Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria ISSN: 2448-6620

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ENTRE RAZAS BOVINAS BAJO CONDICIONES HOMOGÉNEAS DE MANEJO Y ALIMENTACIÓN

Karina Marlene Morales Ramírez[1]; María Guadalupe Alvarado Pescador[1]; Elisa Franco Vadillo[2]; Paula Itzel Hernández Pescador[1]; Roberto Carlos Rivera Cortez[2]. Autor de correspondencia: Roberto.rc@roque.tecnm.mx

[1]Estudiante de la carrera de Agronomía del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Roque, [2]Docentes del TecNM-Roque

RESUMEN

El presente estudio es una evaluación técnico económica exploratoria que analiza la rentabilidad a partir de un estudio productivo de ocho razas bovinas destinadas a engorda bajo condiciones homogéneas de manejo, alimentación y sanidad, con el objetivo de identificar diferencias asociadas al desempeño biológico y su impacto en los costos de producción: La investigación se desarrolló en Apaseo el Grande Guanajuato, en un sistema intensivo de confinamiento total (feedlot), evaluando un ciclo productivo de 200 días dividido en dos etapas: desarrollo y finalización, cada uno con dietas específicas. Las razas evaluadas incluyeron Bos Taurus (Pardo suizo, Limousin, Simmenthal y Charoláis), Bos indicus (Brahman y sardo negro) y razas sintéticas (Beefmaster y Brangus). Los animales ingresaron al sistema con un peso promedio cercano a 200 kg y fueron evaluados cada 50 días. Las variables analizadas incluyeron ganancia diaria de peso, eficiencia alimenticia, peso final, costo por kg producido, ingresos por venta en pie y en canal, así como indicadores económicos como margen bruto y relación costo-beneficio. El costo total por animar fue uniforme para todas las razas, lo que permitió una comparación económica válida. Los resultados evidencian diferencias claras en el desempeño productivo entre razas, reflejadas principalmente en la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia. Brahman, beefmaster y limousin presentaron los menores costos por kg producido, mientras que Sardo negro y Simmenthal mostraron los mayores costos unitarios. La raza Brangus destacó por su estabilidad productiva y mejor eficiencia al final del ciclo. Debido a la producción exclusiva por unidad por raza, los resultados presentan diferencias atribuidas al desempeño biológico y no a un estudio experimental, que a su vez presentan márgenes brutos negativos, tanto en venta en pie como en canal, debido a costos de alimentación y bajos precios del mercado. El estudio concluye que la elección de la raza influye significativamente en la rentabilidad del sistema de engorda y resalta la necesidad de optimizar dietas, mejorar la eficiencia alimenticia y acceder a mercados diferenciados para incrementar la rentabilidad.

Palabras clave: *rentabilidad, razas bovinas, costo de producción, eficiencia alimenticia, ganancia de peso*

INTRODUCCIÓN

Los análisis económico-comparativos tienen gran utilidad para evaluar opciones y alternativas en proyectos de producción, con el fin de determinar las opciones más convenientes desde diversos puntos de vista y así reducir la incertidumbre y el riesgo al tomar en cuenta las diversas características que intervienen en el manejo bajo distintas opciones o distintos escenarios. El análisis de razas bovinas bajo condiciones homogéneas de manejo y alimentación, es fundamental para optimizar la eficiencia productiva y económica. Dando a conocer el comportamiento de las características presentes a nivel taxonómico a partir del estudio de diversas especies disponibles en el mercado, evaluar de manera general la eficiencia técnica y económica conforme a la determinación del costo por unidad producida y el periodo de recuperación adecuado de cada una. El proyecto se desarrolló en Apaseo el Grande municipio que presenta clima estepario templado con temperatura media de 18.8°C, según la literatura el clima es un factor importante que influye en el desempeño animal según el genotipo de origen. Se proporcionaron dos dietas por ciclo de crecimiento, dieta de desarrollo y finalización a partir de la adquisición a la edad de seis meses de nacidos, con suministración de 100 días por dieta de desarrollo y 100 de finalización, la evaluación se dio al peso cada 50 días, las razas utilizadas del Bos Taurus; pardo suizo, limousin, simmental y charlolais, Bos índicus; brahman y sardo negro y de origen sintético a beefmaster y brangus. Los datos del presente trabajo muestran diferencias claras en ganancia de peso, consumo y eficiencia, aunque con comportamientos similares de porcentaje y eficiencia de ganancia en las primeras etapas de crecimiento. El mayor cambio observado se generó a partir de la segunda etapa de finalización y/o generación de masa muscular debido a la dieta suministrada Algunas razas mantuvieron un comportamiento más constante en la desaceleración del crecimiento conforme a la dieta de desarrollo, siendo las brangus la que generó mayor aprovechamiento a finalización. Cabe mencionar que la raza sardo negro tuvo un buen comportamiento al momento de la finalización, aunque no genera mayor importancia debido al pobre crecimiento presentado en el desarrollo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con alcance comparativo y descriptivo-analítico, orientado a evaluar el desempeño productivo y económico de distintas razas bovinas bajo condiciones productivas similares. El análisis económico se realizó mediante la estimación de costos de producción, ingresos y rentabilidad, siguiendo metodologías validadas en estudios de comparación económica de razas y genotipos en sistemas pecuarios (Castro, 2024). El diseño experimental de la investigación fue no experimental, sino transversal, utilizando información productiva y económica correspondiente a un ciclo productivo de 200 días, criterio común en evaluaciones de eficiencia económica en ganadería bovina, sin manipulación directa de las variables (FAO, 2016 y 2018; Bolívar et al., 2016; Gillespie et al., 2023). Contrastar la estructura de costos de producción entre distintas razas bovinas ha sido ampliamente utilizado en estudios de análisis económico ganadero, ya que permite cuantificar los costos asociados a cada sistema productivo y relacionarlos con indicadores de desempeño técnico y financiero (Pérez, 2024). El estudio se contextualizó en sistemas de producción bovina comerciales, característicos de regiones tropicales y subtropicales de América Latina bajo

sistema estabulado en confinamiento total (Bailey et al, 2024). La unidad de análisis estuvo constituida por unidades de producción bovina que manejan animales de razas definidas o cruzamientos raciales, tanto de Bos taurus, Bos indicus, como biotipos intermedios. La selección se realizó mediante un muestreo intencional, en una explotación con registros productivos y económicos confiables, el manejo realizado fue homogéneo y condiciones ambientales similares. La selección de los terneros se da a un peso promedio de 200 kg o edad aproximada de 6 a 7 meses, éste peso es típico al momento del destete. Como lo mencionan estudios previos (Gazzarin et al., 2018). Éstos han demostrado que la comparación económica entre razas requiere controlar las diferencias de entorno y manejo para evitar sesgos en la interpretación de los costos y la rentabilidad, por lo que se decide por un sistema feetlot con el fin de reducir la variabilidad externa y permitir una comparación económica válida entre genotipos. El material biológico estuvo constituido por bovinos de distintas razas, seleccionadas con base en su importancia productiva, adaptabilidad y uso frecuente en sistemas comerciales. Estos animales de razas definidas o cruzamientos raciales, tanto de Bos taurus, Bos indicus, como biotipos intermedios. Las razas se manejaron bajo las mismas condiciones de alimentación, sanidad y manejo reproductivo, siguiendo criterios metodológicos recomendados para comparaciones económicas entre razas y cruzamientos (Castro, 2024), (FAO, 2016; Gazzarin et al., 2018). La unidad experimental estuvo representada por el animal individual, mientras que la unidad de análisis económico fue el sistema productivo por raza, expresado en términos de costos e ingresos por animal y por ciclo productivo.

La literatura señala que la raza influye significativamente en parámetros productivos como crecimiento, eficiencia alimenticia y madurez, los cuales impactan directamente en la estructura de costos (Greiner, 2024; Mădescu et al., 2023). Por ello se consideraron variables productivas comúnmente empleadas en estudios de eficiencia económica en ganado bovino, entre las que destacan: a) Pesaje por intervalos de 50 días, b) Estimación de ganancia diaria de peso (kg/día), c) Peso final al término del ciclo productivo, d) Producción total por animal, d) Eficiencia alimenticia

Estas variables son ampliamente utilizadas para explicar diferencias económicas entre razas, ya que inciden directamente en los costos e ingresos del sistema (Rojas-Juárez, 2024)

El análisis económico incluyó la estimación de los siguientes componentes:

a) Costos de producción

•Costos de alimentación (Dietas de desarrollo y finalizado)

•Costos sanitarios y veterinarios

•Costos de mano de obra

•Costos de pie de cría

•Costos indirectos y de administración

La clasificación de costos se realizó conforme a las directrices de análisis económico pecuario propuestas por la FAO y estudios clásicos de evaluación económica en ganadería (FAO, 2016)

b) Ingresos

Los ingresos se calcularon a partir del valor de venta del ganado en pie y en canal, considerando precios promedio de mercado vigentes para el periodo analizado, criterio común en evaluaciones económicas pecuarias

Indicadores de rentabilidad

Para la comparación económica entre razas se emplearon los siguientes indicadores:

•Costo de producción por unidad de producto

•Margen bruto (MB)

•Rentabilidad (%)

•Relación beneficio-costo (B/C)

Estos indicadores permiten evaluar de manera integral la eficiencia económica de cada raza dentro del sistema productivo, y son ampliamente recomendados en estudios de comparación económica de genotipos (Bailey et al, 2024). La información primaria se obtuvo mediante encuestas estructuradas, revisión de registros productivos y entrevistas semiestructuradas a los productores, metodología común en estudios de análisis de costos ganaderos. La información secundaria se obtuvo a partir de artículos científicos y reportes técnicos, los cuales permitieron validar los datos recolectados y contrastar los resultados con evidencias previas. Investigaciones en sistemas bovinos destacan que la combinación de fuentes primarias y secundarias incrementa la confiabilidad del análisis económico (Pérez, 2024; Meleán et al., 2019). El enfoque metodológico siguió criterios establecidos en investigaciones previas de comparación económica de razas y cruzamientos, donde la interpretación se fundamenta en la coherencia entre desempeño productivo y rentabilidad económica

El análisis de costos se realizó a partir del cálculo del costo total de producción y su expresión por unidad de producto (kg de peso vivo, kg de canal o litro de leche). Se estimaron indicadores económicos como margen bruto, utilidad neta, relación beneficio/costo y rentabilidad económica. Esta metodología ha sido validada en estudios comparativos de desempeño económico entre razas bovinas y cruzamientos, al permitir identificar diferencias en eficiencia financiera asociadas al genotipo y al sistema productivo (Reis et al., 2023).

Para evaluar las diferencias entre razas bovinas se aplicaron estadísticos descriptivos, así como análisis de correlación entre variables productivas y económicas. El uso de estas herramientas estadísticas es recomendado en estudios de economía animal, ya que permite determinar si las diferencias observadas en los costos y la rentabilidad son estadísticamente significativas y atribuibles al efecto racial (Gazzarin et al., 2018).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los resultados obtenidos, se realizó comparando ocho razas bovinas (Pardo Suizo, Limousin, Simmenthal, Charolais, Brahman, Sardo Negro, Beef-master, y Brangus) bajo condiciones homogéneas de manejo, alimentación, sanidad, infraestructura y edad a la venta (200 días). De este modo, las diferencias observadas en costos, eficiencia productiva y margen económico se atribuyen principalmente al desempeño biológico y productivo de cada raza.

Cuadro1. Peso de cada raza en intervalos de 50 días

Raza / días	0	50	100	150	200
Pardo Suizo	238	328.67	419.33	510	600
Limousin	214	328.33	442.67	557	647
Simmenthal	210	288.67	367.33	446	536
Charolais	203	306	409	512	602
Brahman	234	337.67	441.33	545	635
Sardo Negro	220	294.67	369.33	444	534
Beefmaster	212	313.33	414.67	516	606
Brangus	195	288.33	381.67	475	588

Debido a las consideraciones anteriores el estudio evaluó dos etapas productivas diferenciadas en tiempo (100 días) y formulación en la dieta, definiéndose así, la etapa de desarrollo y la de finalización, con un peso estimado según la literatura de entre 450 y 550 kg. De aquí se analizaron la ganancia de peso, la conversión y eficiencia alimenticia, así como el costo total por animal y su relación con el ingreso final por venta.

Análisis de costos. Debido a la homogeneidad del tratamiento de las razas, el costo total por animal fue uniforme para todas las razas, con un valor de $53,824.97, lo cual garantiza la comparabilidad del análisis económico. Este costo incluye: 1) Costo inicial del becerro, 2) Alimentación y suplementación en ambas etapas, 3) Mano de obra, agua y energía, 4) Costos sanitarios, 5) Depreciación de instalaciones.

Cuadro 2. Costo por kilogramo producido

Parámetro/razas	Pardo Suizo	Brahman	Sardo Negro	Limousin	Beefmaster	Simmenthal	Charolais	Brangus
Costo por kg Producido	90.19	83.64	100.96	89.89	85.22	101.33	89.29	92.03

Las razas Brahaman, Beef-master y limousin observaron un menor costo por kilogramo producido, Zardo negro y simmental con mayor costo por kilogramo, siendo el último el más deficiente la mitad del ciclo productivo.

Estos resultados evidencian que razas con mejor conversión alimenticia y mayor ganancia diaria de peso logran diluir los costos fijos, reduciendo el costo unitario por kilogramo producido.

Cuadro 3. Ganancia diaria de peso tanto en desarrollo como en finalización.

Parámetro/razas	Pardo Suizo	Brahman	Sardo Negro	Limousin	Beefmaster	Simmenthal	Charolais	Brangus
Ganancia diaria de peso (GDP)desarrollo	1.81	2.29	1.57	2.06	2.07	1.49	2.03	1.87
Ganancia diaria de peso (GDP)finalización	1.81	2.04	1.69	1.93	1.94	1.65	1.91	2.06

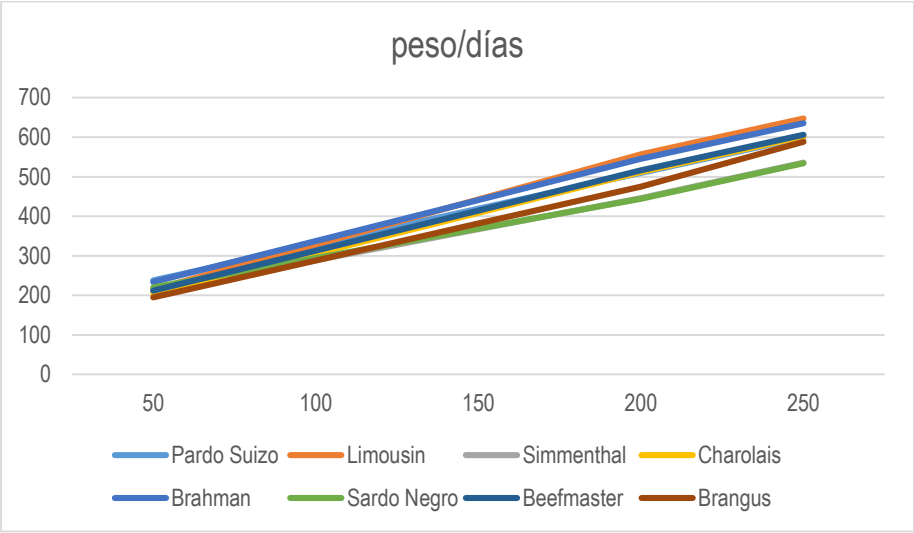

Figura 1. Regresión de ganancia de peso por días de edad por raza

En cuanto a la ganancia de peso Limousin, Brahman, Beefmaster fueron los mejores al mantenerse al alza en la etapa de desarrollo y la primera parte de la finalización, Brangus y Sardo Negro se mantienen y detonan ganancia de peso en la última etapa.

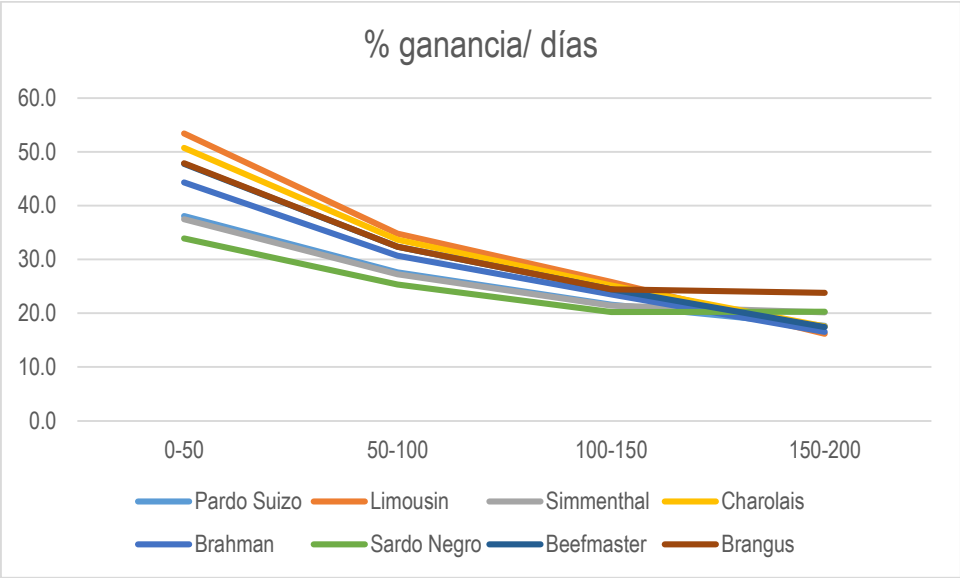

Figura 2. Porcentaje de ganancia de peso por días de edad por raza

El porcentaje de conversión del alimento en peso refleja el mismo comportamiento en la mayoría exceptuando Brangus, Sardo Negro y Simmental en la última etapa, siendo el primero el más eficiente de manera general y los otros dos más deficientes solo al final del ciclo.

Cuadro 4. Ingreso de venta en pie y en canal

Parámetro/ Razas	Pardo Suizo	Brahman	Sardo Negro	Limousin	Beef master	Simmenthal	Charolais	Brangus
ingreso de venta por animal en pie	47,400.0	51,113.0	42,344.0	47,558.0	50,165.0	42,186.0	47,874.0	46,452.0
Ingreso de venta en canal	35,640.0	38,431.8	31,838.4	35,758.8	37,719.0	31,719.6	35,996.4	34,927.2

Los ingresos por venta se calcularon en función del peso final alcanzado y en base a precios de mercado establecidos, tanto en pie como en canal.

Cuadro 5. Margen neto de ganancia en pie y en canal.

Parámetro/ Razas	Pardo Suizo	Brahman	Zardo Negro	Limousin	Beefmaster	Simmental	Charolais	Brangus
Margen neto Por animal en pie	-6,711.9	-2,998.9	-11,767.9	-6,553.9	-3,946.9	-11,925.9	-6,237.9	-7,659.9
Margen neto por animal en canal	-18,471.9	-15,680.1	-22,273.5	-18,353.1	-16,392.9	-22,392.3	-18,115.5	-19,184.7

Al considerar el margen neto por animal con la venta en pie, todas las razas presentaron valores negativos, debido a la conversión negativa de la dieta y a la estimación por unidad específica. Los valores del canal se refieren a pérdidas de hasta 45 % en peso por ayuno, encierro, transporte y desbaste según (Canozzi et al. 2020 y Servín Maldonado 2016).

Cuadro 6. Costo beneficio en pie y en canal

Proyección por unidad	Pardo Suizo	Brahman	Sardo Negro	Limousin	Beef master	Simmenthal	Charolais	Brangus
1	- 6,711.9	- 2,998.9	- 11,767.9	- 6,553.97	- 3,946.97	- 11,925.9	- 6,237.97	- 7,659.97
2	18,512.1	25,938.1	8,400.10	18,828.1	24,042.1	8,084.10	19,460.1	16,616.1
Proyección por unidad en canal	Pardo Suizo	Brahman	Zardo Negro	Limousin	Beef master	Simmental	Charolais	Brangus
1	-18,471.9	- 15,680.1	- 22,273.5	- 18,353.1	- 16,392.9	- 22,392.3	- 18,115.5	- 19,184.7
2	- 5,007.9	575.7	- 12,611.1	- 4,770.3	- 849.9	- 12,848.7	- 4,295.1	- 6,433.5

Ya con la estimación por unidad agregada los valores presentan costo beneficio en promedio del 150 % por unidad extra. Al final del estudio los resultados muestran que para el municipio de Apaseo el Grande en el Estado de Guanajuato las razas presentan en lo general diferentes comportamientos: a) Brangus; destaca por su mejor balance entre eficiencia alimenticia, ganancia de peso y menor costo por kg producido, b) Limmousin y Brahman; presentan altos porcentajes de ganancia de peso, especialmente en etapas tempranas, c) Sardo Negro y Simmenthal; exhiben menor eficiencia productiva y mayores costos unitarios. Además, el precio de venta del kilogramo en pie resulta insuficiente para cubrir los costos totales, lo que resalta la importancia de mejorar la eficiencia alimenticia, optimizar las dietas y acceder a mejores precios de mercado.

CONCLUSIONES

Aún y cuando las diferencias observadas se atribuyen principalmente al desempeño biológico, el principio experimental no puede ser afirmado con exactitud debido a que sólo se contó con una sola unidad experimental por raza bajo las mismas condiciones de producción. La elección de la raza tiene un impacto significativo en la rentabilidad del engorde bovino. Razas con mejor conversión alimenticia y mayores ganancias diarias reducen el costo por kilogramo producido y mejoran el desempeño económico, además el tipo de carne y factores de clasificación para mercados especializados pueden ayudar a mejorar el margen de ganancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bailey L. Basiel, Jonathan A. Campbell, Chad D. Dechow and Tara L. Felix (2024) The impacto f sire brred on feedlot performance and carcass characteristics of beef x Holstein steers. Translational Animal Science .

Bolívar, H., Trocóniz, J., & Ruiz, A. (2016). Diseño y evaluación de una estructura de costos de la ganadería bovina en el estado Barinas, Venezuela. Saber, 28(4), 617–629.

Canozzi, M. E et al (2016) Duración del ayuno y lugar de espera pre-faena en vacunos Revista INIA 60, 13-17

Castro, R. C., & Cueva, M. A. (2024). Comparación productiva y económica entre dos razas bovinas, Aberdeen Angus y Bonsmara. Universidad Nacional de Córdoba.

FAO. (2016). Economic analysis of animal diseases. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 18. Roma, Italia.

FAO. (2018). Guidelines for the measurement of productivity and efficiency in agriculture. Roma, Italia.

Gazzarin, C., Banda, M. C., & Lips, M. (2018). A comparison of economic performance between high-yielding temperate breeds and zebu-crossbreds on smallholder dairy farms. Tropical Animal Health and Production, 50(5), 1211–1221. https://doi.org/10.1007/s11250-018-1590-y

Gillespie, J., Whitt, C., & Davis, C. (2023). Structure, management practices, and production costs of U.S. beef cow-calf farms (ERR-321). USDA Economic Research Service.

Greiner, S. P. (2024). Beef cattle breeds and biological types. Virginia Tech Extension.

Mădescu, B. M., Lazar, R., Matei, A. C., & Boisteanu, P. C. (2023). Research on the economic advantages of breeding Aubrac beef cattle: A review. Scientific Papers. Series D. Animal Science, 66(2), 378–387.

Meleán Romero, R., Ferrer, M. A., & Campos Trigoso, J. A. (2019). Gestión de costos de producción en ganadería bovina. Revista de Ciencias Sociales, 25(4), 245–258.

Morales, Marlene (2026) Evaluación técnica – económica del programa de alimentación por etapas en engorda bovina del rancho doble c. Tesis. Tecnológico Nacional de México-Roque

Pérez, S. A. (2024). Estructura de costos e indicadores económicos ganaderos de cría bovina: análisis de 2012 a 2024. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, 33(2), 1–18. https://doi.org/10.30972/rfce.3327901

Rojas-Juárez, L. A., Jaramillo-Villanueva, J. L., Vargas-López, S., & Cabas-Monje, J. (2024). Competitividad y ventaja comparativa de sistemas de producción de ganado bovino de carne en México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 15(4), 879–896. https://doi.org/10.22319/rmcp.v15i4.6530

Servín Maldonado, E (2016). Pérdidas de peso por desbaste de ganado bovino en el Chalco Central (trabajo de grado) Universidad Nacional de Asunción Paraguay.