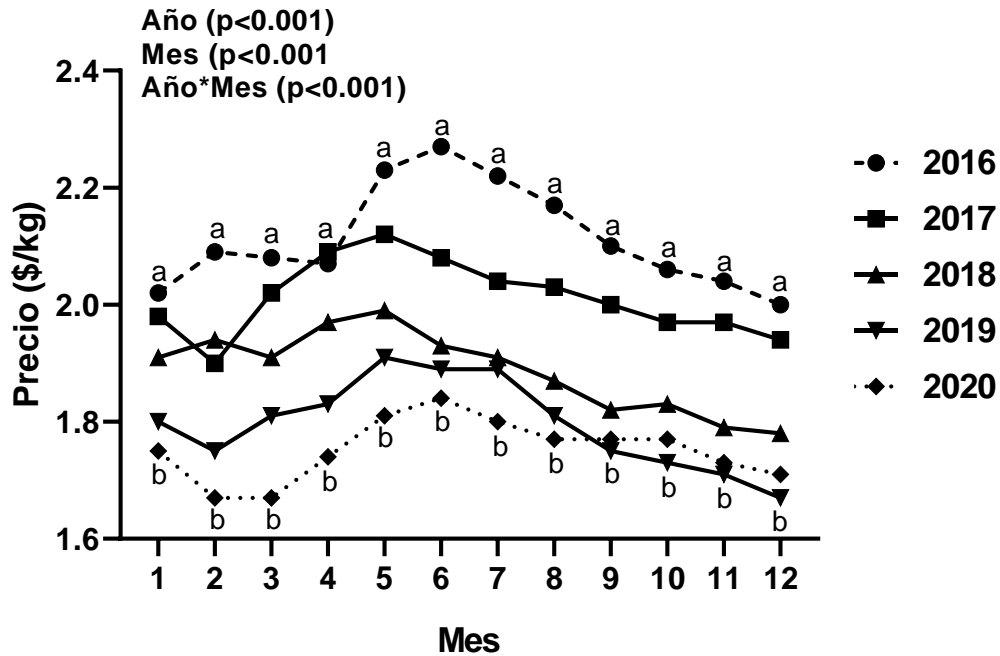
Categoría	13256		1.03	2.32	<0.001	8163.80
Media Ceba	1506	2.12 ^b ±0.20	1.50	2.70		
Novilla	2088	1.82 ^e ±0.14	1.40	2.35		
Novillo	1517	2.02 ^c ±0.15	1.70	2.80		
Ternera	1506	1.59 ^g ±0.22	1.03	2.95		
Ternero	1506	2.25 ^a ±0.33	1.40	3.35		
Toro	2124	1.97 ^d ±0.17	1.60	2.50		
Vaca	1502	1.72 ^f ±0.13	1.50	2.25		
Vaca para Ceba	1506	1.58 ^g ±0.14	1.10	2.80		
Localidad	13256		1.03	2.32	<0.001	218.87
Azuero	2031	1.92 ^a ±0.29	1.20	3.35		
Bágala	2048	1.92 ^a ±0.31	1.25	3.30		
Chepo	2047	1.87 ^b ±0.29	1.15	3.00		
Coclé	2041	1.88 ^b ±0.28	1.03	3.00		
Darién	2048	1.87 ^b ±0.30	1.05	3.00		
Tortí	993	1.77 ^c ±0.23	1.10	2.40		
Veraguas	2048	1.91 ^a ±0.29	1.20	3.00		

Figura 8. Media \pm desviación estándar de los precios ofertas en la Subasta Ganadera de Panamá de acuerdo con el año (a) y mes (b) (n=13256). Las medias seguidas de la misma letra en las columnas no difirieron según la prueba de Dunn ($p>0.05$).



Los resultados muestran que hubo diferencias significativas en la interacción año*mes (K-W=3013; $p<0.001$) en todos los meses del año 2016 comparada con el año 2020, donde se registraron los menores precios. En la figura 9 se aprecia que los precios en la mejor época difieren entre el mejor y el peor año, siendo estos de 2.23 ± 0.28 ; 2.27 ± 0.31 y 2.21 ± 0.34 \$/kg en 2016 vs 1.80 ± 0.19 ; 1.84 ± 0.19 y 1.80 ± 0.18 \$/kg en el 2020 para el mes de mayo, junio y julio respectivamente ($p<0.001$).

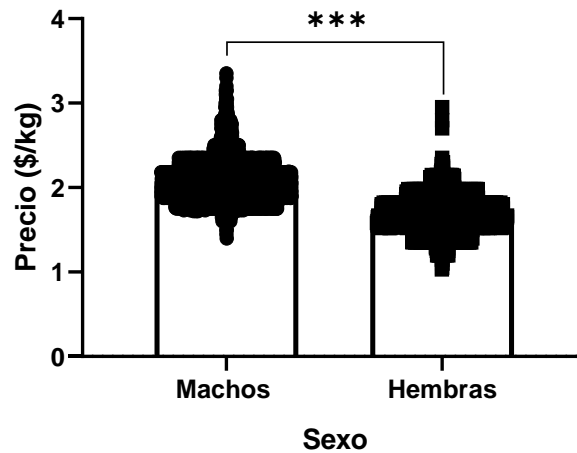
Figura 9. Interacción entre el mes y el año en el precio ofertado en la Subasta Ganadera de Panamá durante el periodo de 2016 a 2020. Las medias seguidas de letras diferentes (a, b) difieren según la prueba de Dunn ($p < 0.001$).



4.2. Variación de los precios ofertados de acuerdo con el sexo de los animales.

El precio estuvo influenciado por el sexo de los animales. Los machos y las hembras presentan precios promedios de 2.08 ± 0.24 y 1.69 ± 0.19 \$/kg respectivamente; Mann-Whitney $U=3886078$; $p < 0.001$; Figura 10).

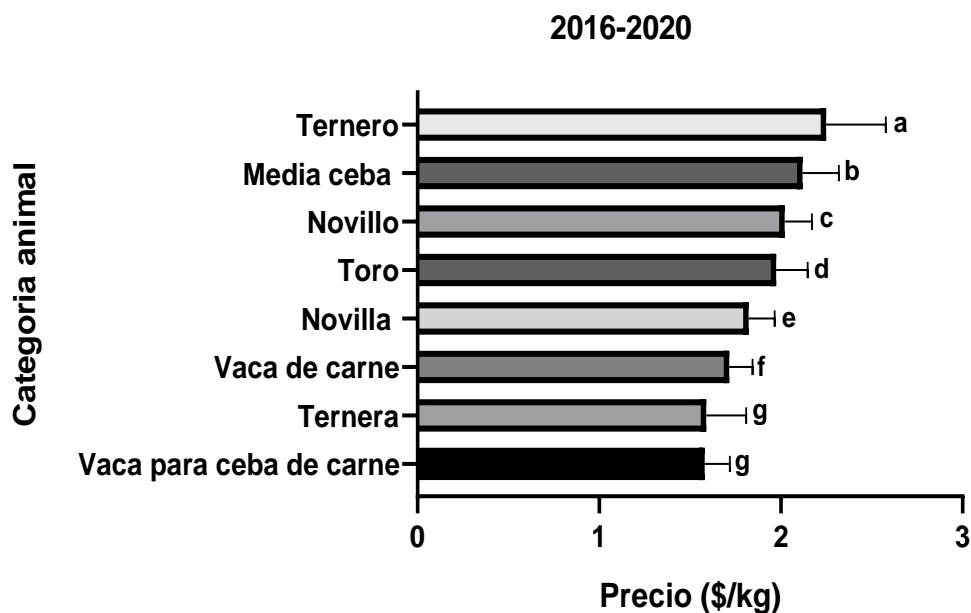
Figura 10. Media \pm desviación estándar del precio/kg de animal comercializado de acuerdo con el sexo durante los años 2016-2020. *** $p < 0.001$.



4.3. Variación de los precios ofertados de acuerdo con la Categoría Animal

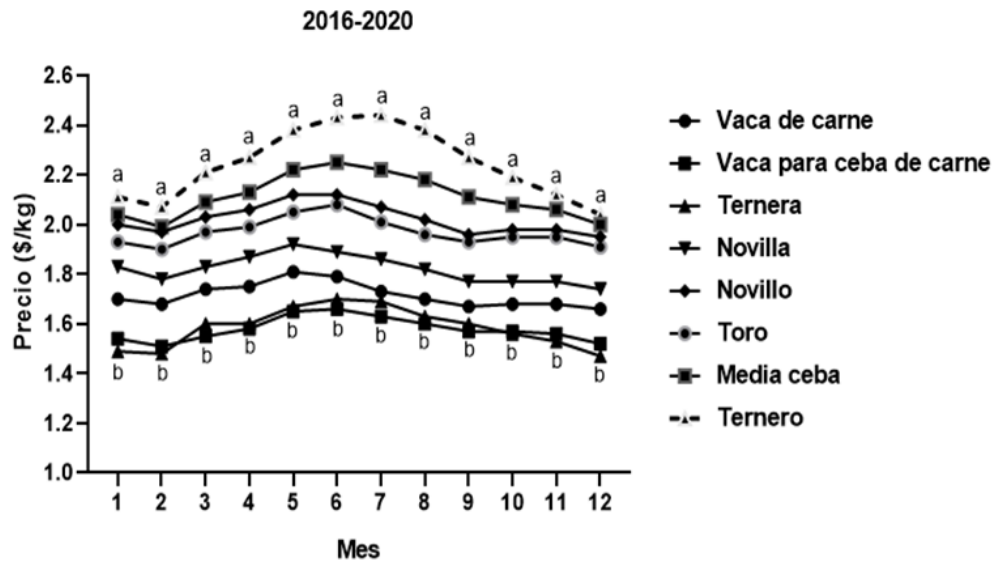
En cuanto a las categorías de animales, se evidenció diferencias significativas en el precio (K-W=8163.80; $p < 0.001$) (Tabla 1). Los resultados de las comparaciones múltiples indican que las categorías de terneros, media ceba y novillos presentaron los mejores precios, con variaciones del 29.7%, 27.4% y 21.8% respectivamente, en comparación con las vacas para ceba y las terneras que registraron los menores precios (Figura 11).

Figura 11. Media de los precios de la categoría animal oferta en la Subasta Ganadera de Panamá durante el periodo de 2016 al 2020. Las medias seguidas de la misma letra en las columnas no difirieron según la prueba de Dunn ($p>0.05$).



Hubo diferencias significativas en la interacción categoría*mes ($p<0.001$; figura 12). El precio/kg de peso vivo en la mejor época, es decir en los meses de mayo, junio, julio y agosto fue de 2.38 ± 0.31 ; 2.43 ± 0.35 ; 2.44 ± 0.31 y 2.38 ± 0.34 \$/kg vs 1.65 ± 0.16 ; 1.66 ± 0.18 ; 1.63 ± 0.14 y 1.60 ± 0.13 \$/kg para los terneros y las vacas para ceba de carne respectivamente ($p<0.001$).

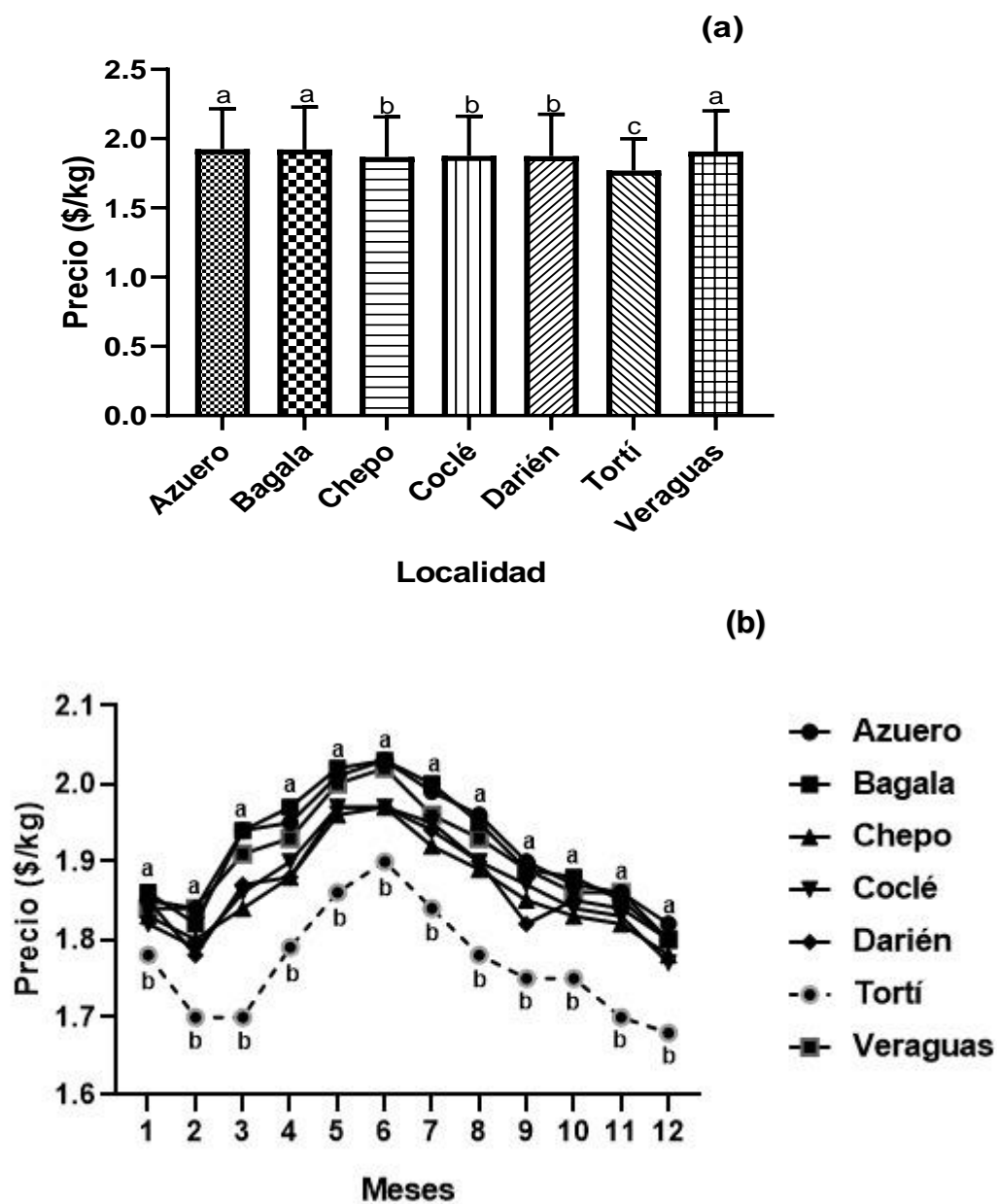
Figura 12. Media de la interacción entre la categoría animal y mes en el precio ofertado en la Subasta Ganadera de Panamá durante el periodo de 2016 a 2020. Letras diferentes (a, b) difieren según la prueba de Dunn ($p < 0.001$).



4.4. Variación de los precios ofertados de acuerdo con las localidades.

Existe un efecto de la localidad en el precio ($K-W=218.87$; $p < 0.001$; Tabla 1). Las localidades Azuero, Bágala y Veraguas registraron un precio 7.81% superior a la localidad Tortí donde se reflejó el menor precio (Figura 13a). También hubo diferencias significativas en la interacción localidad*mes ($p < 0.001$, figura 13b). Las variaciones de los precios en las localidades, con el reflejo de la depreciación y el incremento, fue similar durante los meses.

Figura 13. Media \pm desviación estándar de los precios ofertas en diferentes localidades (a) e interacción localidad*mes (b) en la Subasta Ganadera de Panamá durante el periodo de 2016 al 2020. Las medias seguidas de la misma letra en las columnas no difirieron según la prueba de Dunn ($p>0.05$).

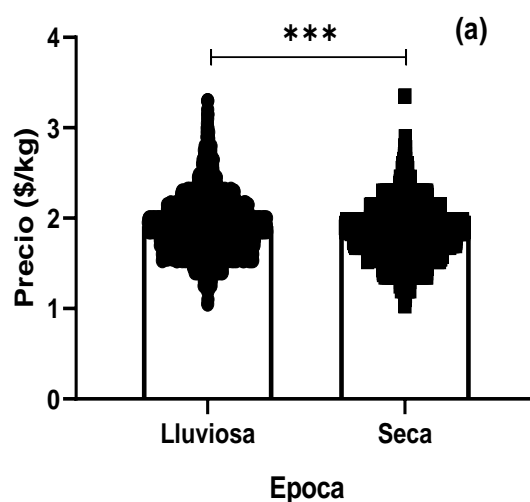


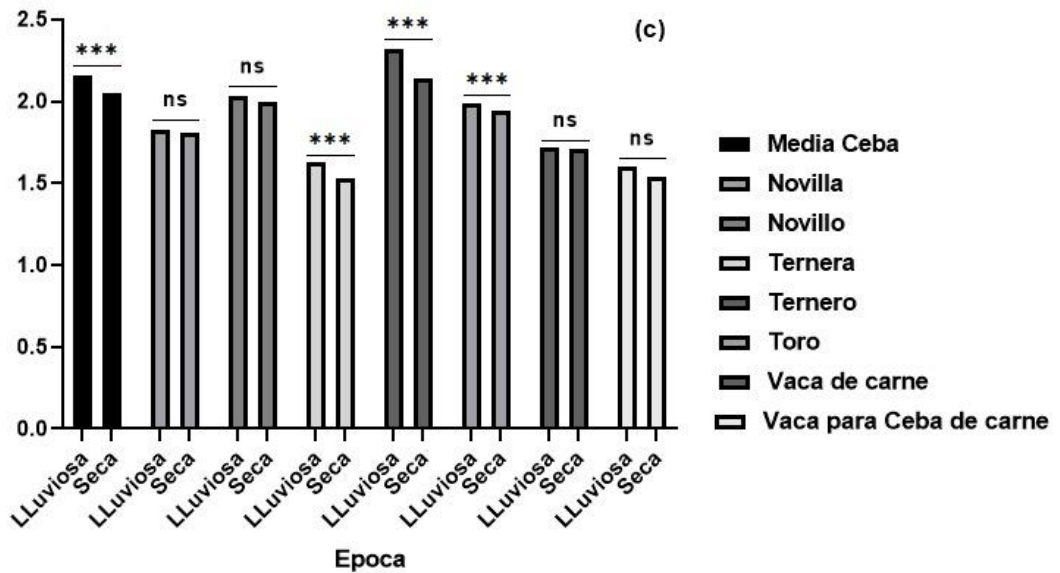
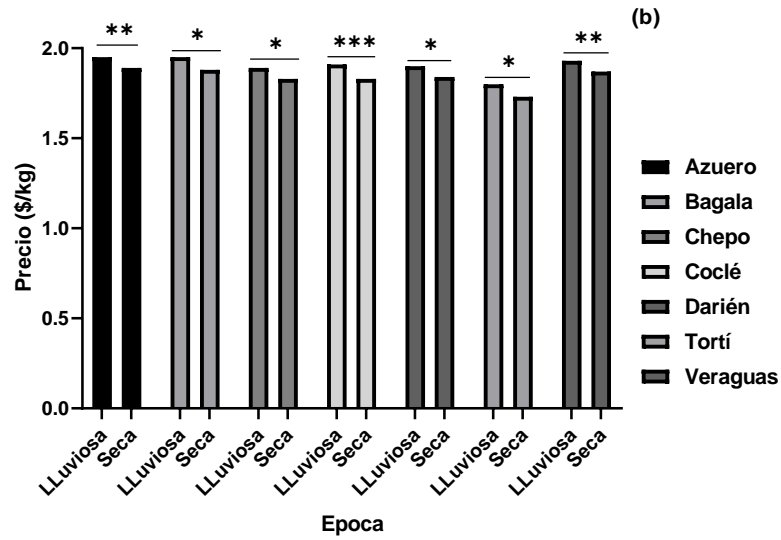
4.4. Comportamiento de los precios ofertados de acuerdo con la época del año.

El precio estuvo influenciado por la época del año, registrándose los mejores precios por kilo de peso vivo de animales comercializado en la época lluviosa y seca (1.91 ± 0.30 y 1.84 ± 0.27 \$/kg respectivamente; Mann-Whitney $U=18615217$; $p<0.001$; Figura 14a). Hubo un efecto de la interacción época*localidad ($K-W=334.7$; $p<0.001$). Resultados de comparaciones múltiples muestran que hubo diferencias significativas en el precio en la Subasta Azuero (1.95 ± 0.30 vs 1.89 ± 0.27 ; $p=0.004$); Bágala (1.95 ± 0.32 vs 1.88 ± 0.28 \$/kg; $p=0.03$); Chepo (1.89 ± 0.29 vs 1.83 ± 0.27 \$/kg; $p=0.01$); Coclé (1.91 ± 0.29 vs 1.83 ± 0.27 \$/kg; $p<0.001$); Darién (1.89 ± 0.31 vs 1.84 ± 0.28 \$/kg; $p=0.02$); Tortí (1.79 ± 0.23 vs 1.73 ± 0.22 /kg; $p=0.01$) y Veraguas (1.93 ± 0.30 vs 1.87 ± 0.28 \$/kg; $p=0.003$) entre la época lluviosa y seca respectivamente (Figura 14b).

Figura 14. Media \pm desviación estándar del precio/kg de animal comercializado de acuerdo con la época del año (a), época*localidad (b) y época*categoría animal (c).

* $p<0.05$; ** $p<0.01$; *** $p<0.001$; ns $p>0.05$.





Hubo un efecto de la interacción época* categoría animal (K-W=8313; $p < 0.001$). Resultados de comparaciones múltiples muestran que hubo diferencias significativas en el precio en la Media ceba (2.16 ± 0.19 vs 2.05 ± 0.18 ; $p < 0.001$); ternera (1.63 ± 0.21 vs 1.52 ± 0.21 \$/kg; $p < 0.001$); ternero (2.32 ± 0.33 vs 2.14 ± 0.29 \$/kg; $p < 0.001$) y toro

(1.99 ± 0.17 vs 1.94 ± 0.17 \$/kg; $p < 0.001$) entre la época lluviosa y seca respectivamente (Figura 14c). Mientras que, en las categorías de novillas, novillos, vaca de carne y vaca para ceba de carne no hubo diferencias ($p > 0.05$) entre las épocas.

V. DISCUSIÓN

La variación del precio en los años

La variación anual de los precios puede estar influenciada por el sistema de producción y por factores externos como las características raciales (Troxel & Gadberry, 2013; WingChing-Jones & Rodríguez, 2015). Los resultados demuestran la disminución constante del precio en los últimos cinco años, observándose la mayor reducción en el año 2020 (\$0.37). Resultados similares fueron descritos por Zimmerman et al. (2012), con una reducción de \$1.91 en el precio durante el periodo del 2008 a 2010, por lo que es importante que el productor obtenga resultados satisfactorios en todas las etapas del sistema productivo, además de conocer la dinámica y comportamiento de los precios para optimizar y tomar decisiones basadas en la mejor información posible, para que de esta forma, logré evitar pérdidas y capitalizar las ganancias económicas de las inversiones realizadas (Bernardino de Carvalho & De Zen, 2017; Reato-Brüner, 2020).

El comportamiento del precio en los meses relacionado a las épocas del año

El precio depende principalmente de la oferta y la demanda, que están fuertemente influenciadas por los meses del año, las condiciones climáticas (Christofari et al., 2010; Burdine et al., 2014; Blank et al., 2016) y la ubicación geográfica de las subastas (Blank et al., 2016; Mallory et al., 2016).

El precio del ganado alcanzó su mayor incremento en los periodos más lluviosos, representado por los meses mayo, junio y julio (ETESA, 2020), y luego cae rápidamente,

situación semejante en todas las localidades. De acuerdo con Troncoso et al. (2012), los productores deben organizar su negocio de acuerdo con el ciclo de forraje. Así, en los meses de mayor disponibilidad de forraje, la demanda ganadera es elevada, evidenciando la importancia de que el productor sepa gerenciar y comercializar el ganado durante los periodos más lucratividad (Malafia, Nogueira & Rodrigues, 2020). A su vez, los resultados al igual que los informados por Parrish et al., (2018) sugieren que el costo debe compararse con las diferencias de precio para determinar los niveles de rentabilidad del sistema de producción, además, las estrategias de mercado deben ir acorde al tipo de operación y estas no pueden ser separadas.

La variación del precio en las localidades

La variación en los precios en las diferentes localidades, en parte podría explicarse por la concentración de existencia de ganado, dado que las tres localidades con los mejores precios coinciden con regiones donde se ubica el 51.3% del rebaño bovino, incluyendo el número de matrices en edad reproductiva, de igual forma, se registra el 78% del sacrificio de bovinos, (INEC, 2018) y la mayor cantidad de prestaciones bancarias destinados a inversiones ganaderas, lo que atribuye la prevalencia de ganado (SBP, 2013). Estas características atraen a exportadores, intermediarios y procesadores de carne, es por ello, que se puede traducir en un mejor precio de compra por kilogramo de peso vivo en las diversas categorías de comercializadas. Estudios realizados en Estados Unidos por McCabe et al. (2019) a través de un único servicio de vídeo-subasta de ganado desde el 2010 hasta el 2016, demostraron la preferencia de los compradores por lugares de mayor comercialización, característica

que debe ser considerada por los productores al momento de vender su ganado para obtener un mejor retorno económico (Mallory et al., 2016).

La variación del precio en las categorías animales

El hecho de que las categorías ternero, media ceba y novillo sean los más valorados, deja claro que la oferta de los productores es atendida por la demanda de animales más jóvenes en comparación con animales más adultos como toros y vacas. En términos prácticos, los animales más jóvenes presentan una mejor conversión alimentaria (kg de MS/kg de peso), lo que se refleja de forma positiva en la rentabilidad en el sistema de producción. Sin embargo, esta característica depende del manejo nutricional, ya que una alimentación alterada impide que el animal exprese su potencial de crecimiento. En Panamá, la ganadería de cría representa casi el 68% (1065800/1556900) (INEC, 2018), por lo tanto, se pudiera explicar por qué la categoría de terneros es la mejor pagada, con una estacionalidad marcada a lo largo del año. En ese escenario y debido a la baja eficiencia reproductiva y productiva de la cría, se justifica que el productor adopte paquetes tecnológicos y temporadas de monta empleando programas de manejo reproductivo sistematizados y la selección de animales con mejor desempeño (Baruselli et al., 2007; Bó et al., 2004; Quintero et al., 2019) a través de inseminación artificial a tiempo fijo más repaso con toro lo cual permitirá al ganadero mejorar el desempeño reproductivo, debido a que la inseminación artificial promueve ganancias genéticas y económicas mediante el uso de toros genéticamente superiores (Sá Filho et al., 2013).

Además, los terneros nacidos al inicio de la temporada de parto serían más pesados al destete (Cushman et al., 2013), por lo que se puede aprovechar y potenciar este efecto en los meses donde existe una mayor valorización de esta categoría.

La disminución del 5.09%, 6.75%, 7.76%, 2.51% en el precio de las categorías media ceba, terneras, terneros y toros respectivamente, durante la época seca, es un reflejo de la escasez de estrategias que permitan alargar la producción de como forraje como el ensilaje, la henificación y en algunos casos diferir una determinada área de pasto, para que los animales continúen con la ganancia de peso diaria estimada y poder comercializarlos en la época de mejor precio. Además de justificar las reservas de agua en el sistema de producción (Vargas et al., 2017; Marsetyo et al., 2013), que permitan asegurar la oferta forrajera y agua de alta calidad durante todo el año. Es por ello, que en esta época se evidencia la venta de animales con bajo peso y por ende una caída en el precio, ventana que es aprovechada por los compradores para comprar mayor volumen de becerros y animales de media ceba. Esta argumentación coincide con lo manifestado por Christofari et al. (2010), quienes sugieren que el comprador puede utilizar la estrategia de adquirir terneros más livianos y por lo tanto obtener un mayor volumen de animales a un menor costo, especialmente cuando el precio por kg de los terneros es mayor que el de los novillos de engorde.

La variación del precio de acuerdo al sexo del animal

El sexo de los animales influye en el precio (Seeger et al., 2011; Troxel & Gadberry, 2013). De forma general, los machos fueron más valorados (18.75%) con respecto a las hembras, con un diferencial de 0.39\$/kg de peso vivo. Estos resultados son consistentes con lo reportado previamente por Danielce et al. (2020), en Brasil con un

15.75% y WingChing-Jones & Rodríguez, (2015) en Costa Rica con un 15.7% a favor de los machos y un diferencial de precio a favor de los machos de 0.40 \$/kg PV. De la misma forma coinciden con los estudios de Crespo et al. (2006) en Uruguay y Troxel & Barham (2012) en el estado de Arkansas, Estados Unidos. Es posible que la intención de comprar hembras no sea tan clara en comparación con los machos, porque podrían comprarse con fines de reproducción y eventualmente para la ceba antes del sacrificio. En este último evento, los compradores seleccionan más animales machos porque típicamente son animales destinados al engorde y posteriormente al sacrificio, característica que constituye a una mayor eficiencia económica (McCabe et al., 2019). Esta diferencia también pudiera atribuirse al mayor potencial de ganancia de peso durante la cría y valor final al sacrificio (Fornari et al., 2016).

VI. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio apoyan las siguientes hipótesis:

- En los cinco últimos años hubo una disminución lineal del precio por kilo de peso vivo. A su vez existe una estacionalidad marcada en cuanto a los mejores precios, siendo mayo, junio y julio los meses donde se obtiene el mejor precio.
- En la época lluviosa se registraron los mejores precios.
- Con relación al sexo de los animales, los machos fueron 18.75% más valorados, con respecto a las hembras.
- Los terneros, media ceba y novillos fueron las categorías de animales mejor valorados. Además, en las localidades de Bagala, Azuero y Veraguas el precio/kg de animal comercializado es mayor con respecto a los demás lugares del País.

VII. RECOMENDACIONES

- Enfocar de forma más eficiente los sistemas de producción, estableciendo patrones guías que permitan aprovechar las oportunidades del mercado y poder incrementar la lucratividad de sus inversiones realizadas.
- Establecer de manera oportuna y organizada estrategias vinculadas a los factores que recaen en el comportamiento de los precios, para maximizar la rentabilidad.
- Incrementar el número de estudios sobre los factores que afectan el precio, con la finalidad de elaborar estrategias que permitan generar un sistema de información disponible para todos los miembros de la cadena productiva.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, R., y Esnaola, V. (2018). ¿Cómo rentabilizar el millón de vacas? Oficina de estudios y políticas agrarias. Ministerio de agricultura, Chile. Recuperado de <https://www.odepa.gob.cl/publicaciones/articulos/comorentabilizar-el-millon-de-vacas>
- Baruselli, P.S., Reis, E.L., Marques, M.O., Nasser, L.F, & Bó, G.A. (2007). The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*, 82-83. 479–86.
- Blank, S. C., Saitone, T. L., & Sexton, R. J. (2016). Calf and yearling prices in the western United States: Spatial, quality, and temporal factors in satellite video auctions. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 41. 458–480.
- Beltrán, L., y Danies, E. (2020). La dinámica del mercado internacional de la carne de res para el 2025. *CESA*. p 17-39.
- Bó, G.A.; Cutaia, L., Peres, L.C., Pincinato, D., Maraña, D., & Baruselli, P.S. (2007). Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of *Bos indicus* cattle. *Society for Reproduction and Fertility* 64, 223–36.
- Burdine, K. H., Maynard, L. J., Halich, G. S., & Lehmkuhler, J. (2014). Changing market dynamics and value-added premiums in southeastern feeder cattle markets. *Professional Animal Scientist*, 30, 354–361.
- Crespo, B. L., Patisson, C. O., & Innella, A. B. (2006). Variabilidad de corto plazo en la formación de precios en el mercado vacuno de reposición. *INIA* 155.
- Christofari, L.F., Barcellos, J.O.J., Braccini, J., Oaigen, R.P., Santos, A.P., & Canozzi, M.E.A. (2010). Efeitos do peso vivo sobre a comercialização de bezerros de corte em leilões. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 62(2), 419-428.
- Cushman, R.A., Kill, L.K., Funston, R.N., Mousel, E.M., & Perry, G.A. (2013). Effect of calving distribution on beef cattle progeny performance, *Journal of Animal Science*, 91(9), 4486–4491.

- Danielce, M. M., Paris, W., De Souza, E., Severo, M. M., & De Menezes, L. F. G. (2020). Inherent auction factors that affect the selling price of calves. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 49.
- Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (2018). Informe de pronóstico climático. Recuperado de <http://www.hidromet.com.pa/index.php>
- Food Agricultural Organization. (2017). Informe sobre la situación de los recursos zoogenéticos en Panamá. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a1250e/annexes/CountryReports/Panama.pdf>
- Food Agricultural Organization. (2018). World meat market overview 2017. *Meat Market Review*. p 1-7.
- Food Agricultural Organization. (2019). Overview of global meat market developments in 2018. *Meat Market Review*. p 1-9.
- Food Agricultural Organization. (2019). Perspectivas alimentarias. Resúmenes de mercado. p 7.
- Fornari, G. B., Menegassi, S. R. O., Pereira, G. R., Oliveira, T. E., & Barcellos, J. O. J. (2016). Factors affecting the selling prices of calves in auctions in Santa Catarina State, Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia* 45(10), 632-638.
- Gotoh, T., Smith, S., & Greenwood, P. (2018). The International Symposium of "Future Beef Production in Asia", Asian-Australasian. *Journal of Animal Sciences Congress* 22.
- González, E., López, R., Ávila, J., y Zertuche, J. (2016). El «abc» para un manejo integral sustentable y rentable de bovinos de carne. III Congreso Mundial de Ganadería Tropical México. p 3-5.
- González, E., y Hanselka, C. (2002). Ecología y Manejo de Matorrales. *INIFAP-Texas A&M University*. p 151.
- Guoyao, W., Fuller, B., & Cliff, L. (2020). Introduction: Significance, Challenges and Strategies of Animal Production. Department of Animal Science, Texas A&M University, College Station, TX, United States. p 2-14.
doi.org/10.1016/B978-0-12-817052-6.00001-X

- Hinojosa, J.A. (2000). Características de la Empresa Agropecuaria del Futuro y Herramientas Básicas de Planeación y Operación. *Seminario Internacional sobre Diversificación productiva y Sostenible de la Ganadería México*. p 6-8.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2016). Situación pecuaria. Contraloría General de la República de Panamá. Recuperado de https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/subcategoria.aspx?ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=13&ID_IDIOMA=1
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2018). Situación pecuaria. Contraloría General de la República de Panamá. Recuperado de https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=954&ID_CATEGORIA=4&ID_SUBCATEGORIA=13.
- Instituto Nacional de Estadística y Censo. (2019). Sacrificio de ganado vacuno. Contraloría General de la República de Panamá. Recuperado de https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default2.aspx?ID_CIFRAS=8&ID_CATEGORIA=2&ID_IDIOMA=1
- Krishna, V. (2010). Auction Theory (Second edition). *Academic Press*. 336.
- Malafia, G., Nogueira, H., & Rodrigues, F. (2020). A importância de gerenciar o risco de preço na pecuária de corte. *Boletim Centro de Inteligência da Carne Bovina, EMBRAPA*. Recuperado de: <https://www.cicarne.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Boletim-CiCarne-10.pdf>
- Mallory, S., Devuyst, E. A., Raper, K. C., Peel, D., & Mourer, G. (2016). Effect of location variables on feeder calf basis at Oklahoma auctions. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 41, 393–405.
- Mccabe, E. D., King, M. E., Fike, K. E., Hill, K. L., Rogers, G. M., & Odde, K. G. (2019). Breed composition affects the sale price of beef steer and heifer calves sold through video auctions from 2010 through 2016. *Applied Animal Science*, 35(2), 221–226.
- Marsetyo, M., Muhammad, S., Mbuku, S., Mutimura, M., Guo, X., & Pitz, J. (2013). Utilisation of conserved forage to improve livestock Production on smallholder farms in Asia and Africa. Congreso Internacional de Pastizales. *ReserchGate*. 3
Recuperado de

https://www.researchgate.net/net/publication/262104934_Utilisation_of_conserve_d_forage_to_improve_livestock_rodution_on_smallholder_farms_in_Asia_and_Africa

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (2013). Plan nacional de desarrollo de la ganadería bovina de carne 2007-2013. Recuperado de [http://www.midagob.pa/plan-naciona-d-desarrollo-ganadero-2007-2013\[1\].pdf](http://www.midagob.pa/plan-naciona-d-desarrollo-ganadero-2007-2013[1].pdf).

Organización de Cooperación Desarrollo Económicos y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). Mercado de Ganados y Carnes Proyecciones 2023. p 6-14

Organización de Cooperación Desarrollo Económicos y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Perspectivas Agrícolas 2017-2026. p 4-10

Oiagen, R.P., Barcellos, J.O.J, Christofari, L.F., Neto, J.B., Oliveira, T.E., & Prates, E.R. (2009). Análise da sensibilidade da metodologia dos centros de custos mediante a introdução de tecnologias em um sistema de produção de cria. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38(6), 1155-1162.

Orus, A. (2020). Carne de vacuno: Países líderes en producción de vacuno a nivel mundial en 2020. *Statista*. Recuperado de <https://es.statista.com/estadisticas/635290/carne-de-vacuno-principales-paises-productores/>

Packaged, F. (2020). Global Meat and Poultry Trends. *Perishable News*. Recuperado de <https://www.perishablenews.com/meatpoultry/packaged-facts-global-meat-consumption-on-the-rise/>

Petterson, A., Holly, A., Ricardo, A., Matthew, C., Florence, D., Munger, J., & Sabaini, D. (2019). The Expansion of Intensive Beef Farming to the Brazilian Amazon. *Science Direct*. p 1-10.
doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.05.006

Quintero, E., Grajales, J., Hernández, L., y Vargas, R. (2019). Eficiencia reproductiva de programas de resincronización versus una IATF en vacas brahman con cría al pie, en Chiriquí-Panamá. *13° Simposio Internacional de Reproducción Animal*, p

297. Recuperado de <http://www.iracbiogen.com/wp-content/uploads/2019/08/RESUMEN-final-seguro.pdf>
- Rebollar, A., Hernández, J., Rebollar, S., González, F., García, A. & Guzmán, E. (2011). Competitiveness and profitability of beef cattle feedlot in the south of the state of Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14 (2), 691-698.
- Renato, C. (2020). Sua recria já começou faz tempo. Encontro de recriadores da Scot consultoria. p 6-13.
- Sá Filho, M. F., Penteadó, L., Reis, E. L., Reis, T. A., Galvão, K. N., & Baruselli, P. S. (2013). Timed artificial insemination early in the breeding season improves the reproductive performance of suckled beef cows. *Theriogenology*, 79 (4), 625–632.
- Santos, A., Barcellos, J., & Christofari, L. (2006). Traceability as a competitive advantage in beef calves marketing. In: *World Food & Agribusiness Symposium 16*, Buenos Aires: IFAMA, (CD-ROM).
- Savell, J. W. (2017). Introduction. In *Lawrie's Meat Science: Eighth Edition*. Elsevier. p 1–18.
- Superintendencia de Bancos de Panamá. (2013). *Informe del sector agropecuario Dirección de Estudios Financieros, Panamá*. Recuperado de https://www.superbancos.gob.pa/superbancos/documentos/financiera_y_estadistica/estudios/Informe_sector_agropecuario.pdf&ved=2ahUKEwjfnqKEhLLDuAhXG1VkKHdxNDIwQFjAAegQIBBAC&usq=AOvVaw1lwkkbKt2pBVEWWyW15oHa
- Seeger, J. T., King, M. E., Grotelueschen, D. M., Rogers, G. M., & Stokka, G. S. (2011). Effect of management, marketing, and certified health programs on the sale price of beef calves sold through a livestock video auction service from 1995 through 2009. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239(4), 451–466. doi:10.2460/javma.239.4.451.
- Seinfeld, H., Gerber, T., Wassenaar, V., Castel, M., Rosales, C., y Haan, C. (2009). *La Larga Sombra del Ganado en Roma*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a0701s/a0701s00.htm>
- Troncoso, J. L., Engler, A., Manriquez, P., & Valdivia, A. (2012). Factors that influence the price of cattle in livestock auctions: the case of the stockyard of Melipilla (Chile). *Cien. Inv. Agr.* 39(1), 37-45.

- Troxel, T., & Barham, B. (2012). Phenotypic expression and management factors affecting the selling price of feeder cattle sold at Arkansas livestock auctions. *The Professional Animal Scientist* 28, 64-72.
doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30316-8
- Troxel, T., & Gadberry, M. (2013). Comparing the factors affecting the selling price of beef calves sold at Arkansas livestock auctions during a declining cattle inventory. *Professional Animal Scientist* 29, 652–664.
- Vargas, O., González, N., y Trujillo, J. (2017). Análisis de un sistema de cosecha de agua de lluvia a pequeña escala con finalidad pecuaria. *Universidad de Caldas, Revista Lama Azul*. 46, 28.
- Wingching-Jones, R., y Rodríguez-Rodríguez, P. (2015). Comercialización de semovientes en seis subastas de Costa Rica durante los años 2007 al 2013. *Cuadernos de Investigación UNED*, 7(2), 173-180.
- Zimmerman, L. C., Schroeder, T. C., Dhuyvetter, K. C., Olson, K. C., Stokka, G. L., Seeger, J. T., & Grotelueschen, D. M. (2012). The effect of value-added management on calf prices at superior livestock auction video markets. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 37(1), 128-143.