

**Evaluación de las sales minerales Fosbovi
Reproducción[®] y NutriPLEX[®] sobre la
ganancia diaria de peso y desarrollo
reproductivo en toretes de 12 a 16 meses de
edad**

**Bayron Antonio Rajo Andrade
Wilfredo Alonso Ruiz Silva**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2019

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de las sales minerales Fosbovi
Reproducción[®] y NutriPLEX[®] sobre la
ganancia diaria de peso y desarrollo
reproductivo en toretes de 12 a 16 meses de
edad**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

**Bayron Antonio Rajo Andrade
Wilfredo Alonso Ruiz Silva**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2019

Evaluación de las sales minerales Fosbovi Reproducción[®] y NutriPLEX[®] sobre la ganancia diaria de peso y desarrollo reproductivo en toretes de 12 a 16 meses de edad

**Bayron Antonio Rajo Andrade
Wilfredo Alonso Ruiz Silva**

Resumen. El objetivo del estudio fue evaluar el desempeño de las sales minerales Fosbovi Reproducción[®] y NutriPLEX[®] en la suplementación de toretes, determinando la ganancia diaria de peso (GDP) y la biometría testicular de toretes de 12 a 16 meses de edad. Este estudio se llevó a cabo en la unidad de ganado de carne de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; se utilizaron 17 animales de la raza Brahman y sus cruces por tratamiento, entre 350 y 400 kg, los cuales se mantuvieron estabulados durante cuatro meses, alimentados con una ración total mezclada, de ensilaje de maíz y sorgo, suplementados con 3.9 kg de mezcla de concentrado que contenía 3% de Fosbovi Reproducción[®] o NutriPLEX[®]. Se encontró diferencia ($P=0.0107$) en la GDP favoreciendo a Fosbovi Reproducción[®] sobre NutriPLEX[®] (2.16 ± 0.96 y 1.61 ± 0.78 kg), respectivamente. No existieron diferencias ($P>0.05$) para longitud testicular obteniendo medias de 16.7 ± 3.2 cm para NutriPLEX[®] y 16.3 ± 2.0 cm para Fosbovi Reproducción[®]. Así mismo, la circunferencia escrotal con medias de 31.9 ± 4.8 cm para NutriPLEX[®] y 34.0 ± 4.6 cm para Fosbovi Reproducción[®] y altura a la cruz con medias de 1.3 ± 0.1 m y 1.3 ± 0.1 m para NutriPLEX[®] y Fosbovi Reproducción[®], respectivamente. Fosbovi Reproducción[®] tuvo una mayor eficiencia en la ganancia diaria de peso en comparación con NutriPLEX[®], con un menor costo.

Palabras clave: Altura a la cruz, Brahman, circunferencia escrotal, longitud testicular.

Abstract. The objective of this investigation was to evaluate the performance of minerals Fosbovi Reproducción[®] and NutriPLEX[®] in the supplementation of bulls, determining the daily weight gain (DWG) obtained and the testicular biometrics of bulls from 12 to 16 months of age. This study took place in the meat cattle unit of the Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; 17 animals were used Brahman breed treatment and their breeding with an initial weight between 350 and 400kg per treatment. They were kept for 4 months in feedlots, with TMRs based on corn and sorghum silage, supplemented with 3.927 kg of concentrate mixture containing 3% of Fosbovi Reproducción[®] or NutriPLEX[®] per animal. Difference ($P > 0.0107$) in DWG was found supporting Fosbovi Reproducción[®] over NutriPLEX[®] (2.16 ± 0.96 and 1.61 ± 0.78 kg) respectively. There were no differences ($P > 0.05$) for testicular length obtaining averages of 16.7 ± 3.2 cm for NutriPLEX[®] and 16.3 ± 2.0 cm for Fosbovi Reproducción[®] respectively. Also, the scrotal circumference with an average of 31.9 ± 4.8 cm for NutriPLEX[®] and 34.0 ± 4.6 cm for Fosbovi Reproducción[®] and height with an averages of 1.3 ± 0.1 m NutriPLEX[®] and 1.3 ± 0.1 m for Fosbovi Reproducción[®]. Fosbovi Reproducción[®] has a greater influence on daily weight gain compared to NutriPLEX[®].

Keywords: Brahman, height, testicular length, scrotal circumference.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros	v
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
4. CONCLUSIONES	9
5. RECOMENDACIONES	10
6. LITERATURA CITADA	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Composición de micronutrientes de sales Fosbovi Reproducción [®] y NutriPLEX [®]	4
2. Formulación de los tratamientos de suplementación de sales Fosbovi Reproducción [®] y NutriPLEX [®] en toretes	4
3. Ganancia Diaria de Peso (GDP; kg) de los tratamientos NutriPLEX [®] y Fosbovi Reproducción [®] en toretes de 12 a 16 meses de la unidad de ganado de carne en Zamorano, Honduras	6
4. Longitud Testicular (LT), Circunferencia Escrotal (CE) y Altura a la Cruz (AC) de los tratamientos NutriPLEX [®] y Fosbovi Reproducción [®] en toretes de 12 a 16 meses de edad de la unidad de ganado de carne en Zamorano, Honduras	7
5. Costos de suplementación mineral en toretes de 12 a 16 meses de edad de la unidad de ganado de carne de la EAP, ZAMORANO suplementados con Nutriplex [®] y Fosbovi Reproducción [®]	8

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los países en vías de desarrollo presentan problemas para alimentar a la población debido al crecimiento exponencial de los mismos. El sector agropecuario ofrece considerables oportunidades de empleos a nivel mundial, siendo ésta una de las formas de subsistencia en las zonas rurales. Debido a esto, el sector agropecuario tiene gran influencia en la pirámide alimenticia, siendo el mayor medio de producción de alimentos que utilizan para satisfacer las necesidades de la población, proporcionando el 48% de la producción cárnica y el 53% de la producción láctea (FAO 2012).

Las explotaciones agropecuarias para la producción de cárnicos, han sido tecnificadas con el objetivo de lograr tener un mejor desempeño, invirtiendo principalmente en mejoramiento genético y nutricional. Debido a que la mayor parte de las pérdidas en la producción de ganado bovino gran parte son ocasionadas por deficiencias de nutrientes, esto se debe a una baja eficiencia de conversión alimenticia o menor grado de digestibilidad por parte del animal (Bauer *et al.* 2009). Los sistemas de producción bajo confinamiento reducen el esfuerzo físico de los animales en busca de alimento y agua, permitiendo que los animales no utilicen sus reservas energéticas, convirtiéndolas en músculo y, de esta manera provocando un aumento más rápido de peso. Siendo los minerales son considerados como el tercer grupo limitante en la producción y reproducción, de esta manera, siendo fundamentales para la transformación de alimentos (Salamanca 2010).

Los requerimientos de minerales varían de acuerdo a la edad, composición racial, etapa fisiológica del animal, tipo de explotación y consumo o aceptación del suplemento (Aguilar, Rivera 2016). La inclusión de nuevos suplementos en la dieta del animal, generan alteraciones biológicas que benefician los rendimientos esperados durante el proceso, especialmente sobre el desarrollo testicular y capacidad reproductiva del individuo.

Durante la etapa de crecimiento, los animales necesitan entre 90 a 100 gramos de sales minerales diarios, incrementando sus requerimientos entre 140 a 150 gramos de sales minerales, durante la etapa de desarrollo, ya que a partir de este periodo sus órganos evolucionan (Catucuamba 2017). La implementación de sales minerales en la dieta del ganado de carne mejora directamente el efecto temporal del factor ambiental, como son las condiciones de manejo, debido a que mejora la reproducción, bienestar y desempeño del hato (Gómez 2015).

La reducción de costos de operación es un factor importante durante el desarrollo del proyecto, la formulación de dietas a base de insumos propios de la zona permite satisfacer los requerimientos de mantenimiento y producción del ganado, así mismo, facilita la identificación de las limitantes y posibles excesos para elaborar de las dietas (Arias 2003).

El suministro de sales o suplementos tiene que ser permanente, debido a que de lo contrario el consumo incrementa, provocando posibles diarreas y trastornos reproductivos; asimismo incrementan los costos por el consumo indiscriminado del producto mineral (Salamanca 2010).

Como respuesta a los tratamientos suministrados, la capacidad del animal para desdoblar las proteínas y asimilar su contenido bruto en el alimento aumentan, este rendimiento se ve expresado en la ganancia diaria de peso del animal, y el impacto que puede tener éste en la composición de la canal es su aceptación en el mercado y en su valor comercial (Ruiz 1999). Los animales al ser suplementados con mejores fuentes minerales no ingieren la misma cantidad como de pura sal blanca, no se debe a la palatabilidad del producto, ya que el suplemento le aporta los elementos necesarios para el animal, por lo tanto, el animal suple su requerimiento nutricional más rápido (Salamanca 2010).

La importancia potencial de este proyecto de investigación radica en la necesidad de realizar una evaluación sobre la implementación de sales minerales en la dieta del ganado de carne, con el fin de generar una mejor tasa de conversión alimenticia e incrementar la ganancia diaria de peso de los animales para promover el desarrollo de sus características reproductivas. Los resultados obtenidos tendrán relevancia ante los productores que desconocen el funcionamiento y los métodos de suplementación de las sales minerales a los animales.

El estudio puede ser aplicado por pequeños y medianos productores que deseen implementar las sales minerales como parte de la alimentación de sus animales, con el objetivo de generar mejor desarrollo de características fisiológicas y alimenticias.

Esta investigación tuvo como objetivo general evaluar el desempeño de las sales minerales Fosbovi Reproducción[®] y NutriPLEX[®] en el suplemento alimenticio de toretes, y como objetivos específicos determinar la ganancia diaria de peso y la biometría testicular y realizar un análisis de costos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre febrero y mayo de 2019, en el plantel de la unidad de ganado de carne de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada a 30 km carretera de Tegucigalpa a Danlí, en el valle de Yegüare, Francisco Morazán, Honduras. Esta zona ubicada a 800 msnm cuenta con una temperatura promedio de 24 °C y una precipitación anual de 1200 mm entre los meses de mayo hasta agosto.

Se utilizaron 34 unidades experimentales distribuidos en dos tratamientos, los cuales fueron toretes de 12 a 16 meses de edad de la unidad de ganado de carne, de los cruces Brahman por Charolais, Simmental, Senepol y Santa Gertrudis. Las unidades experimentales (toretos) se dividieron en dos grupos homogéneos según las medias de la población, asignando 17 toretes en cada corral según su peso en un rango entre 350 y 400 kg y composición racial. Los dos grupos permanecieron completamente estabulados, los cuales fueron alimentados con ensilaje de maíz y sorgo y sometidos a un tratamiento de suplementó con sales minerales; al primer grupo se le proporcionó sales Fosbovi Reproducción® y al segundo grupo sal NutriPLEX® en su dieta (Cuadro 1 y 2), los animales de cada tratamiento fueron identificados numéricamente y marcados temporalmente con nitrógeno líquido.

Cuadro 1. Composición de micronutrientes de sales Fosbovi Reproducción® y NutriPLEX®.

	Fosbovi Reproducción®	NutriPLEX®
Elementos	g/kg	g/kg
Humedad		4%
Calcio	11% Min-13.5% Mx	21% Min-25.2% Max
Fósforo	9%	18%
Magnesio		3%
Sodio	14 %	
Hierro	1.80	0.50
Selenio	0.02	0.07
Azufre	0.02	
Zinc	4.50	8.00
Yodo	0.08	0.25
Cobalto	2.86	0.09
Cobre	1.50	2.60
Manganeso	1.80	5.00
Cromo	0.02	
Flúor	0.90	
Vitamina A		100000 UI
Vitamina D3		100000 UI

Fuente: (Villa Nueva S.A.) (VYMISA 2015)

Cuadro 2. Formulación de los tratamientos de suplementación de sales Fosbovi Reproducción® y NutriPLEX® en toretes.

Tratamientos		Formulación (%)
Fosbovi Reproducción®	NutriPLEX®	
Maíz molido	Maíz molido	25.00
Residuos de NESTLE®	Residuos de NESTLE®	25.00
Gallinaza	Gallinaza	20.00
Melaza	Melaza	5.00
Granos secos de destilería solubles	Granos secos de destilería solubles	20.00
<u>Fosbovi Reproducción®</u>	<u>NutriPLEX®</u>	3.00
Urea	Urea	1.00
Total		100.00

A cada grupo de toretes se le agregó 3.93 kg de sales minerales mezcladas en el concentrado (0.12 kg por animal), suministrado con el silo de maíz y sorgo para formar una Ración Totalmente Mezclada (RTM). Este alimento se le proporcionó a cada lote de forma separada, en un comedero de madera de 5.0 m × 1.0 m localizado en uno de los extremos

sobre una plancha de concreto con el fin de proporcionar un suelo más estable y seco a la hora de alimentarse. Los toretes fueron alimentados dos veces al día, por la mañana y por la tarde, cada grupo al mismo tiempo; ambos grupos tuvieron agua potable *ad libitum*.

El experimento tuvo duración de cuatro meses, en los cuales se llevó a cabo el pesaje de los toretes con una balanza digital cada 21 días. Los datos biométricos tales como: longitud testicular, circunferencia escrotal y altura a la cruz, fueron medidos únicamente dos veces; empleando una cinta métrica, al inicio y al final del experimento, ya que se ha demostrado que está directamente relacionado al desarrollo reproductivo (da Silva *et al.* 2010).

Se analizaron las siguientes variables:

Ganancia Diaria de Peso (GDP; kg): la ganancia diaria de peso es el resultado es la diferencia entre peso final y peso inicial divididos entre el número de días del experimento (Fórmula 1).

$$GDP = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{Número de días}} \quad [1]$$

Longitud Testicular (LT; cm): se sujetaron los testículos y con una cinta métrica se midió la longitud desde el borde dorsal al caudal.

Circunferencia Escrotal (CE; cm): colocando una cinta métrica metálica alrededor de la zona más ancha de los testículos.

Altura a la Cruz (AC; m): se utilizó una escuadra con una cinta métrica midiendo desde una superficie plana en la que se encuentra el animal hasta la cruz.

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con medidas repetidas en tiempo durante 3 periodos, con dos tratamientos (Fosbovi Reproducción[®] y Nutriplex[®]), con 17 repeticiones en cada grupo, utilizando el programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS[®]) versión 9.3; se desarrolló un análisis de varianza para la variable de ganancia diaria de peso (GDP), donde se presentaron diferencias las medias fueron separadas por medio de la prueba PDIFF, con un nivel de probabilidad exigido de ($P \leq 0.05$). Para longitud testicular (LT), circunferencia escrotal (CE) y altura a la cruz (AC) se realizaron una prueba de homogeneidad de varianzas y una prueba T para establecer las diferencias entre tratamientos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia diaria de peso (GDP). Se encontró diferencia ($P = 0.0107$) entre ambos tratamientos, donde Fosbovi Reproducción[®] presentó mayor GDP superando al tratamiento NutriPLEX[®] en 0.55 kg (Cuadro 3), debido posiblemente a la alta biodisponibilidad de los minerales. La media de ambos tratamientos fue mayor a la encontrada por Tapia y Díaz (2016), quienes obtuvieron medias de 0.58 y 0.64 kg, sin embargo, tuvieron mayor ganancia diaria de peso con NutriPLEX[®] en vaquillas de carne de 15 a 24 meses de edad. Aguilar y Rivera (2016) encontraron diferencias ($P = 0.0055$) entre tratamientos NutriPLEX[®] y FÓS 40 S[®], con medias de 1.46 kg y 1.23 kg respectivamente en toretes de carne. En este estudio en el periodo 1 ambos tratamientos tuvieron medias superiores a 1.8 kg/día rango establecido por Salamanca (2010), sin embargo, al final del experimento, el único tratamiento sobre este rango fue Fosbovi Reproducción[®].

Cuadro 3. Ganancia Diaria de Peso (GDP; kg) de los tratamientos NutriPLEX[®] y Fosbovi Reproducción[®] en toretes de 12 a 16 meses de la unidad de ganado de carne en Zamorano, Honduras.

Tratamiento	Periodos			Total
	1	2	3	
NutriPLEX [®]	2.32±0.8	1.16±0.5	1.34±0.4	1.61±0.8
Fosbovi Reproducción [®]	3.02±1.1	1.78±0.6	1.69±0.5	2.16±1.0
Probabilidad	<0.0001	<0.0001	0.0119	0.0107
CV (%)	37.71	41.06	29.36	48.36

Longitud Testicular (LT). No se presentó diferencias ($P > 0.05$) entre los tratamientos NutriPLEX[®] y Fosbovi Reproducción[®] (Cuadro 4). Estos resultados son superiores a las medias encontradas por da Silva *et al.* (2010) en madurez reproductiva en la raza Nelore, la cual fue de 11.21 y 11.26 cm. Estos parámetros se consideran como buenos ya que se encuentran sobre el rango promedio de 13 cm obtenido por Alvarez (1999) en animales cebú. Por otra parte, este parámetro es de suma importancia para la calidad de los espermatozoides y la cantidad de semen producido.

Circunferencia Escrotal (CE). Este parámetro cobra una gran importancia ya que se encuentra en íntima relación con la producción seminal, pues a mayor CE, mayor será la producción de semen. No se presentaron diferencias ($P > 0.05$) entre los tratamientos

NutriPLEX® y Fosbovi Reproducción® (Cuadro 4). Estos resultados son inferiores a los encontrados por Aguilar y Rivera (2016), quienes utilizando NutriPLEX® y FÓS 40 S® en toretes de carne de 11 a 14 meses de edad, obtuvieron medias de 33.9 y 34.2 cm respectivamente. La media de circunferencia escrotal de este estudio fue similar a la encontrada por da Silva *et al.* (2010) en la raza Nelore a los 21 meses de edad, con 31.99 cm. Los resultados obtenidos en esta investigación se califican como adecuados ya que se encuentran dentro del rango de 18 - 32 cm surgido por Alvarez (1999) en toretes entre 11-20 meses de edad de la raza cebú.

Altura a la Cruz. No se encontró diferencia ($P > 0.05$) entre los tratamientos NutriPLEX® y Fosbovi Reproducción® (Cuadro 4). Estas medias son muy similares a las obtenidas por Pineda *et al.* (2011), quienes obtuvieron una media de 1.10 m a los 18 meses de edad en animales de la raza Senepol. A mayor altura a la cruz mayor es la capacidad del animal para la formación de musculo.

Cuadro 4. Longitud Testicular (LT), Circunferencia Escrotal (CE) y Altura a la Cruz (AC) de los tratamientos NutriPLEX® y Fosbovi Reproducción® en toretes de 12 a 16 meses de edad de la unidad de ganado de carne en Zamorano, Honduras.

Tratamiento	Longitud Testicular cm		Circunferencia Escrotal cm		Altura a la Cruz m	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
NutriPLEX®	15.8±3.0	16.7±3.2	30.0±6.2	31.9±4.8	1.2±0.1	1.3±0.1
Fosbovi Reproducción®	16.2±2.1	16.3±2.0	31.6±4.7	34.0±4.6	1.2±0.1	1.3±0.1
Probabilidad	0.6397	0.6790	0.4459	0.1975	0.1486	0.5981
CV (%)	16.11	15.73	17.73	14.26	5.86	3.75

Costo de Suplementación. Se determinó que la sal mineral Fosbovi Reproducción® demostró ser un ingrediente más rentable, debido a que fue menor a NutriPLEX® por \$0.13 /kg de peso (Cuadro 5).

Cuadro 5. Costos de suplementación mineral en toretes de 12 a 16 meses de edad de la unidad de ganado de carne de la EAP, ZAMORANO suplementados con Nutriplex[®] y Fosbovi Reproducción[®].

Tratamiento	Costo animal/día USD \$	Costo por kg de Peso USD \$
NutriPLEX [®]	0.65	0.40
Fosbovi Reproducción [®]	0.58	0.27

Tasa de Cambio 1 US\$ = HNL 24.73

4. CONCLUSIONES

- Bajo las condiciones de este estudio, la mejor ganancia diaria de peso se obtuvo con el tratamiento Fosbovi Reproducción®.
- La biometría testicular fue similar empleando ambas sales minerales en los tratamientos.
- La diferencia de ganancias diarias de peso y un costo inferior demostraron que, el tratamiento con la sal mineral Fosbovi Reproducción® tiene un menor costo por kg de peso ganado.

5. RECOMENDACIONES

- Usar la sal mineral Fosbovi Reproducción® en el levante de toretes de la unidad de ganado de carne de la EAP Zamorano
- Evaluar la calidad espermática con relación a la biometría testicular obtenida de los toretes.
- Realizar una comparación de las sales minerales en novillos de ceba, y determinar el rendimiento en canal.
- Evaluar el efecto de las sales minerales en diferentes sistemas de explotación como ser sistemas intensivos, semi-intensivos y pastoreo.
- Calcular el índice de conversión alimenticia (ICA) en futuras investigaciones.

6. LITERATURA CITADA

- Aguilar CD, Rivera JF. 2016. Comparación de dos sales minerales en ganancia diaria de peso y biometría testicular de toretes [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 11 p.
- Alvarez JL. 1999. Examen Clínico Andrológico -Bovinos-, CENSA.
- Arias R. 2003. Determinación del consumo de materia seca de vaquillas Holstein de reemplazo [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 22 p.
- Bauer D, Rasby R, Rush I. 2009. Sitio Argentino de Producción Animal. Nebraska: del Olmo A. Minerales y vitaminas en bovinos de carne. Nebraska: Universidad de Nebraska. 18 p. [consultado 2018 noviembre 29]. http://www.produccion-animal.com.ar/suplementacion_mineral/118-minerales_vitaminas-Nebraska.pdf.
- Catucumbamba L. 2017. Evaluación del efecto de las sales minerales Nutriplex® y Fos Reprodção® para la ganancia diaria de peso, desarrollo del tracto reproductor y desempeño reproductivo en vaquillas [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 20 p.
- da Silva ST; Broch Siqueira J, Facioni Guimarães SE, Rêgo de Paula, Tarcízio Antônio, Miranda Neto T, Domingos Guimarães J. 2010. Maduração sexual e parâmetros reprodutivos em touros da raça Nelore criados em sistema extensivo. Revista Brasileira de Zootecnia. 39(1806-9290):503–511. FAO 2012. Ganadería mundial 2011. La ganadería en la seguridad alimentaria. Roma, Italia.
- Gómez J. 2015. Análisis técnico - económico para 2 dietas de engorde de novillos en confinamiento [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 23 p.
- Herrera N. 2008. Efecto de la levadura (Yea-Sacc® 1026) y de dos implantes anabólicos sobre la ganancia de peso en el engorde en estabulación de toretes enteros o castrados [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 15 p.
- Pineda S, Diaz A, Sepúlveda J. 2011.: Curvas de crecimiento post-destete en el ganado Senepol de Colombia. p. 9–17.

- Ruiz W. 1999. Efecto de dos implantes anabólicos en el engorde de toretes en confinamiento [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras. 21 p.
- Salamanca A. 2010. Suplementación de minerales en la producción bovina. In REDVET 11 (9), pp. 1–10.
- Tapia G, Díaz M. 2016. Ganancia diaria de peso y evaluación del desarrollo del aparato reproductor en vaquillas comparando Nutriplex[®] y Fós Reprodução[®] como sales minerales. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras.
- Villa Nueva S.A.: Fosbovi Reproducción[®]. Patente no. 2.