

Joulia, Ramón Emilio

*Alternativa de producción sustentable en los
humedales del Delta del Paraná : engorde de
búfalos (Bubalus bubalis sp)*

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Joulia, R. E. 2013. Alternativa de producción sustentable en los humedales del Delta del Paraná : engorde de búfalos (Bubalus bubalis sp) [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/alternativa-produccion-sustentable-humedales.pdf> [Fecha de consulta:.....]



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA
ARGENTINA**

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

**“Alternativa de producción sustentable en los
humedales del Delta del Paraná: Engorde de búfalos
(*Bubalus bubalis sp*)”**

**Trabajo Final de Graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Autor: Ramón Emilio Joulia

Tutor: Lic. Armando Cadoppi

Fecha: 14 de noviembre de 2013

Resumen

El objetivo central de esta investigación es analizar la viabilidad tanto económica como productiva de la actividad bubalina en la región del Delta del Paraná, contrastándola con la invernada vacuna clásica de la zona sobre campo natural.

El búfalo de agua es un animal que se caracteriza por su gran rusticidad y adaptación, logrando altos índices tanto productivos como reproductivos en condiciones desfavorables para el vacuno. Por lo que el Delta del Paraná se presenta como el ambiente ideal para este animal dadas sus características únicas y particulares dentro de la República Argentina.

El ensayo se realizó en el establecimiento "La Filiberta", ubicado a aproximadamente 10 km de Ibicuy, departamento de Islas del Ibicuy, provincia de Entre Ríos (33°46'42"S, 59°3'51"O).

Se analizó la eficiencia comparativa en el engorde de búfalos y vacunos en el establecimiento mediante dos variables distintas, la primera fue el tiempo que requiere cada especie de destete a terminación, y la segunda fue la ganancia de peso vivo diario de cada especie durante un mismo período de tiempo. Se analizó también el resultado económico de las actividades.

El modelo experimental utilizado en ambos escenarios productivos planteados fue un Diseño de Bloques al Azar (DBA). La comparación de la duración del ciclo de engorde (expresado en días) mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) a favor del bubalino siendo el promedio de éstos 218 días menor que el vacuno en iguales condiciones (522,5 días y 740,5 días respectivamente). En referencia a la comparación del aumento de peso vivo diario (expresado en kilogramos por día) durante un mismo período de tiempo también mostró diferencias significativas ($p < 0.05$) a favor del bubalino siendo el promedio de éstos 0,940 kilogramos por día mayor que el vacuno (0,514 Kg día⁻¹ y 0,420 kg día⁻¹ respectivamente). Además esta ventaja comparativa a favor del bubalino se mantiene en cuanto a la comparación económica entre especies, siendo el resultado económico (rentabilidad) anual de éstos en el primer escenario un 12,7% mayor al vacuno (27,1% y 14,4% respectivamente) y en el segundo escenario un 4,3% mayor (23,1% y 18,8% respectivamente).

Palabras claves: *Búfalo de agua, Delta de Río Paraná, Engorde, Pastizal Natural, Rusticidad.*

Índice

Resumen.....	2
Introducción.....	4
Materiales y Métodos.....	14
Resultados y discusión.....	21
Conclusiones.....	26
Anexo I.....	28
Anexo II.....	36
Anexo III.....	40
Anexo IV.....	43
Bibliografía.....	45

Introducción

Por la falta de alternativas productivas sustentables adaptadas al humedal se busca con este trabajo contrastar la ganadería clásica de la zona con una posible alternativa pecuaria de producción que permita además de aprovechar territorio donde el vacuno no se adapta, tener la posibilidad de utilizar de una manera más eficiente el recurso disponible.

Es muy importante, además de que la producción sea viable y rentable, que sea sustentable en el tiempo en cuanto a la utilización de los recursos y logre implementar un sistema de producción que no dañe el medio ambiente, que garantice la inocuidad del alimento y el bienestar animal, tres aristas fundamentales ya que esta carne tiene un altísimo potencial de exportación como producto saludable obtenido mediante un sistema pastoril que preserva el medio ambiente (requisito en el que hacen hincapié la FAO y la UE).

Las características en cuanto a requerimientos, rusticidad y adaptación al ambiente que posee el búfalo de agua lo transforman en la primera opción de estudio y es por esto que se analizará la viabilidad del engorde de bubalinos como alternativa de producción sustentable a la ganadería vacuna en el Delta del Paraná.

También se realizará una descripción de la región, tanto del Delta del Río Paraná (como región agroecológica), como de la zona donde se realizó el ensayo, teniendo en cuenta datos climáticos y edafológicos. Además un estudio de la especie bubalina, comparándolo con el vacuno, para poder comprender las diferencias que puedan aparecer entre ambos.

El Delta del Río Paraná

La región del Delta del río Paraná se extiende en la porción inferior de la cuenca de este río a lo largo de aproximadamente 300 km, entre las latitudes de 32° 5'S, al sur de la ciudad de Diamante (Entre Ríos) y 34°29'S en las cercanías de la ciudad de Buenos Aires (Malvárez A. I, 1999) (Fig. 1).



*Figura 1: Mapa de ubicación general del Delta del Río Paraná.
Fuente: Malvárez A. I, 1999.*

Esta zona posee características únicas y particulares dentro de la República Argentina. Está conformada por una superficie aproximada de 17500 km² entre las provincias de Entre Ríos (84%) y la provincia de Buenos Aires (16%) (Arano A, 2006) y ubicada entre los corredores fluviales del río Paraná y del río Uruguay, esto produce un entrecruzamiento tal entre ríos y arroyos que dan origen a islas que presentan un perfil de tipo cubeta con una porción interior deprimida denominada bañado, estero o pajonal donde predominan los ecosistemas de humedal y una zona perimetral alta denominada albardón. El término humedal se utiliza en general para denominar a aquellos sistemas que permanecen en condiciones de inundación, anegamiento, o con su suelo saturado con agua durante considerables períodos de tiempo (Kandus, P y Quintana, R, 2008).

La gran heterogeneidad de ambientes que posee la región puede ser atribuidas a muchos factores, uno de ellos es que el Paraná es, de los grandes ríos, el único que circula desde zonas tropicales en su inicio hasta zonas templadas, transformándose en un corredor de biodiversidad muy importante. Otro factor que aporta a esta diversidad de ambientes es que posee un régimen hidrológico muy complejo, que combina mareas eólicas y lunares del Río de la Plata con las precipitaciones locales y el régimen estacional de los ríos Paraná, Uruguay y Gualeguay afectando de manera diferenciada a distintos sectores la región (Mujica 1979, Minotti et al. 1988)

Por todo esto el Delta puede ser definido como un gran macromosaico de humedales donde pueden diferenciarse distintas unidades de paisaje en cuanto a estructura y funcionamiento (Fig. 2) pero que a su vez funcionan como una única unidad ecológica por estar subordinadas al régimen hidrológico de la unidad en su conjunto y sujeta a flujos internos de materia y energía. Además la localización de cada unidad constituye una característica importante en tanto que define el nivel y el tipo de influencia fluvial y, con ello también, su régimen hidrológico y el grado de estabilización o conservación del paisaje. (Malvárez A. I, 1999).

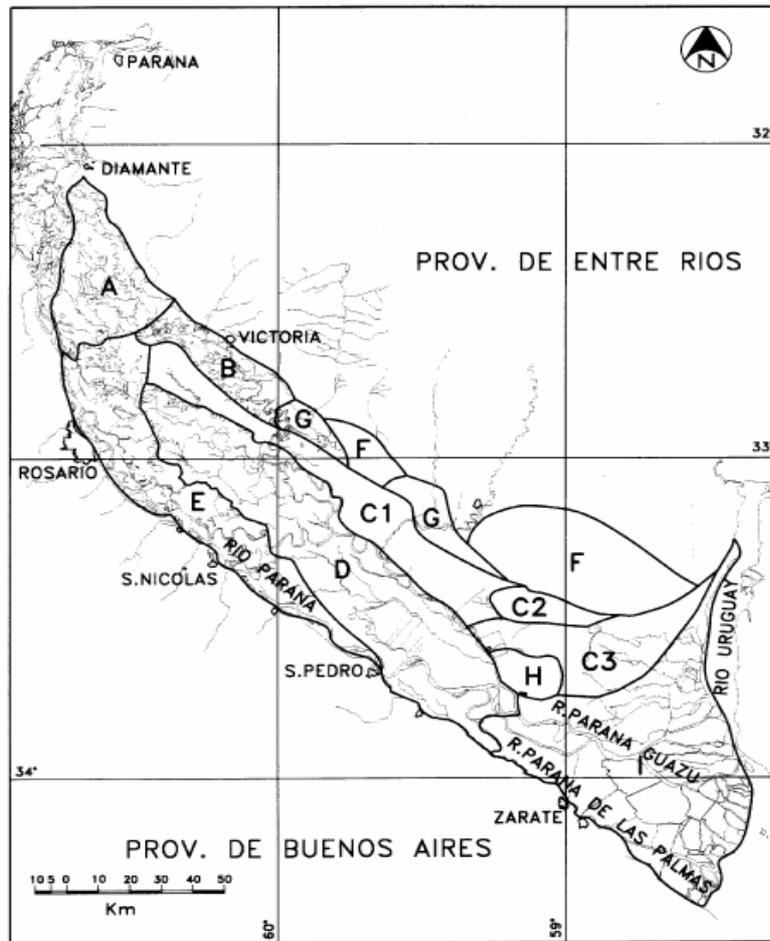


Figura 2: Zonificación de la región del Delta del Río Paraná.
Fuente: Malvárez A. I, 1999.

Unidades: A. Bosques, praderas y lagunas de llanura de meandros; B. Isletas de praderas de albardones bajos; C1. Praderas de cordones y depresiones; C2. Praderas con isletas de bosque de cordones y depresiones; C3. Bosques, praderas y arroyos de cordones y depresiones; D. Praderas de antigua llanura de mareas; E. Bosques y praderas de las islas de cauce y fajas de meandros del río Paraná; F. Praderas y sabanas de la antigua llanura litoral; G. Arbustales de antiguos deltas; H. Praderas de la isla de Ibicuy; I. Pajonales y bosques del Bajo Delta.

El establecimiento “La Filiberta”, donde se realizó este trabajo, se encuentra ubicado aproximadamente a 10 kilómetros en dirección SO de la localidad de Ibicuy, departamento de Islas del Ibicuy por lo que según las unidades de paisajes mencionadas anteriormente, esta zona se encuentra dentro de la unidad “Pajonales y bosques del Bajo Delta” pero con algunas de las características de la unidad C3 “Bosques, praderas y arroyos de cordones y depresiones”. Se podría considerar a esta porción como la única deltaica en sentido estricto, con un régimen hidrológico bidireccional diferenciado, lo que determina condiciones de mayor humedad y mayor permanencia de agua en los suelos y tiene su correlato en la vegetación de la unidad (Fig. 3).

A las porciones altas de albardón le corresponde una fisonomía de bosque, actualmente casi totalmente desaparecido debido a la forestación con especies de salicáceas (sauces y álamos) o a la deforestación con fines pecuarios. Las porciones de media loma, de inundabilidad semipermanente presentan praderas de herbáceas graminiformes y latifoliadas medianas y en cuando a las áreas deprimidas son ocupadas por praderas de herbáceas graminiformes y equisetoides.

La saturación permanente de los suelos en las áreas deprimidas y la fluctuación diaria de la napa, muy cercana a la superficie, determinan condiciones de anaerobiosis. Esto conlleva la predominancia de la acumulación de la materia orgánica con formación de suelos muy ácidos, compuestos por restos vegetales sin descomponer.

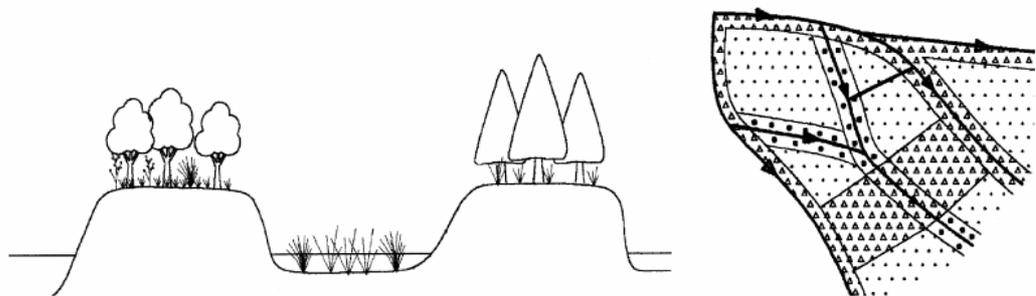


Figura 3: Esquema de transecta tipo y patrón de paisaje de la unidad I. Pajonales y bosques del Bajo Delta. Fuente: Malvárez A. I, 1999. (Referencias en Fig. 4)

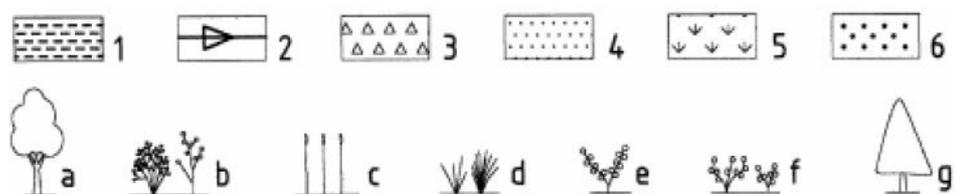


Figura 4: Referencias Fig. 3. Fuente: Malvárez A. I, 1999.

Referencias. Elementos de paisaje: 1. Cuerpos de agua libre (lagunas); 2. Cursos de agua (arroyos, riachos y ríos); 3. Áreas drenadas para explotación forestal; 4. Bajos con inundación semipermanente a permanente; 5. Medias lomas o altos relativos con inundación temporaria a semipermanente; 6. Altos con inundación temporaria. Formas de crecimiento: a. Árbol; b. Arbustos; c. Herbáceas equisetoides. d. Herbáceas graminiformes. e. Herbáceas latifoliadas. f. Herbáceas acuáticas. g. Vegetación implantada (forestación).

El Delta del Paraná provee de numerosos bienes y servicios a las poblaciones que lo habitan, por lo que los medios de vida de miles de personas dependen de la conservación de estos humedales. Por esto es fundamental proteger, conservar y aprovechar en forma sostenible los componentes de la diversidad biológica y los recursos naturales en el área para asegurar la sustentabilidad ambiental de las modalidades productivas de esta región.

Entre las actividades productivas más importantes se encuentran la apicultura, forestación y la ganadería extensiva, debido a que las grandes extensiones de esteros y las imprevisibles crecientes dificultan la implantación de cultivos y la cría intensiva de animales (Cadoppi *et al*, 2012).

La Ganadería en el Delta

Las características ecológicas y geográficas peculiares que ofrece el Delta bonaerense y Predelta entrerriano constituyen un área de producción con ventajas comparativas diferenciales al resto de las áreas ganaderas del país, enfatizándose más aún ésta situación, debido al fuerte crecimiento agrícola producido en zonas mixtas y ganaderas de la pampa húmeda, constituyendo el Delta, una zona atractiva para captar hacienda provenientes de áreas que se transformaron en agrícolas (Arano A, 2006).

Si bien en esta última década se observó una importante expansión de la actividad en cuanto a stock e inversión tecnológica, la ganadería en esta región posee aún características extensivas y de baja tecnificación. Esto se debe, entre otras cosas, al riesgo propio de la región en cuanto a su impredecible régimen hidrológico y a su heterogeneidad ambiental que no le permiten al productor incorporar prácticas de manejo propias de la ganadería de tierra firme con el fin de aumentar la producción, tales como el cultivo de pasturas perennes o verdeos.

El recurso forrajero básico de alimentación lo constituye el pastizal natural, que si bien es de muy buena calidad tiene un techo productivo inferior si se lo compara con praderas de la región pampeana, otorgando ritmos de engorde lentos que podrían resultar en procesos ineficientes lo que vuelve más riesgosas las posibilidades de incursionar con invernada o ciclo completo.

El Búfalo

El búfalo doméstico es originario del continente asiático, por ello también se lo conoce como búfalo asiático. En la escala zoológica es tradicionalmente agrupado dentro de la familia *Bovidae*, subfamilia *Bovinae*, género *Bubalus*, especie *Bubalus bubalis*. De esto se puede observar que en donde el búfalo se separa del vacuno es en el género ya que el último pertenece al género *Bos*.

Se obtuvieron evidencias en excavaciones arqueológicas realizadas en la India que demuestran que en ese país se lo conoce al búfalo desde 60.000 años antes de Cristo. Estimándose que fue domesticado 3.000 años antes de Cristo en el Valle de Indus (en India), en la región del Ur (actual Irak) y en China.

De Asia fue llevado a África, luego a Europa, Oceanía y más recientemente fue introducido en el continente americano, inicialmente hacia finales del siglo XIX en el Caribe y en el norte del Brasil.

En lo que respecta a Argentina, los primeros búfalos fueron introducidos entre 1900 y 1920 desde la Isla de Marajó (Brasil), Italia y Rumania, difundándose en las provincias de Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires y La Pampa, donde los productores intentaron cruzarlos con vacunos para generar animales de mayor rusticidad y al no conseguirlo por no haber considerado la incompatibilidad cromosómica (el búfalo tiene 50 cromosomas y el bovino 60), fueron abandonados criándose en estado semisalvaje y considerados como presas de caza hasta fines de 1970. Recién a comienzos de la década del 80, se reanudaron las importaciones que en pequeña escala, fueron realizadas desde Italia, Brasil y Paraguay. Perteneciendo los ejemplares importados a las razas Mediterráneo, que actualmente representa casi el 70% de la producción bubalina del país, la Murrah y la Jafarabadi, por orden de importancia (Patiño E, 2009).

En 1983 se fundó la Asociación Argentina de Criadores de Búfalos, para difundir la ganadería bubalina y mejorar la información técnica y en 1985 fue abierto el libro de registros genealógicos, habiendo hoy inscriptos unos 5000 reproductores.

Actualmente Argentina es el cuarto productor en América luego de Brasil, Venezuela y Colombia con una existencia aproximada de 100.000 animales, cuya distribución regional se manifiesta principalmente en el NEA Argentino con el 95% de las existencias, y en zonas anegadas del Delta Entrerriano-bonaerense, con solo el 5% de los animales.

Las provincias de Corrientes y Formosa poseen el 45% cada una, es decir, unas 45.000 cabezas respectivamente; sigue la provincia del Chaco con el 5% y 5.000 cabezas; Entre Ríos con el 4% y 4.000 cabezas, Misiones y otras (Buenos Aires, Tucumán y San Luis) con el 1% y 1.000 cabezas.

La existencia de Búfalos distribuida por productor es aproximadamente que 2 productores concentran el 44% de la población con casi 10.000 cabezas cada uno; le siguen en este rango un productor con el 22%; 4 productores con el 13 y 9 %, con una atomización desde 400 cabezas bastante marcada (Bol. Bubalino, 2010).

En nuestro país existe todavía una amplia región inexplorada o explotada ineficientemente desde el punto de vista ganadero, debido a la falta de adaptación del ganado vacuno a la misma como son los sectores bajos e inundables que totalizan unas seis millones de hectáreas. Esta superficie incluye los bajos submeridionales de la provincia de Santa Fe, los Esteros del Iberá en la provincia de Corrientes, las costas bajas de los ríos Paraguay y Paraná en las provincias de Formosa, Chaco y Corrientes, el predelta de la provincia de Entre Ríos y el delta de la provincia de Buenos Aires. El ganado bubalino es la respuesta adecuada a ese medio extremadamente exigente y una alternativa posible para zonas menos marginales (Patiño E, 2009). Por ejemplo, en el NEA, campos de cría obligados y baja producción se transformaron en campos de cría, recría y engorde gracias a la implementación de esta especie.

Zava, M. (1993) explica que esto se debe a que el bubalino utiliza más eficientemente que el vacuno los alimentos de baja calidad, debido a varias ventajas fisiológicas que presenta el rumen: un pH menor, una mayor población bacteriana, un pasaje más lento del bolo alimenticio por el tracto digestivo, una mayor capacidad de ingesta de materia seca; en caso de ingestas con bajo contenido de nitrógeno recicla nitrógeno ureico a través de la saliva, etc. Todo esto permite una mayor transformación de nitrógeno no proteico en nitrógeno proteico, una mayor producción de ácidos grasos volátiles totales y ácido acético (posible causa del mayor % de grasa butirosa), una metabolización más eficiente del caroteno hacia la vitamina A (causa de la coloración blanca de la leche y de la grasa de la res), y una utilización más eficiente de la fibra cruda, la proteína, el extracto etéreo, el calcio y el fósforo. En cuanto a parásitos y enfermedades, también presenta mayor resistencia ya que el grado de susceptibilidad a la aftosa es mucho menor, el índice de brucelosis es muy bajo y no hay registros de tuberculosis. Es prácticamente inmune a la garrapata y sólo se infecta con un piojo específico de la especie de fácil erradicación.

Por otro lado, siempre que tenga disponible agua para sumergirse, o barro, o en su defecto sombra, para protegerse del sol durante las horas de mayor irradiación solar, el búfalo se mantiene en estado de "confort" aún con temperaturas altas, inclusive de 48 a 50 °C. Esto es así porque la gran limitante que posee esta especie es que no irradia con facilidad el calor que recibe y que genera, tiene escasa capacidad de transpirar y su pelaje negro absorbe mayor cantidad de rayos calóricos, de manera que su exposición prolongada al sol lo afecta seriamente (Benítez D, 2006).

La suma de su eficiencia de conversión y su resistencia al calor los hace mejores ganadores de peso y eficientes productores de leche en condiciones tropicales y subtropicales.

Pero hay un efecto colateral de la eficiencia de conversión que multiplica el resultado de la misma: es el servicio otoñal espontáneo, que permite una perfecta adaptación de los requerimientos a la curva de oferta forrajera del subtrópico.

La búfala no necesita, para elaborar la proteína necesaria para entrar en celo, esperar el flushing de pasto verde que se produce durante la primavera. Le basta con que se moderen las temperaturas estivales y, de marzo a junio, con pastos fibrosos (eso sí, tiene que haber un mínimo de volumen), retiene espontáneamente el servicio. Y éste se corta cuando comienzan a mantenerse las bajas temperaturas.

Estas características del bubalino le permiten producir leche, no sólo en el subtrópico, sino también en la entresafra (siempre que se haga un manejo prudente de cargas en el invierno. El búfalo en promedio representa una carga de 1.2 equivalente vaca). Y le permite a la cría tener, a campo natural en condiciones de subtrópico, una curva lineal de crecimiento y ganancia de peso, ininterrumpida desde el nacimiento (de enero a abril, promedio marzo) hasta los 15 meses de edad, donde entra en segundo invierno, pero sin consecuencias demasiado graves porque no tiene todavía cambio de dientes (el primer par de incisivos permanentes irrumpe a los 2 1/2 a 3 años de edad). Esto le permite alcanzar, a los 27 a 30 meses de edad (cuando entra en su tercer invierno), el peso de faena (500 a 550 kilos de peso vivo).

En cuanto al rinde a faena se encuentra entre 50 y 55% (a veces, hasta el 57 %), siendo algo menor que el vacuno a pesar de tener mayor musculatura, ya que presenta cuero, cabeza y vísceras más pesadas. Esto se compensa al tener mayor peso corporal. La res se tipifica generalmente como U2, con diversos grados de gordura (1, 2 y 3). Es decir que entra en la categoría de los novillos overo negro (Holando), dentro de los grupos de buena calidad carnicera. El precio habitual de venta es el del novillo overo negro y/o del novillo cruza Indica. Es una res de gran tamaño, con grasa principalmente de cobertura y también intermuscular, pero no intramuscular. Presenta un buen desarrollo de cuarto posterior, que contiene los cortes comerciales de mayor valor, los cuales son de mayor tamaño que en el vacuno (Zava M, 1993).

Durante mucho tiempo la carne de búfalo fue considerada inferior a la del vacuno, pero ese prejuicio se fue esfumando. Son similares en estado fresco, congelado o como chacinados. La carne bubalina es tierna, sabrosa y de aroma agradable. A diferencia de la bovina, contiene un 10% más de vitaminas y minerales, más proteínas e hidratos de carbono, un 70% menos de lípidos, debido a que éstos se depositan intermuscularmente y no entre las fibras, un 30-40% menos de colesterol, un 55% menos de calorías, un elevado contenido de hierro y ácidos grasos Omega 3. Por este motivo la carne de búfalo es más colorada, su grasa es blanca y su punto de cocción debe ser menor.

En cuanto a la producción de leche, los establecimientos son generalmente tambos-industrias que destinan la producción a la elaboración de quesos, principalmente mozzarella y se encuentran distribuidos principalmente en las provincias de Buenos Aires, Santa Fe, Tucumán, Corrientes, Formosa y Misiones. Como media de producción tenemos a la Pcia. de Corrientes de 5-6 litros de leche, totalizando una producción anual de 1200 lts/240 días lactancia (Torres Mignaquy E., 2005). Estudios realizados por Sandhu (1985) demostraron que la leche bubalina posee 39,9% más de sólidos totales; 95,9% más de grasas; 25,6% de proteínas y 1,7% más de lactosa que la leche bovina y tiene 33,5% más de sólidos totales, 53% más de grasa, 37,1% más de proteína y 5,2% más de lactosa que la leche cebuina (De Bernardi L., 2005).

Otro producto muy apreciado de esta especie en la industria manufacturera debido a su grosor, es el cuero, de gran fortaleza y resistencia a la tracción y al desgarro.

Suele utilizarse en la confección de estriberas de polo, en la marroquinería de calidad o la tapicería de autos de lujo (De Bernardi L., 2005). El cuero equivale el 10-12% del peso del animal, y es más grueso y de textura más porosa que la del vacuno. El problema está en la comercialización de este producto, ya que no está blanqueado el comercio y los frigoríficos lo pagan a precio de toro, el más bajo del mercado. Esto es importante ya que como se mencionó el cuero representa un buen porcentaje del peso del animal.

En cuanto a la legislación vigente para la producción y comercialización bubalina se pueden citar las siguientes:

En la Resolución N° 13 de 2003 del SENASA se incorpora a los bubalinos a la lista de animales cuya faena está permitida.

En la Resolución N° 228 del mismo año y entidad, se modifica el Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y Derivados de Origen Animal que establece la obligación del sellado de las carnes declaradas aptas para consumo humano y describe las características que deben reunir los sellos empleados para tal fin, además en su texto dice que “es necesario asegurar una correcta diferenciación entre las reses de los bovinos y los bubalinos, agregando al sello de carácter sanitario uno vinculado con la identificación de la especie, acotando así la posibilidad de fraude”.

En la Resolución N° 103 de 2006 de la ex-Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos se creó el Sistema Nacional de Identificación de Ganado Bovino. Luego con la resolución N° 754 del mismo año pero del SENASA se crea la Clave Única de Identificación Ganadera (CUIG), que identifica individualmente a los productores pecuarios del país donde el número asignado es indispensable para conformar la identificación de cada animal en las caravanas. Además detalla las características que debe tener la caravana según la categoría. Y finalmente en el mismo año con la Resolución N° 867 del SENASA se extiende éste sistema a los animales de la especie bubalina.

En la Resolución N° 470 de 2012 del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca se considera que en función de las características propias corresponde definir las categorías en que se habrán de clasificar los animales pertenecientes a la especie bubalina con un sello distintivo para cada una ya que esto permitirá determinar con claridad las reses faenadas, evitar todo tipo de confusión terminológica y brindar información de suma utilidad para la realización de análisis estadísticos, comerciales y de contralor. Desde el punto de vista técnico esta especie presenta importantes diferencias de conformación con el vacuno propiamente dicho, motivo por el cual no corresponde aplicar la tipificación establecida para éste. Sin embargo, desde el punto de vista administrativo existe plena coincidencia en la documentación a utilizar para ambas especies, razón por la cual deviene necesaria la adecuación de aquellas normas vigentes que hagan referencia a la especie vacuna exclusivamente, sin necesidad de hacerlo, en cambio, cuando las mismas mencionen a la especie bovina. Además acepta que la especie bubalina carece en la actualidad de un marco normativo específico que reglamente todo lo concerniente al proceso de faena cuyo destino sea el mercado interno o de exportación.

Este avance en la normativa de comercialización y producción del búfalo de agua muestra claramente que se comenzó a posicionar como producto alternativo a la carne vacuna en la Argentina. Además permitió la apertura de mercados internacionales como la Unión Europea, principalmente Alemania y Holanda, con la asignación de una cuota Hilton de 200 toneladas anuales. Como antecedente, ya desde el año 2007 un grupo de productores del Delta del Paraná y desde 2009 la Asociación Argentina de Criadores de Búfalo y carne Hereford S.A., se encuentran exportando carne de búfalo a los destinos antes mencionados.

Objetivo general

- Demostrar que la actividad bubalina en la región del Delta del Paraná es perfectamente viable económica y productivamente.

Objetivo específico

- Medir la eficiencia comparativa en el engorde de búfalos y vacunos en el Delta del Paraná con el fin de evaluar los resultados tanto productivos como económicos de ambas.

Materiales y Métodos

Sitio experimental

El trabajo se desarrolló en “La Filiberta”, ubicado a aproximadamente 10 km de Ibicuy, departamento de Islas del Ibicuy, provincia de Entre Ríos (33°46'42"S, 59°3'51"O) (Fig. 5).



*Figura 5: Ubicación geográfica del establecimiento “La Filiberta”.
Imagen tomada de Google Maps.*

El mismo cuenta con una superficie total de 1180 hectáreas (de las cuales fueron utilizadas para el ensayo 650 hectáreas). Se lo puede describir como un campo bajo inundable con un sistema eficiente de drenajes, zanjas y “atajarrepuntes”, donde se alternan campos bajos, albardones, arroyos y esteros. Esto le confiere una amplia diversidad de habitats, lo que facilita una excelente adaptación de los animales.

La actividad de engorde o invernada es ideal en este tipo de campo ya que esta zona es muy susceptible a inundaciones, y ante un hecho de esta naturaleza los

animales pueden ser retirados del campo o directamente no ingresar, siendo ésta actividad más flexible en el tiempo que un planteo de cría.

Clima

Para la determinación del clima se utilizaron datos de la estación meteorológica ubicada en Mazaruca, provincia de Entre Ríos y datos del Servicio Meteorológico Nacional.

El clima es templado y subhúmedo, con temperaturas medias anuales de 16,7°C a 18°C, la precipitación anual es de 1000 mm a 1050 mm y la humedad relativa es del 75% al 80%. Dichos valores, junto con las relativamente bajas amplitudes térmicas diarias, temperaturas máximas y frecuencia de días con heladas, se producen debido a la acción moderadora de las grandes masas de agua circundantes, dando condiciones climáticas más parecidas a las subtropicales húmedas que a las templado subhúmedas de la zona. (Ver Anexo II)

Suelo

Para la determinación del suelo presente en el establecimiento se utilizó información publicada por el INTA en su proyecto GeoINTA y cartas de suelo de la provincia de Entre Ríos.

Se reconocen presentes en el establecimiento dos subórdenes distintos del orden de los entisoles. Por un lado, del suborden Aquents gran grupo Endoacuent, encontramos un suelo *Endoacuent aérico*. Por otro lado, del suborden Psamments gran grupo Udipsamments, encontramos un suelo *Udipsamment típico*.

Este tipo de suelos son característicos de la zona. (Ver Anexo III)

Metodología a emplear

Para comparar la actividad de engorde, se medirán tanto en vacunos (terneros careta) como en bubalinos (mediterráneo) los diferentes pesos tanto de ingreso como de salida, ganancias diarias de peso y precocidad. De modo de realizar un completo análisis, se decidió estudiar dos escenarios distintos y posibles de la zona:

1) Ternero nacido y destetado en la zona a exportación.

- Vacuno: ingresando en marzo con aproximadamente 200/220 kg y cumpliendo un ciclo de 24 meses hasta alcanzar los 500 kg.

- Búfalo: ingresando en octubre con aproximadamente 210/220 kg y cumpliendo un ciclo de más o menos 17 meses hasta alcanzar los 500 kg.

2) Ternero comprado en el norte del país (Chaco, Formosa) a exportación.

- Vacuno: ingresando en octubre con aproximadamente 300 kg y 16/18 meses, cumpliendo con un ciclo de engorde de 17 meses hasta alcanzar los 500 kg.
- Búfalo: ingresando en octubre con aproximadamente 200 kg y 8 meses, cumpliendo con un ciclo de engorde de 17 meses hasta alcanzar los 490 kg.

Determinaciones

1) En el primer escenario la variable de importancia es el tiempo en días que dura el ciclo productivo, desde el ingreso hasta la salida a faena de los animales.

2) En el segundo escenario la variable de importancia es la ganancia de peso vivo diario en kilogramos por día, obteniéndose a partir de la diferencia entre el peso de ingreso y el de salida a faena con algunos pesajes intermedios.

Tanto en el primer escenario como en el segundo lo que se intentó demostrar es que para alcanzar igual grado de terminación el búfalo tendría, con respecto al vacuno, una mayor velocidad de engorde y lo lograría en menos tiempo. Además en el segundo escenario se intentó demostrar que en un mismo ciclo de engorde (17 meses) para ambas especies, el búfalo, debido a los precios de compra-venta incluyendo los costos (el costo de flete es el de mayor incidencia), tendría un resultado más favorable del retorno de dinero por cabeza.

Para la comparación económica entre las especies en ambos escenarios, se utilizaron datos del último ciclo productivo que fueron proporcionados por el productor y bajo la modalidad de pastaje.

En cuanto al precio de compra-venta se tomaron los precios promedios de cada categoría en épocas de compra y venta de hacienda.

En cuanto a la determinación del costo de flete se utilizó un promedio de distancia y precio, por ser este dato muy variable.

En cuanto al costo de sanidad se utilizó el propuesto por el productor expresado en pesos por cabeza por año (\$/Cab/Año) y en base al tiempo que cada categoría

se encuentra en el establecimiento se determinó un costo total expresado en pesos por cabeza (\$/Cab).

En cuanto al costo de pastaje se utilizó el propuesto por el productor expresado en kilogramos de carne por cabeza por mes (Kg/Cab/mes) y en base al tiempo que cada categoría se encuentra en el establecimiento, al igual que para el costo de sanidad y según un promedio del I.N.M.L. para el período en estudio, se determinó un costo total expresado en pesos por cabeza (\$/Cab.).

Diseño del experimento

Tanto para el estudio de la duración en días del ciclo de engorde (escenario 1) como para el estudio del aumento de peso vivo diario durante un mismo período de tiempo (escenario 2) se realizó un Diseño de Bloques al Azar (DBA) con 4 réplicas.

Cada bloque estuvo representado por un ciclo productivo, es decir, el tiempo que estuvo cada camada de animales en el establecimiento, durante el cual se realizaron los pesajes correspondientes.

Los factores analizados fueron:

- La especie, con dos niveles (búfalo y vacuno).
- El ciclo productivo, con cuatro niveles (2008-2010, 2009-2011, 2010-2012 y 2011-2013).

Las variables respuesta fueron:

- Escenario 1: La duración del ciclo productivo medido en días.
- Escenario 2 : El aumento de peso vivo diario medido en kilogramos por día (Kg/día)

El modelo fue:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Escenario 1: La duración en días del ciclo productivo es igual a la media poblacional de la duración del ciclo, más el efecto de la especie (búfalo o vacuno), más el efecto del ciclo productivo más el error o residuo aleatorio.

Escenario 2: El aumento de peso vivo diario es igual a la media poblacional de aumento de peso vivo diario, más el efecto de la especie (búfalo o vacuno), más el efecto del ciclo productivo más el error o residuo aleatorio.

Análisis Estadístico

Los resultados, tanto para la variable duración del ciclo productivo, como para la variable aumento de peso vivo diario, fueron analizados mediante análisis de la varianza. Las comparaciones entre tratamientos se efectuaron utilizando la prueba de Tukey.

Se consideraron significativas las pruebas con $p\text{-value} < 0,05$.

Todos los análisis estadísticos fueron efectuados utilizando el programa Infostat (FCA, Universidad Nacional de Córdoba).

Supuestos del modelo

Para el Diseño de Bloques al azar los supuestos probados previamente a la realización del análisis de la variación fueron los siguientes:

- Normalidad: Este supuesto fue probado gráficamente mediante Q-Q Plot, y estadísticamente mediante la Prueba de Shapiro-Wilks modificado.
- Homocedasticidad: Este supuesto fue probado gráficamente mediante el Gráfico de Dispersión de residuos vs predichos.
- Paralelismo: Se probó gráficamente mediante el Gráfico de Perfiles.

Animales

En el trabajo se plantean dos escenarios productivos diferentes, en uno se adquieren animales en el norte del país (provincias de Chaco y Formosa) donde se realiza en mayor medida como actividad pecuaria la “cría” (tanto de búfalos como vacunos) por sobre la recría o invernada, dado principalmente por ser una producción más extensiva y menos demandante de recursos. Y otro escenario donde los animales son adquiridos en la misma zona donde se encuentra el establecimiento (sur de Entre Ríos).

A continuación se detalla para cada escenario los animales que se utilizaron.

Escenario 1: Terneros bubalinos y vacunos nacidos y destetados en la zona. Ingresando al establecimiento luego del destete, en ambos casos entre los siete u ocho meses de edad.

Escenario 2: En este caso los animales fueron traídos desde el norte del país. Los terneros bubalinos de unos siete u ocho meses de edad y los terneros/novillitos vacunos de entre 16 y 18 meses de edad. Ingresando al establecimiento al mismo tiempo para cumplir el mismo ciclo de engorde.

En ambos escenarios se utilizaron machos. En búfalos la raza mediterránea, por ser la que mejor se adapta a las condiciones del establecimiento y la de mayor presencia en el país, y en vacunos terneros careta.

Manejo

En La Filiberta, por todo lo mencionado anteriormente, se reproduce el hábitat natural del búfalo (campos bajos, arroyos y esteros donde el agua circula de manera permanente), por lo que no hay grandes complicaciones en cuanto al manejo de los mismos. Cabe destacar que el personal del establecimiento fue adquiriendo con los años la experiencia que se requiere para el correcto manejo tanto de los búfalos como de los vacunos y de las interacciones entre ellos, ya que si bien no compiten de forma directa por el recurso sino más bien se complementan, es necesario un personal capacitado para dicha tarea.

El criterio predominante en el manejo de rodeos de búfalos se basa en la utilización de lotes pequeños con el objeto de maximizar el rendimiento de los potreros, que no exceden las 100 hectáreas y que están delimitados únicamente con boyero eléctrico, lográndose de esta manera una gran mansedumbre en el ganado y transporte adecuado del mismo.

En cuanto al pastoreo se maneja una especie de rotativo, siempre teniendo en cuenta los requerimientos de cada categoría y la receptividad del lote, es decir, los mejores campos se destinan a los novillos más grandes que se encuentran en terminación, también hay potreros destinados a la recría, a la recepción y acostumbramiento de los animales.

La alimentación de la hacienda esta basada en el campo natural como único recurso forrajero, siendo éste de muy buena calidad y cantidad, las especies de mayor presencia e importancia forrajera son *Lolium perenne* (rye-grass) y *Trifolium repens* (trébol blanco), entre otras gramíneas y leguminosas como *Bromus catharticus* (cebadilla), *Phalaris augusta* (alpisto), *Medicago lupulina* (trébol de carretilla) y *Luziola peruviana* (pastito de agua).

En cuanto al flujo de animales, los ingresos y egresos se encuentran concentrados en dos meses principalmente. En el mes de marzo donde se produce el ingreso de

los terneros vacunos comprados en la zona y la salida a faena de todas las categorías que ingresaron dos años atrás. Y en el mes de octubre donde se produce el ingreso del resto de los animales que conforman la camada de ese ciclo productivo, siendo estos los terneros bubalinos de la zona, los terneros bubalinos comprados en el norte del país y los terneros/novillitos vacunos también traídos del norte.

La carga animal en el establecimiento varía entre 0,7 cabezas por hectárea durante otoño-invierno y 1,2 cabezas por hectárea durante primavera-verano, dando una carga anual promedio de 0,95 cabezas por hectárea. De esto se puede observar que durante el invierno se maneja aproximadamente la mitad de animales que se manejan en verano, relacionando de una forma muy eficiente la curva de producción de los pastizales naturales con la presión de pastoreo.

Otro factor muy importante a considerar es la disponibilidad de agua, obviamente en primer lugar la de bebida pero también es muy importante que los búfalos tengan acceso a lugares donde bañarse, ya que el baño les permite regular la temperatura en días muy calurosos y controlar muy eficazmente los parásitos externos. Para estos animales se puede considerar la disponibilidad de agua hasta más importante que la de pasto y es en este factor donde cobra importancia el campo bajo y la cercanía a la costa del río.

En cuanto a la sanidad se sigue un riguroso pero muy simple calendario sanitario donde no se diferencia entre vacunos y búfalos, suministrando vacunas y realizando monitoreos en tiempo y forma se logra un muy buen estado sanitario del rodeo.

Resultados y discusión

Comparación de la duración del ciclo productivo en días entre bubalinos y vacunos bajo el planteo de engorde sobre campo natural (escenario 1).

En este escenario se comparan terneros búfalos y terneros vacunos nacidos y destetados en la zona, en cuanto al tiempo en días que dura su ciclo de engorde hasta llegar al peso de faena para exportación.

Como se puede observar en el gráfico n° 1 hay diferencias significativas en la duración del período de engorde entre las dos especies en estudio (p -value <0.05 , según Test de Tukey). En promedio, en los cuatro ciclos productivos estudiados, hay una diferencia de 218 días más de duración para el vacuno, siendo el promedio de éstos 740,5 días y el promedio de los búfalos 522,5 días.

Como resultado de esta comparación se podría decir que, en la zona de estudio, el búfalo necesita en promedio un 29,5 % menos de tiempo para producir aproximadamente la misma cantidad de kilos de carne.

En cuanto al resultado del análisis de la varianza se puede observar (Ver Anexo I) que no hay evidencias suficientes para decir que hay efecto del ciclo productivo en la duración del mismo (p -value >0.05), pero esto puede estar ligado al efecto de eventualidades por las que tuvieron que pasar los animales y cabe mencionarlas: a principios de 2008 se produjo en la zona un incendio y a principios de 2010 una inundación. Estos acontecimientos afectaron una parte del campo dando como resultado una disminución de la superficie del mismo y a pesar de que se realizaron correctamente las prácticas de manejo necesarias para sobrellevar la situación, los animales sintieron la alta carga y el estrés, lo que produjo una disminución en la producción, principalmente entre 2009 y 2011.

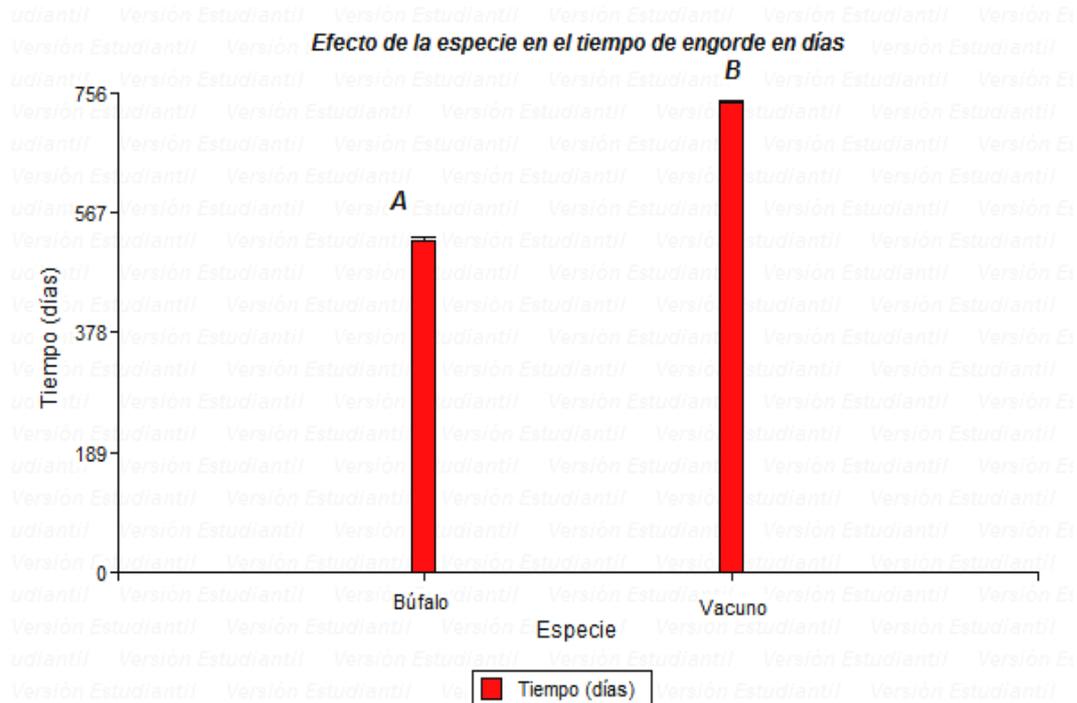


Gráfico n°1: Efecto de la especie en el tiempo de engorde en días. Letras distintas significan diferencias significativas de acuerdo al Test de Tukey ($p < 0.05$)

Comparación del aumento de peso vivo diario en kilogramos por día durante un mismo período de tiempo entre bubalinos y vacunos bajo el planteo de engorde sobre campo natural (escenario 2).

En este escenario se comparan terneros búfalos y terneros/novillitos vacunos comprados en el norte del país (Chaco, Formosa) y trasladados al establecimiento, en cuanto a su velocidad de engorde expresada en kilogramos por día durante un mismo período de tiempo.

Como se puede observar en el gráfico n° 2 hay diferencias significativas en el aumento de peso vivo diario entre las dos especies en estudio (p -value < 0.05 , según Test de Tukey). En promedio, en los cuatro ciclos productivos estudiados, hay una diferencia de 94 gramos por día a favor del búfalo, siendo el promedio de éstos 514 gramos por día y el de los vacunos 420 gramos por día, diferencia diaria que al finalizar el ciclo de engorde permite esperar casi 50 kilos de carne por cabeza de diferencia.

Como resultado de esta comparación se podría decir que, en la zona de estudio, el búfalo traído del norte del país produce en promedio 22,4 % más kilos de carne que el vacuno de igual procedencia durante el mismo período de tiempo.

En principio, este 22,4 % más de productividad por si solo sería un atractivo importante, sin embargo si tenemos en cuenta las demás variables, como la mayor eficiencia en el aprovechamiento de recursos de menor valor y mayor resistencia a enfermedades y parásitos, que terminan por disminuir el costo de producción, vuelven al bubalino una opción más que interesante. También cabe aclarar que los animales utilizados para esta comparación, como se dijo anteriormente, fueron traídos del norte del país (Chaco y Formosa) por lo que su desempeño en el establecimiento en cuanto al promedio de ganancia de peso diaria se ve algo disminuido si se los compara con los animales nacidos y destetados en la zona bajo el mismo manejo. Este hecho podría atribuirse a que por su origen en zonas con climas más tropicales, éstos se ven obligados a pasar por un período de acostumbamiento al clima marcadamente más templado que posee la zona en estudio.

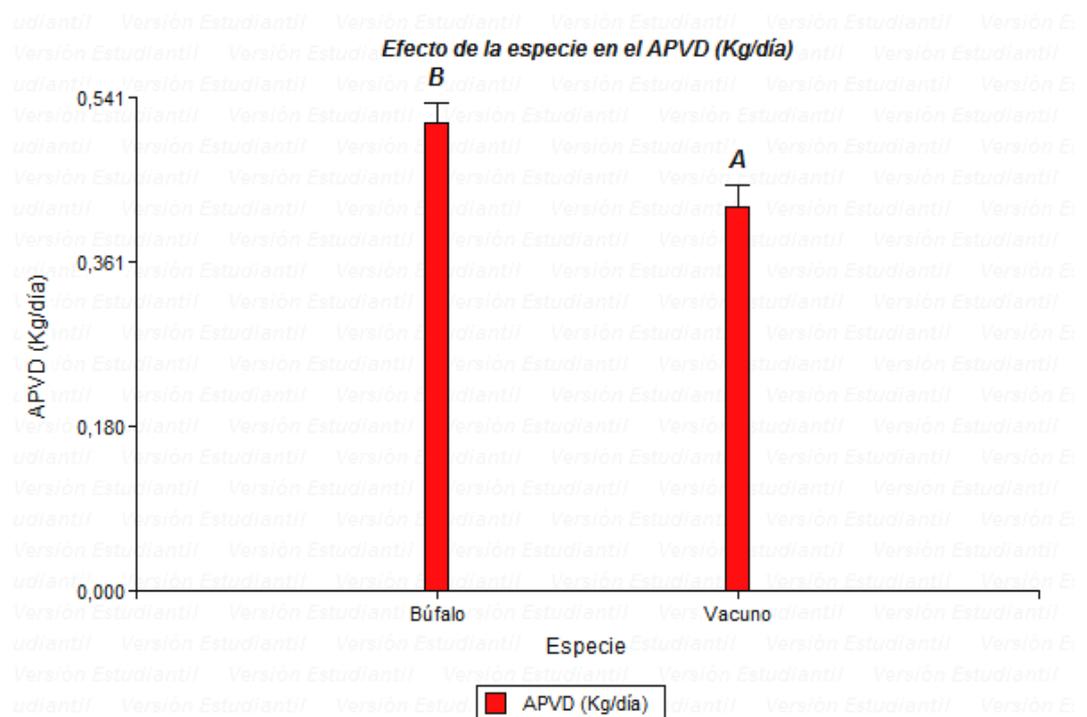


Gráfico n°2: Efecto de la especie en el APVD en Kg/día. Letras distintas significan diferencias significativas de acuerdo al Test de Tukey ($p < 0.05$)

Los supuestos del modelo estadístico utilizado para el estudio de ambos escenarios se cumplen (Ver Anexo I), por lo que las conclusiones de los análisis de la variación son válidas.

Comparación del resultado económico de los escenarios planteados.

Para realizar esta comparación y poder asignar de una mejor manera los costos de producción, se optó por hacerlo bajo la modalidad de pastaje. Esta modalidad además de facilitar la comparación de costos entre las especies, permite tener una mejor y más simplificada visión del negocio, analizarlo desde el punto de vista de un inversor, y poder comparar entre distintos establecimientos.

Los datos utilizados para el análisis económico del último ciclo productivo (2011 – 2013), fueron proporcionados por el productor en cuanto a precios compra-venta, costos de sanidad, pastaje y fletes (detalle de costos ver en Anexo IV).

Como se puede observar en la tabla n° 1, que corresponde al primer escenario donde los terneros son nacidos y destetados en la zona, si bien la ganancia total en pesos por cabeza al finalizar el período de engorde es muy parecida entre el búfalo y el vacuno, dando a estos últimos una ventaja de apenas \$17,38 por cabeza, el búfalo muestra un resultado económico casi un 10% mayor por requerir una menor inversión total, diferencia que se acentúa a un 12,6% al analizar el resultado anualizado. Esto es dado tanto por un menor costo en la compra del animal como también por un menor costo de sanidad y pastaje al permanecer menos tiempo en el establecimiento.

	Búfalo	Vacuno	
Venta (\$)	3969	4994,08	Ingresos
Compra (\$)	-1800	-2415	Costos
Flete (\$)	-117,21	-117,21	
Sanidad (\$)	-49	-70	
Pastaje (\$)	-902,7	-1274,4	
Resultado (\$)	1100,09	1117,47	
Inversión (\$)	2868,91	3876,61	
Resultado (%)	38,35%	28,83%	
Resultado anual (%)	27,1%	14,4%	

Tabla n° 1: Análisis comparativo del escenario 1 en pesos por cabeza (\$/cab) correspondiente al ciclo productivo 2011-2013.

Al analizar el resultado económico del segundo escenario planteado donde los animales son traídos del norte del país y como se puede observar en la tabla n° 2, el resultado sigue siendo favorable al búfalo pero en menor medida que el caso anterior.

Si bien a primera vista el vacuno presenta un resultado neto casi \$190 por cabeza mayor al búfalo no sería correcto decir que estos son más rentables, ya que si tenemos en cuenta la mayor inversión requerida principalmente dada por el mayor costo de compra y flete, observamos que esta mayor ganancia es en proporción a la inversión algo menor a la que se observa en el búfalo, siendo estos últimos casi un 5% más rentables.

	Búfalo	Vacuno	
Venta (\$)	3601,50	5128,5	Ingresos
Compra (\$)	-1575	-2850	Costos
Flete (\$)	-187,84	-250,18	
Sanidad (\$)	-49	-49	
Pastaje (\$)	-902,7	-902,7	
Resultado (\$)	886,96	1076,66	
Inversión (\$)	2714,54	4051,88	
Resultado (%)	32,67%	26,57%	
Resultado anual (%)	23,1%	18,8%	

Tabla n° 2: Análisis comparativo del escenario 2 en pesos por cabeza (\$/cab) correspondiente al ciclo productivo 2011-2013.

Conclusiones

- Durante la realización de este trabajo, se observó que la producción bubalina bajo un planteo de invernada clásica a campo natural es perfectamente compatible con la invernada de vacunos en la zona en estudio. Esto se debe principalmente a que no compiten directamente por el recurso sino más bien se complementan, además el manejo de ambas especies es muy similar.
- En cuanto a la duración del ciclo productivo se observó que el búfalo requiere un menor período de tiempo para producir similar cantidad de kilos de carne, lo que lo vuelve más atractivo que el vacuno en cuanto al tiempo de retorno de la inversión.
- En referencia a la ganancia de peso se puede concluir que, si bien ya se partió de la premisa de que el búfalo aprovecha de una forma más eficiente los recursos, éstos demuestran poseer una ventaja comparativa frente al vacuno en este tipo de ambiente. Cabe destacar que el ingreso de los bucerros al establecimiento a fines de invierno, ya con temperaturas mayores y una mejor oferta forrajera, incide bastante en la diferencia promedio de este indicador entre las especies, ya que el ternero vacuno ingresa en otoño y pasa su primer invierno sobre campo natural.
- En cuanto al resultado económico se puede concluir que el factor que más incide sobre éste, es la inversión inicial requerida en la compra de los animales, siendo ésta sensiblemente menor en el caso de los búfalos. Sumado a esto, el menor tiempo que se encuentran los búfalos en el establecimiento con respecto a los vacunos, se traduce en un menor costo de sanidad y pastaje, con lo que el cociente entre el resultado económico final sobre la inversión total requerida es siempre favorable a los búfalos.
- Además de la mayor productividad en un período de tiempo menor, que por sí solos ya serían un atractivo importante, la implementación de la especie bubalina trae aparejada otros beneficios, que permiten pensar en el engorde de búfalos como una alternativa de producción, complementaria y altamente eficiente, de las actividades pecuarias tradicionales de la región, tales como el aumento de la superficie efectiva del establecimiento por ser el búfalo un animal que explora territorio y aprovecha recursos que el vacuno no. Esto es muy importante en especial en ambientes como el Delta del Paraná por su alta proporción de superficie que se encuentra en condiciones de anegamiento o con inundaciones frecuentes, esto permite aumentar la carga y producción del establecimiento, además de revalorizar el precio de la hectárea y aumentar el desarrollo productivo y económico de la región.

- Cabe destacar también el altísimo potencial de crecimiento que posee esta actividad en la Argentina, con una amplia superficie apta para la producción tanto de carne como de leche, excelente capacidad técnica y un mercado externo demandante.

ANEXO I

Escenario 1:

Análisis de la Varianza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Tiempo	8	1,00	0,99	1,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	95762,00	4	23940,50	294,35	0,0003
Año	714,00	3	238,00	2,93	0,2007
Especie	95048,00	1	95048,00	1168,62	0,0001
Error	244,00	3	81,33		
Total	96006,00	7			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=20,29613

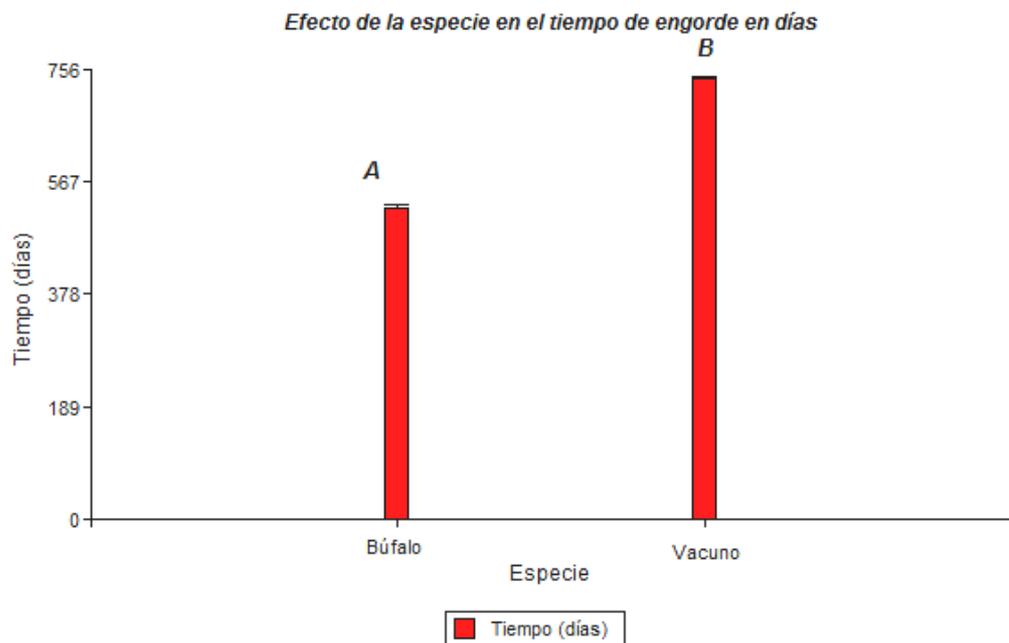
Error: 81,3333 gl: 3

Especie Medias n

Búfalo 522,50 4 A

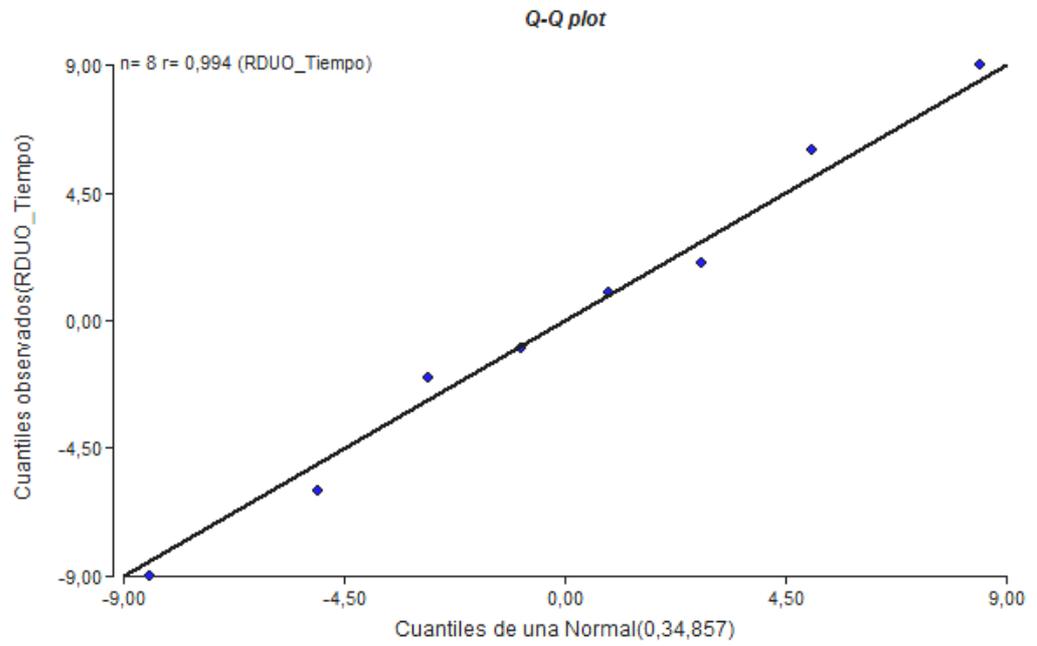
Vacuno 740,50 4 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)



Supuestos:

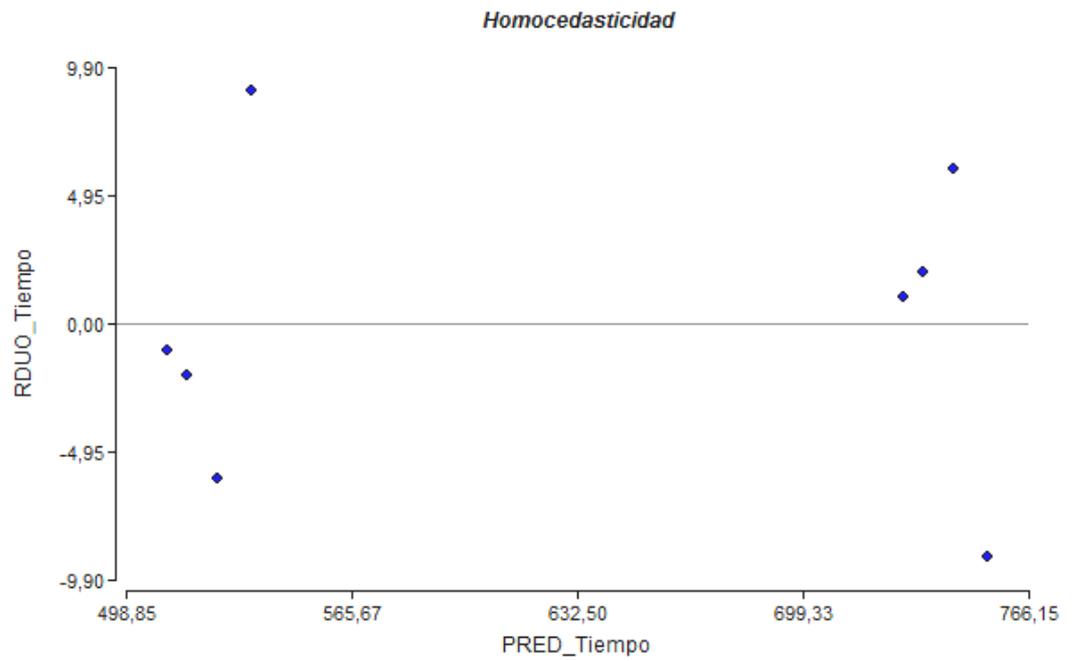
Normalidad



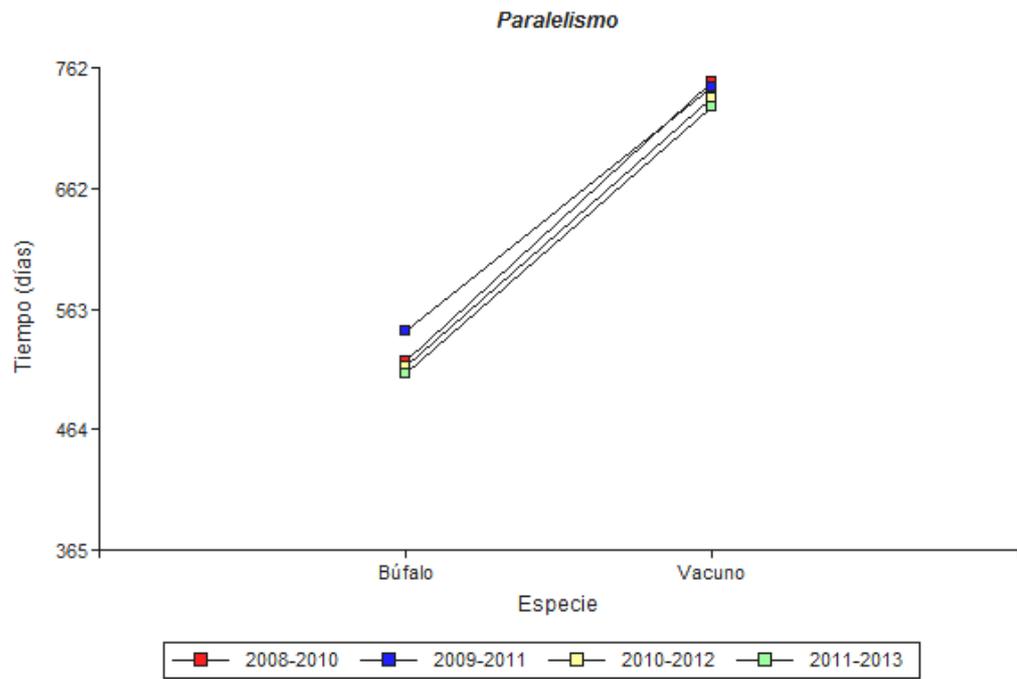
Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p (una cola)
RDUO Tiempo	8	0,00	5,90	0,97	0,9308

Homocedasticidad



Paralelismo



Escenario 2:

Análisis de la Varianza:

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
APVD	8	0,99	0,98	1,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,03	4	0,01	104,22	0,0015
Especie	0,02	1	0,02	250,37	0,0005
Año	0,01	3	3,9E-03	55,50	0,0040
Error	2,1E-04	3	7,0E-05		
Total	0,03	7			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01881

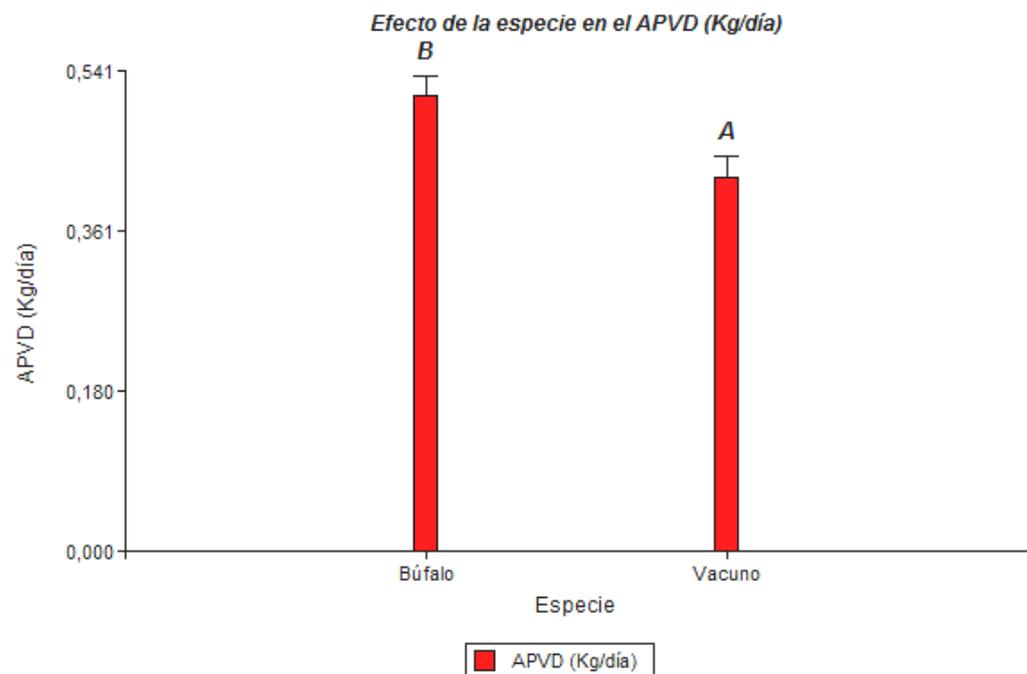
Error: 0,0001 gl: 3

Especie Medias n

Vacuno 0,42 4 A

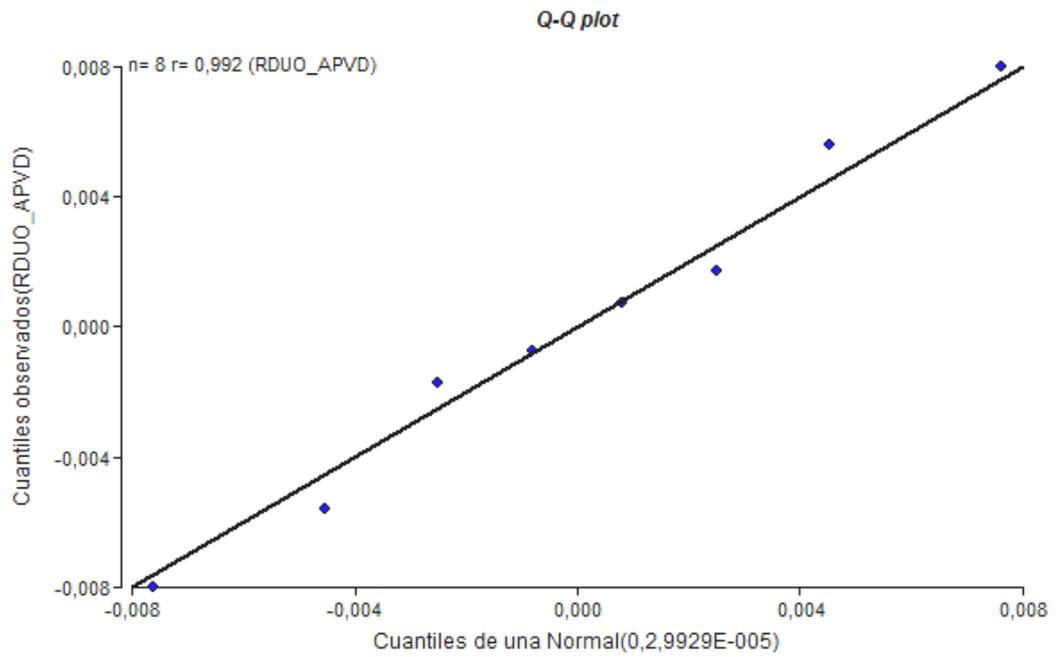
Búfalo 0,51 4 B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)



Supuestos:

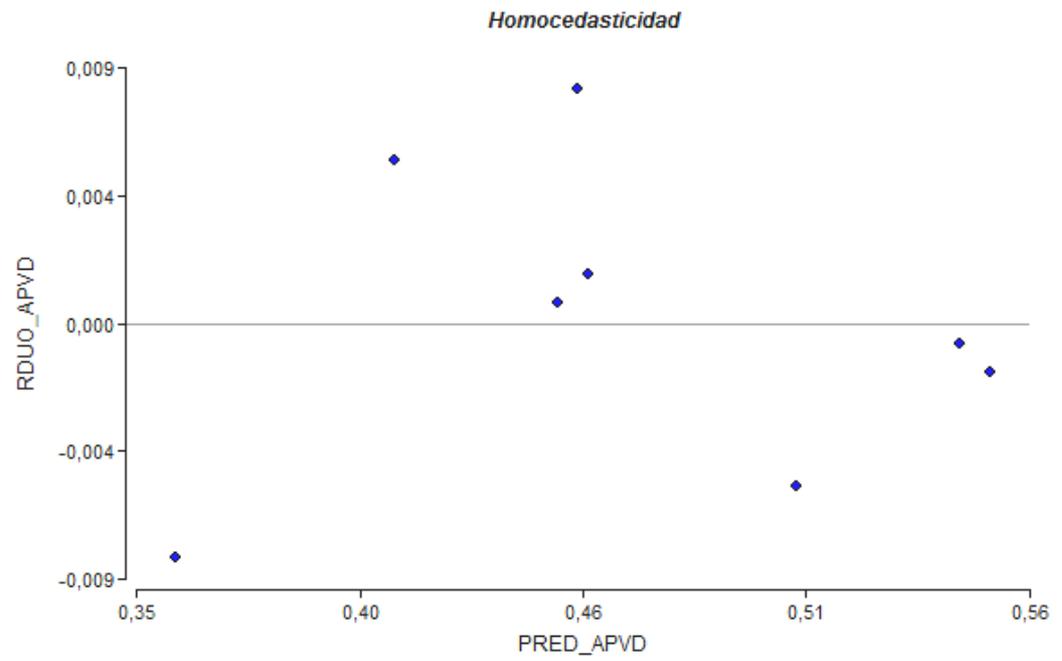
Normalidad



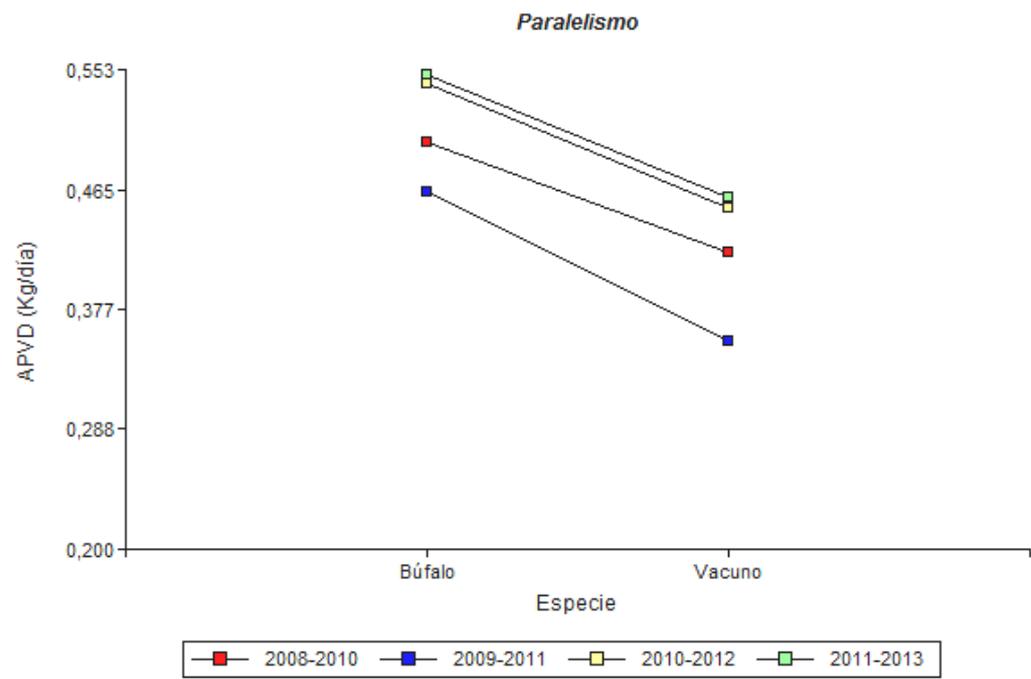
Shapiro-Wilks (modificado)

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>W*</u>	<u>p (una cola)</u>
RDUO APVD	8	0,00	0,01	0,97	0,8883

Homocedasticidad



Paralelismo



ANEXO II

Temperatura

Temperatura (C°)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
Media	23,9	22,6	21,1	17,5	14,6	10,9	11,4	12	14,4	17,3	19,7	22,7	17,3
Máx. Media	30,9	30,1	26,9	24	20,4	15,8	16,7	17,6	20,6	22,5	26	28,9	23,4
Mín. Media	16,8	16,3	14,3	11,1	9,3	6,1	6,2	6,6	8,3	11,2	14	16,3	11,4

Tabla n° 3: Valores promedio de temperatura media, máxima y mínima para todos los meses del año. (Período 1951-1990). Fuente: SMN.

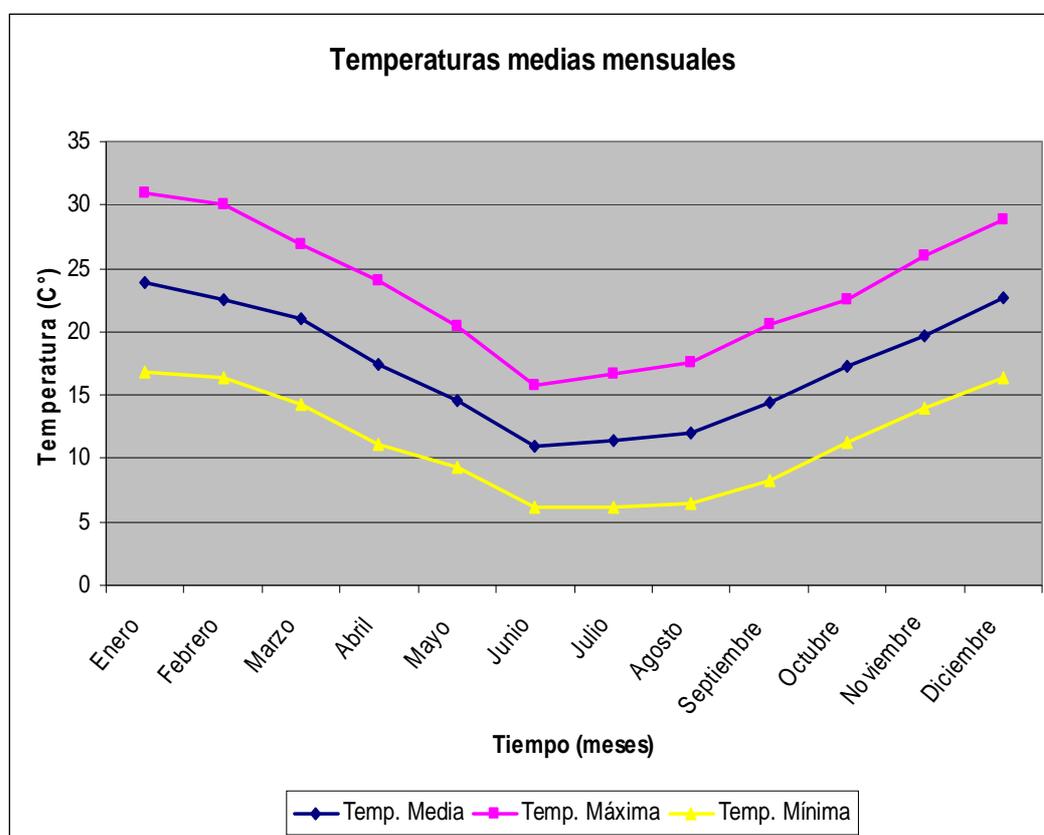


Gráfico n° 3: Promedio de temperatura media, máxima y mínima para todos los meses del año. (Período 1951-1990). Fuente: SMN.

Precipitación

Precipitación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1951-90	123,8	98	127,9	86,9	60,7	61,1	56,7	64,4	64,2	106,9	99,3	92,3	1042,2

Tabla n° 4: Valores promedio de precipitaciones para todos los meses del año. (Período 1951-1990). Fuente: SMN.

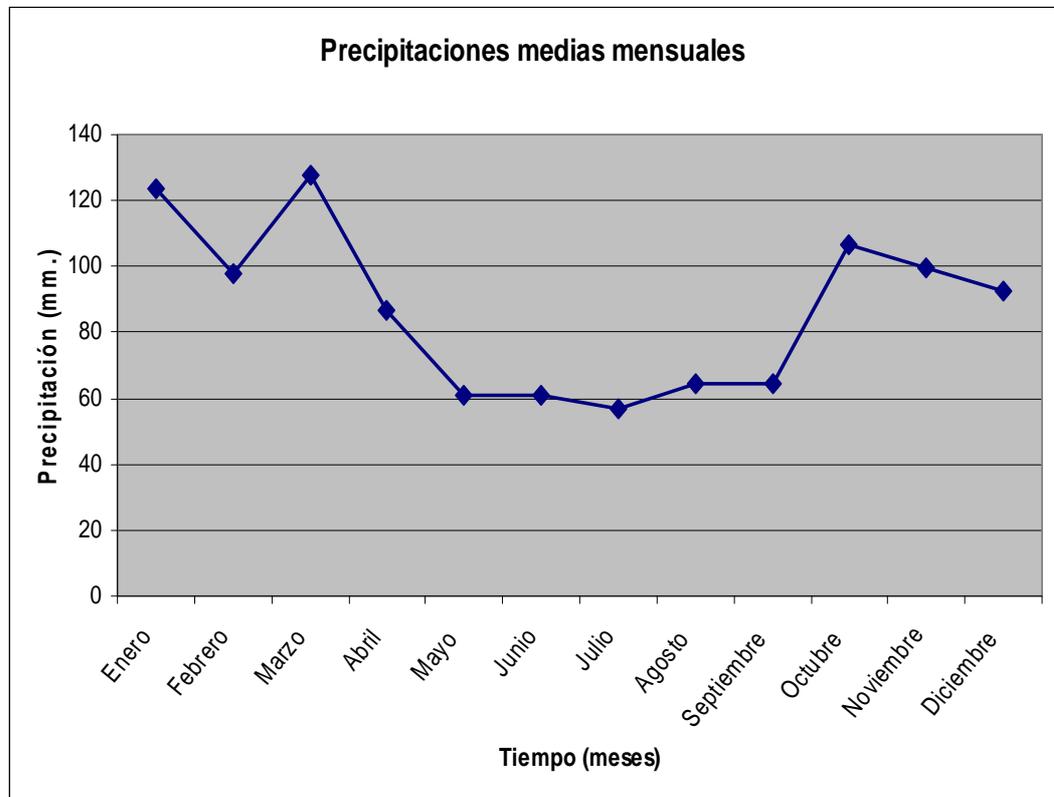


Gráfico n° 4: Valores promedio de precipitaciones para todos los meses del año. (Período 1951-1990). Fuente: SMN.

Humedad Relativa

Humedad (%)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
1981-90	64	72	74	80	81	83	82	78	75	72	71	65	75

Tabla n° 5: Valores promedio de humedad relativa para todos los meses del año. (Período 1981-1990). Fuente: SMN.

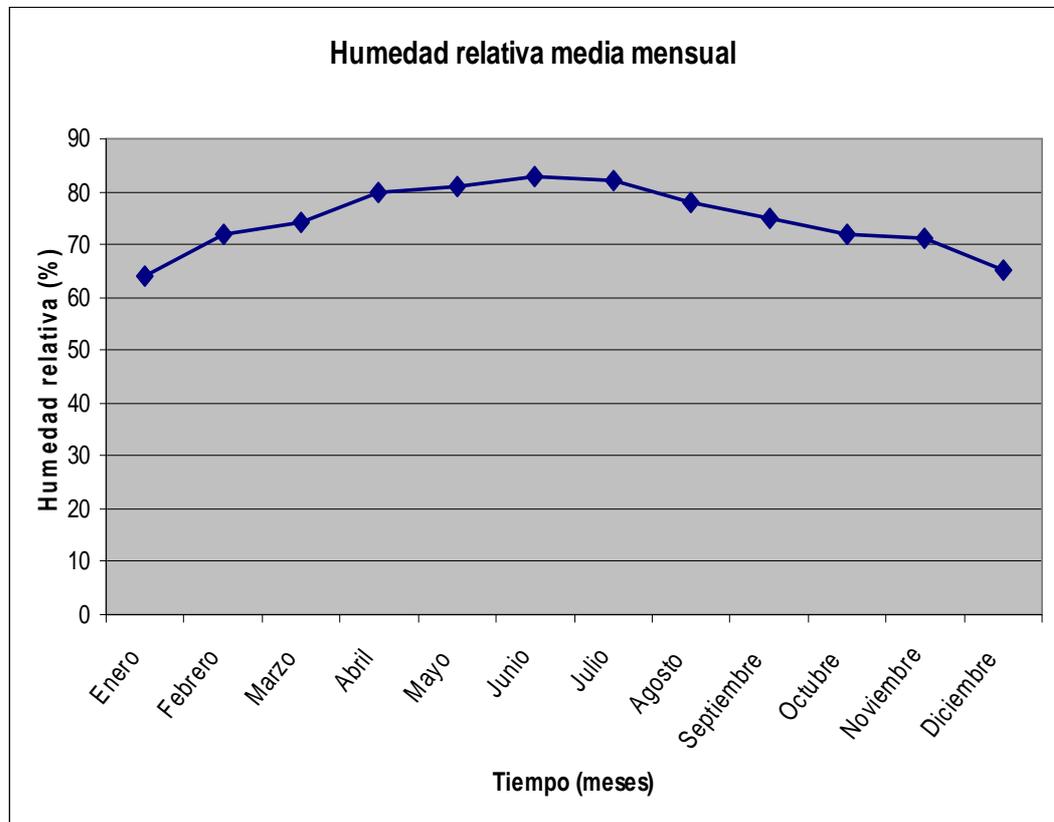


Gráfico n° 5: Valores promedio de humedad relativa para todos los meses del año. (Período 1981-1990). Fuente: SMN.

	Temperatura	Máxima	Mínima	Humedad	P ATM	Nubosidad	Viento	Precipitación
	C°	C°	C°	%	S/N/M HPA	%	DIR VEL	mm.
Enero	23,9	30,9	16,8	64	1009,3	39	E 4 KT	123,8
Febrero	22,6	30,1	16,3	72	1011,5	44	NE 3 KT	98
Marzo	21,1	26,9	14,3	74	1013,2	36	SE 3 KT	127,9
Abril	17,5	24	11,1	80	1015,2	43	ENE 3 KT	86,9
Mayo	14,6	20,4	9,3	81	1016,3	44	ENE 3 KT	60,7
Junio	10,9	15,8	6,1	83	1017,1	49	ENE 3 KT	61,1
Julio	11,4	16,7	6,2	82	1017,2	46	E 4 KT	56,7
Agosto	12	17,6	6,5	78	1017,6	46	ENE 4 KT	64,4
Septiembre	14,4	20,6	8,3	75	1017,5	44	NE 5 KT	64,2
Octubre	17,3	22,5	11,2	72	1014,8	41	ENE 4 KT	106,9
Noviembre	19,7	26	14	71	1012,6	41	E 4 KT	99,3
Diciembre	22,7	28,9	16,3	65	1010,1	39	ENE 4 KT	92,3
Anual	17,3	23,4	11,4	75	1014,4	43	ENE 4 KT	1042,2
Período	1951/90	1951/90	1951/90	1981/90	1970/90	1981/90	1981/90	1951/90

Tabla n° 6: Datos climáticos promedio para todos los meses del año. (Período 1951-1990). Fuente: SMN.

ANEXO III

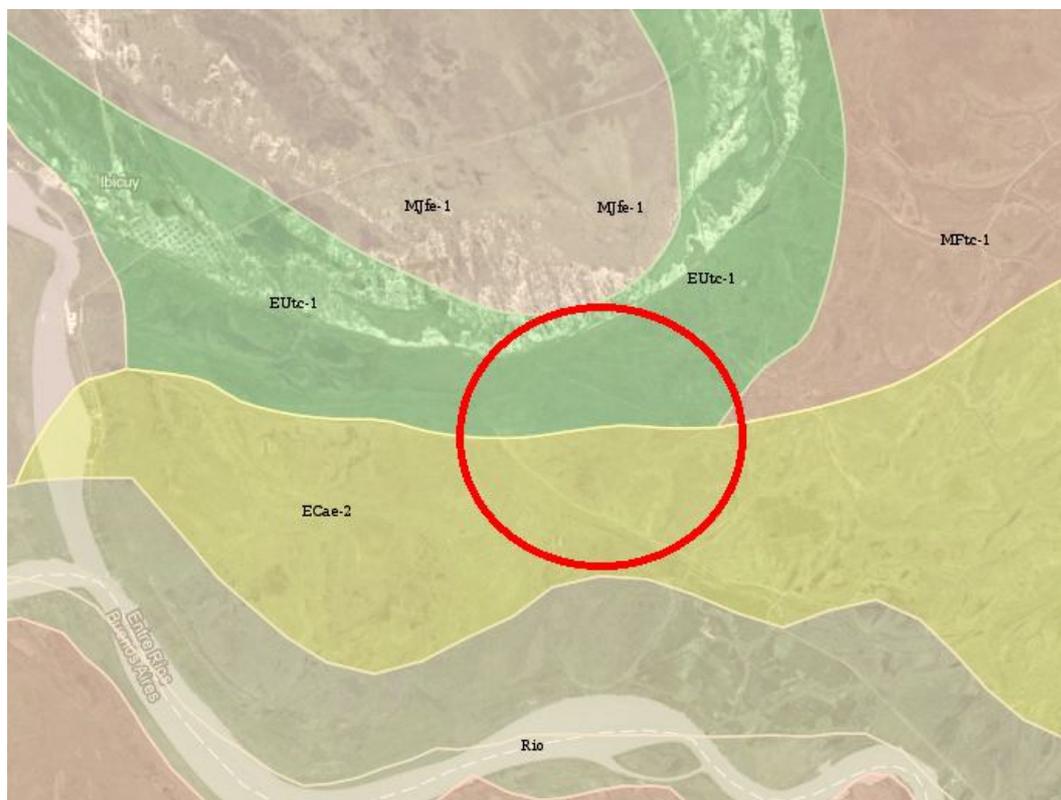


Figura 6: Cartografía de suelos. Fuente: Mapa GeoINTA.

Udipsamment Típico (EUtc-1)

Son suelos profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre materiales arena francos a arenosos dentro de un clima húmedo a subhúmedo (régimen údico). El horizonte superficial es muy claro y de estructura débil (epipedón ócrico) y no presenta evolución de horizontes subsuperficiales.

Un perfil representativo de esta serie tiene la siguiente descripción:

- A: (0 a 15 cm.) Pardo grisáceo (7.5YR 5/2) en seco y negro pardusco (7.5YR 3/2) en húmedo; textura arenosa franca fina, estructura en grano simple; consistencia suelta en seco, friable en húmedo, no plástica y no adhesiva en mojado; moteados comunes, medios de hierro; raíces comunes; límite abrupto y suave.
- C1: (15 a 53 cm) Pardo claro (7.5YR 5/3) en seco y pardo oscuro (7.5YR 3/3) en húmedo; textura franco arenoso fino; estructura de grano simple; consistencia suelta en seco, muy friable en húmedo, no adhesivo y no

plástico en mojado; moteados comunes, finos, de hierro; escasas eflorescencias de sales; escasas concreciones finas de hierro; raíces y raicillas comunes; límite claro y suave.

C2: (53 a 100 cm) Pardo claro (7.5YR 5/4) en seco y pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; textura franco arenoso fino; estructura de grano simple; consistencia suelto en seco, muy friable en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; moteados comunes, finos, de hierro; escasas eflorescencias de sales; escasas concreciones finas de hierro; raíces y raicillas comunes; límite claro y suave.

2: (100 a 160 cm) Anaranjado (5YR 6/6) en seco y pardo (7.5YR 4/4) en húmedo; textura franco arenoso fino; estructura de grano simple; consistencia suelto en seco, muy friable en húmedo, no adhesivo y no plástico en mojado; moteados comunes, finos, de hierro; escasas concreciones finas de hierro.

El horizonte A puede tener de 20 a 32 cm de espesor; textura media y liviana; el C se presenta a partir de los 25 a 100 cm de profundidad y el estrato arenoso 2 a partir de los 80 a 100 cm de textura liviana y media.

Endoacuent aérico (ECae-2)

Tienen en superficie un horizonte A de color oscuro con moderado a pobre contenido de materia orgánica y más del 15 cm de espesor. Están saturados con agua en alguna época o gran parte del año. No han desarrollado horizontes genéticos y se originaron a partir de sedimentos fluvio-eólicos de textura francoarenosa a arena franca. Están sujetos a anegamientos frecuentes y por lo general, de larga duración, limitando el uso de éstos a campos naturales de pastoreo.

Sus problemas principales son anegabilidad, permeabilidad muy lenta, drenaje imperfecto y acidez alta. Es un suelo ganadero, que debería tratarse como a los de Capacidad de Uso Clase V, procurando eliminar los excesos de agua o introducir forrajeras adaptadas a ambientes inundables. Su vegetación natural es de bajo inundado

Un perfil representativo de esta Serie tiene la siguiente descripción:

A: (0 a 20 cm) Gris pardusco (5YR 4/1) en seco y negro pardusco (5YR 2/1) en húmedo; textura franca limosa, estructura migajosa, media, moderada; consistencia suelta en seco y en húmedo, ligeramente adhesiva y ligeramente plástica en mojado; escasos moteados medios, de hierro; abundantes raíces y raicillas; límite abrupto y suave.

C1: (20 a 98 cm) Gris (5YR 5/1) en seco y gris parduzco (5 YR 4/1) en húmedo; textura franco limosa; estructura masiva, consistencia firme en seco y en húmedo, adhesiva y plástica en mojado; escasos moteados, medios, de hierro; raíces y raicillas comunes; gleyzado; límite claro y suave.

C2: (98 a 130 cm) Pardo rojizo claro (5 YR 6/4) en seco y pardo rojizo claro (5 YR 4/4) en húmedo; textura franco limosa; estructura masiva; consistencia dura en seco, firme en húmedo, adhesiva y plástica en mojado; concreciones comunes, finas y medias de hierro; abundantes moteados medios de hierro; subhorizonte compuesto por estratos gleyzados y oxidados.

El horizonte A varía entre 20 a 25 cm de espesor, textura media y pesada; luego el C, lixiviado, textura pesada, o textura media sobre textura pesada estratificada.

ANEXO IV

Detalle de costos escenario 1 (2011-2013)

Costos

Compra	Kg prom	\$/Kg	\$/Cab
Búfalo	225	8	1800
Vacuno	210	11,5	2415

Flete	\$/Km	Km prom	Total \$	Cab	\$/Cab
A La Filiberta			2500	65	38,46
A Frigorífico	12	210	2520	32	78,75
					117,21

Sanidad	\$/Cab/año	Años	\$/Cab
Búfalo	35	1,4	49
Vacuno	35	2	70

Pastaje	Kg/Cab/mes	meses	Kg/Cab tot	INML \$	\$/Cab
Búfalo	6	17	102	8,85	902,7
Vacuno	6	24	144	8,85	1274,4

Costo total	Compra	Flete	Sanidad	Pastaje	\$/Cab
Búfalo	1800	117,21	49	902,7	2868,91
Vacuno	2415	117,21	70	1274,4	3876,61

Mortandad 2%

Ingresos

Ingresos	Kg prom	\$/KgPV	\$/Cab prom	\$/Cab (- 2%)
Búfalo	540	7,5	4050	3969
Vacuno	520	9,8	5096	4994,08

Ingresos vs Costos	I	C	Dif \$/Cab
Búfalo	3969	2868,91	1100,09
Vacuno	4994,08	3876,61	1117,47

Análisis comparativo escenario 1

	Búfalo	Vacuno	
Venta (\$)	3969	4994,08	Ingresos
Compra (\$)	-1800	-2415	Costos
Flete (\$)	-117,21	-117,21	
Sanidad (\$)	-49	-70	
Pastaje (\$)	-902,7	-1274,4	
Resultado (\$)	1100,09	1117,47	
Inversión (\$)	2868,91	3876,61	
Resultado (%)	38,35%	28,83%	
Resultado anual (%)	27,1%	14,4%	

Detalle de costos escenario 2 (2011-2013)

Costos

Compra	Kg prom	\$/Kg	\$/Cab
Búfalo	210	7,5	1575
Vacuno	300	9,5	2850

Flete	\$/Km	Km prom	Total \$	Cab	\$/Cab
Búfalo a La Filiberta	12	1000	12000	110	109,09
Vacuno a La Filiberta	12	1000	12000	70	171,43
A Frigorífico	12	210	2520	32	78,75

Sanidad	\$/Cab/año	Años	\$/Cab
Búfalo	35	1,4	49
Vacuno	35	1,4	49

Pastaje	Kg/Cab/mes	meses	Kg/Cab tot	INML \$	\$/Cab
Búfalo	6	17	102	8,85	902,7
Vacuno	6	17	102	8,85	902,7

Costo total	Compra	Flete	Sanidad	Pastaje	\$/Cab
Búfalo	1575	187,84	49	902,7	2714,54
Vacuno	2850	250,18	49	902,7	4051,88

Mortandad 2%

Ingresos

Ingresos	Kg prom	\$/KgPV	\$/Cab prom	\$/Cab (- 2%)
Búfalo	490	7,5	3675	3601,50
Vacuno	534	9,8	5233,2	5128,54

Ingresos vs Costos	I	C	Dif \$/Cab
Búfalo	3601,5	2714,54	886,96
Vacuno	5128,536	4051,88	1076,66

Análisis comparativo escenario 2

	Búfalo	Vacuno	
Venta (\$)	3601,50	5128,5	Ingresos
Compra (\$)	-1575	-2850	Costos
Flete (\$)	-187,84	-250,18	
Sanidad (\$)	-49	-49	
Pastaje (\$)	-902,7	-902,7	
Resultado (\$)	886,96	1076,66	
Inversión (\$)	2714,54	4051,88	
Resultado (%)	32,67%	26,57%	
Resultado anual (%)	23,1%	18,8%	

Bibliografía

- Arano A. 2006. “Ganadería en sistemas silvopastoriles del delta del Paraná”. Informe técnico. EEA INTA Delta del Paraná. Disponible en internet: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/manejo%20silvopastoril/52-delta_del_parana.pdf
- Benítez D, 2006. “Características productivas del Búfalo en Argentina”. Ediciones INTA N° 408. EEA INTA Mercedes, Corrientes. Disponible en internet: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/20-productividad_bufalo.pdf
- Bol. Bubalino, 2010. “Boletín Bubalino”. Edición mayo 2010. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Disponible en internet: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/102-boletin_bufalo_05_10.pdf
- Cadoppi et al, 2012. “Consolidando la Cadena de Valor del Búfalo de agua desde el Delta del Paraná hacia el mundo”. Artículo de divulgación INTA. Disponible en internet: <http://inta.gob.ar/documentos/consolidando-la-cadena-de-valor-del-bufalo-de-agua-desde-el-delta-del-parana-hacia-el-mundo/>
- De Bernardi L., 2005. “Búfalos, análisis de cadena alimentaria”. Dirección de Industria Alimentaria, SAGPyA. Disponible en internet: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/08-bufalos_cadena_alimentaria.pdf
- Kandus, P y Quintana, R, 2008. "Bases ecológicas para la conservación y desarrollo de actividades productivas en los humedales. La región del Delta del río Paraná". Material producido para curso “La distribución de humedales en Argentina y su estimación a partir de la carta de suelos”, Rosario, 12 y 13 de agosto de 2008.
- Malvárez A. I, 1999. “El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales”, en: Malvárez, A. I. (ed.), Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica, MAB UNESCO, 1999. Disponible en internet: http://www.ege.fcen.uba.ar/gieh/PDF_MIOS/INES_MAB.PDF

- Mujica 1979. “Estudio ecológico y socioeconómico del Delta Entrerriano”. Parte I. Ecología. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Paraná.
- Minotti et al. 1988. “Zonificación de patrones de paisaje en el Bajo Delta del Río Paraná”. En: “Condicionantes ambientales y bases para la formulación de alternativas productivas en la región del Delta del Río Paraná”. Informe Subsidio UBACyT Nr.135. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. 145 pp.
- Patiño E., 2009. “El Búfalo. Leche Bubalina: Producción mundial. Comparación con la leche bovina. Alimentos funcionales derivados de la leche”. Disponible en internet: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/65-bufalo.pdf
- Torres Mignaqui E., 2005. “Producción Bubalina”. Boletín preparado como elemento de trabajo para la reunión del Foro Federal Bubalino. Disponible en internet: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/razas_de_bufalos/05-produccion_bubalina.pdf
- Zava, M., 1993. “El Búfalo en Argentina: Origen, Producción de carne y su Industrialización”. Veterinaria Argentina, Bs.As., 10(93):194-197. IIº Encuentro del Cono Sur de Producción de Búfalos. A.A.C.B.