

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS TIPOS DE DILUYENTES  
COMERCIALES EN SEMEN PORCINO PARA INSEMINACIÓN  
ARTIFICIAL EN REPRODUCTORAS DE TERCER Y CUARTO PARTO  
EN EL CANTÓN IBARRA”**

**AUTORES:** VIVIANA ALEXANDRA MONTENEGRO USAMÁ  
MARLON RUBÉN CHIMARRO CARLOZAMA

**DIRECTOR DE TESIS:** DR. LUIS NÁJERA

**COMITÉ LECTOR:**

Dr. Amado Ayala

Ing. Miguel Aragón

Ing. Raúl Castro

**Octubre, 2013**

**LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN:** Provincia de Imbabura

**BENEFICIARIOS:** Centro Femenino de Bienestar y Desarrollo “Los Óvalos” y  
pequeños productores porcícolas del cantón Ibarra.

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** Montenegro Usamá  
**NOMBRES:** Viviana Alexandra  
**CÉDULA CIUDADANÍA:** 172029600-1  
**TELÉFONO CELULAR:** 0994912373  
**CORREO ELECTRÓNICO:** vivialexjhs@gmail.com  
**DIRECCIÓN:** Provincia: Imbabura  
Cantón: Pimampiro  
Parroquia: Pimampiro  
Calle: Atahualpa 5-025 y Rocafuerte

**Octubre, 2013**

## HOJA DE VIDA DEL INVESTIGADOR



**APELLIDOS:** Chimarro Carlozama

**NOMBRES:** Marlon Rubén

**CÉDULA CIUDADANÍA:** 1003094149

**TELÉFONO CELULAR:** 0988402572

**CORREO ELECTRÓNICO:** rubenchimarro@gmail.com

**DIRECCIÓN:** Provincia: Imbabura  
Cantón: Pimampiro  
Parroquia: Pimampiro  
Calle: Río Palaurco, Cooperativa “26 de noviembre”

**Octubre, 2013**

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: 18 de Octubre del 2013

**MONTENEGRO USAMÁ VIVIANA ALEXANDRA, CHIMARRO CARLOZAMA MARLON RUBÉN.** Evaluación del efecto de dos tipos de diluyentes comerciales en semen porcino para inseminación artificial en reproductoras de tercer y cuarto parto en el cantón Ibarra / TRABAJO DE GRADO. Ingeniero Agropecuario. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra. EC. Octubre del 2013. 122 pág. 5 anexos.

**DIRECTOR:** Dr. Luis Nájera

La evaluación del efecto de los diluyentes comerciales en semen porcino para inseminación artificial en reproductoras de tercer y cuarto parto permitió identificar dos diluyentes deseables para la preparación del material seminal en las parroquias de Caranqui y San Antonio del cantón Ibarra-Imbabura.

Fecha: 18 de Octubre del 2013

Dr. Luis Nájera  
DIRECTOR DE TESIS

Viviana Montenegro  
AUTOR

Rubén Chimarro  
AUTOR

# EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS TIPOS DE DILUYENTES COMERCIALES EN SEMEN PORCINO PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN REPRODUCTORAS DE TERCER Y CUARTO PARTO EN EL CANTÓN IBARRA

## AUTORES:

Montenegro Usamá Viviana Alexandra  
Chimarro Carlozama Marlon Rubén

## DIRECTOR y REVISOR:

Dr. Luis Nájera

## INTRODUCCIÓN

Según Gadea, (2004) entre los factores que han favorecido el desarrollo de la inseminación artificial, se encuentran las ventajas en la diseminación del material genético mejorado del macho, los resultados obtenidos con esta técnica aprovechan al máximo la capacidad reproductiva del cerdo y adquieren de esta manera una mayor cantidad de lechones por reproductor durante la vida productiva.

Para la técnica de inseminación artificial en cerdas, necesariamente se deben utilizar soluciones conocidas como diluyentes, que cumplen con las funciones de: aumentar el volumen seminal, proteger, nutrir, y estabilizar el metabolismo de la célula espermática. Si bien es cierto que, los diluyentes mejoran muchos aspectos de la reproducción natural, hay que señalar que no todos cumplen con las cualidades deseables descritas.

Con estos antecedentes, el propósito de este estudio fue evaluar diluyentes comerciales a corto plazo en semen fresco de porcino e identificar el más efectivo, con motilidad, vitalidad espermática y número de lechones a la camada, para la inseminación artificial en la zona de Ibarra-Imbabura.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Evaluar el efecto de dos tipos de diluyentes Beltsville Thawing Solution (BTS) y BIO-PIG®, en la conservación de semen porcino y la inseminación artificial, en cerdas de tercer y cuarto parto en las parroquias urbanas de Caranqui y San Antonio del cantón Ibarra, provincia de Imbabura

### ESPECÍFICOS

- Evaluar la motilidad espermática de los siete reproductores, en dos tipos de diluyentes de semen porcino.
- Evaluar el porcentaje de espermatozoides vivos y muertos, con la utilización de dos tipos de diluyentes.
- Determinar el efecto de dos tipos de diluyentes de semen porcino, sobre el número de lechones por camada.
- Realizar el análisis económico comparativo entre los dos diluyentes.

### HIPÓTESIS DE TRABAJO

Existen diferencias entre los dos tipos de diluyentes de semen porcino para inseminación artificial, en cuanto a

la calidad espermática y al número de crías por camada en las cerdas madres

## METODOLOGÍA

### LOCALIZACIÓN

El estudio se llevó a cabo en el laboratorio del Centro Femenino de Bienestar y Desarrollo “Los Ovalos” - Natabuela, auspiciado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y en seis planteles porcícolas de las parroquias de Caranqui y San Antonio del cantón Ibarra, provincia de Imbabura.

### FACTOR EN ESTUDIO

Paquetes de diluyentes comerciales de semen porcino.

### TRATAMIENTOS

Se evaluaron dos tratamientos conformados por dos diluyentes comerciales de semen porcino.

### DISEÑO EXPERIMENTAL

Los dos tratamientos fueron evaluados bajo el diseño de prueba de t pareada con siete repeticiones.

### VARIABLES

Las variables consideradas fueron: porcentaje de motilidad espermática, porcentaje de espermatozoides vivos y muertos, número de lechones nacidos en la camada y análisis económico comparativo de los tratamientos

### MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

Las 7 repeticiones estuvo conformado por los machos reproductores de raza landrace, yorkshier y las 14 unidades experimentales que fueron constituidas las cerdas madres reproductoras de raza landrace, ubicadas en los planteles porcícolas de los propietarios. En el estudio se realizaron las actividades de selección de reproductores, selección de madres; que fueron seleccionados con la ayuda de técnicos del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), colecta del semen, evaluación de los eyaculados en el laboratorio, preparación de las dosis seminales, preparación del diluyente, dilución del semen con el diluyente, envasado del semen diluido, almacenado de las dosis seminales, conservación de las dosis, inseminación de cerdas, registro de los lechones nacidos.

## RESULTADOS

### – Porcentaje de motilidad espermática

En el (Cuadro N° 1) se observa que los diluyentes T1 (BTS) y T2 (BIO-PIC®), no presentan significancia estadística hasta tres días de post-diluido el semen (Figura N° 1), a diferencia de Rueda, *et al*; (2009) quienes obtuvieron valores de 19,6% en DICIP y 38,9% en DICIP-M de motilidad espermática, encontraron diferencia significativa ( $p < 0.01$ ) hasta las 72 horas (día 3) de post-dilución

### – Porcentaje de espermatozoides vivos y muertos

La prueba de t pareada, realizada para la variable porcentaje de espermatozoides vivos muertos (Cuadro 2), establece que no existe diferencia significativa entre tratamientos de 0 - 3 días de post-diluido el semen. Según Pic (1996), para realizar la inseminación artificial en porcinos se debe utilizar material seminal con porcentaje de espermatozoides vivos mayor a 50% (Figura N° 2).

### – Número de lechones nacidos en la camada

En el (Cuadro N° 3) se observa el promedio general de los tratamientos T1 (BTS) y T2 (BIO-PIC®), de 11,29 y 11,43 lechones respectivamente (Figura N° 3), no detectando significancia entre diluyentes, los resultados obtenidos en esta investigación no coinciden con lo que reportó Hernández (2009), quien obtuvo 10,17 en D16 y 9,82 lechones nacidos vivos en BTS, encontrando diferencias no significativas entre diluyentes.

### – Análisis económico comparativo entre tratamientos

Del análisis de la información consignada en el (Cuadro N° 5), se establece que el diluyente BIO-PIC® presenta una ligera superioridad frente al diluyente BTS, obtenido valores de 3373,70 USD en costo de producción, 5200,00 USD en venta de lechones y 1,54 USD en el análisis económico; esto quiere decir que por cada dólar invertido existe una utilidad de 0,54 USD.

## CONCLUSIONES

- En la variable del porcentaje de motilidad espermática, no existió significancia estadística entre los tratamientos, estableciéndose que el porcentaje de motilidad está en un promedio de 64,11% vs 64,83% de 0-3 días de post-diluido el semen, en el T1 BTS y en el T2 BIO-PIC® respectivamente.
- Realizado el análisis estadístico para la comparación de los diluyentes (BTS y BIO-PIC®), no se obtuvo significancia en el porcentaje de espermatozoides vivos y muertos, es decir no hubo influencia en la conservación de las dosis en esta variable.
- El número de lechones nacidos por camada, muestra una ligera superioridad en el diluyente BIO-PIC®. Al comparar los promedios se determinó que el T2 supera al T1 en 0,14 lechones por camada.

- En el punto de vista económico al comparar los costos de producción por tratamiento demuestra que el T2 (BIO-PIC®) es ligeramente superior, al cual representa un porcentaje de utilidad de 54%, lo que quiere decir que invertiría 1 USD y recuperaría 0,54 USD.

## RECOMENDACIONES

- Realizar estudios en la comparación de diluyentes de larga duración de 0-7 días e inseminación artificial, para evaluar la fertilidad y prolificidad del semen conservado hasta 7 días, inseminando de 0 - 7 días de conservación y obteniendo el número de lechones nacidos por camada de cada día.
- Implantar nuevas investigaciones con más variables como: interacción raza-diluyente, número de diluyentes, volumen de las dosis, número de dosis por inseminación o elaborar un nuevo diluyente.
- Realizar investigaciones con la utilización de una o dos dosis de material seminal, para relacionar con el tamaño de camada.
- Se recomienda probar aplicaciones de prostaglandinas, PMSG (gonadotropina sérica) en reproductoras, restando de 3-5 días antes de que empiece el estro (celo) y realizar sincronización de celo, para adquirir mayor ovulación en la cerda.

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en el laboratorio del Centro Femenino de Bienestar y Desarrollo “Los Ovalos” – Natabuela, auspiciado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) y en diferentes planteles porcícolas: de las parroquias de Caranqui y San Antonio del cantón Ibarra, en la provincia de Imbabura. Una de las problemáticas en este sector, es el desconocimiento por parte del porcicultor, encontrándose la carencia de estudios al respecto de la eficiencia de los diluyentes comerciales disponibles, que hacen de la práctica de inseminación en cerdas exclusivas de muy pocos propietarios del sector. El objetivo principal de esta investigación fue: evaluar el efecto de dos tipos de diluyentes Beltsville Thawing Solution (BTS) y BIO-PIC®, en la conservación de semen porcino en laboratorio y la inseminación artificial en cerdas de tercer y cuarto parto. Se puso a prueba un factor en estudio que conformó los dos paquetes de diluyentes. Se utilizó el diseño Prueba de t pareada, con dos tratamientos: T1 correspondiente al Beltsville Thawing Solution (BTS) y T2 BIO-PIC®, 7 repeticiones que fueron los machos reproductores y 14 unidades experimentales que consistió las cerdas reproductoras. Se consideró las variables, porcentaje de motilidad espermática, porcentaje de vivos y muertos, número de lechones nacidos en la camada y análisis económico comparativo de los tratamientos. No se encontró diferencia significativa en el porcentaje de motilidad espermática entre diluyentes, obteniendo promedios de 64,11% en BTS y 64,83% en BIO-PIC® dentro de tres días de post-diluido el semen. Al referimos al porcentaje de espermatozoides vivos y muertos el promedio general de cero a tres días de conservación del semen fue de 63,43% en BTS y 64,07% en BIO-PIC® al cual no hubo

una diferencia significativa. En la prueba de fertilidad o número de lechones nacidos por camada entre diluyentes BTS y BIO-PIC® no mostró diferencia significativa, existiendo un promedio de 11,29 y 11,43 lechones respectivamente. A razón de todo el experimento, salió una cantidad total de 80 lechones a favor del T2 obteniendo un costo beneficio de 54% de utilidad, lo que significa que por cada dólar invertido en la obtención de un lechón se recupera 0,54 USD.

#### SUMMARY

This research was conducted in the laboratory of the Women's Center for Wellness and Development "The Ovals" - Natabuela, sponsored by the Ministry of Agriculture, Livestock, Aquaculture and Fisheries (MAGAP) and at different campuses hog: the parishes of Caranqui and San Antonio; Ibarra cantón in the province of Imbabura. One of the problems in this sector is the lack of understanding of the pig farmer finding the lack of studies about the efficiency of commercial extenders available, making the practice of insemination in sows exclusive few sector owners. The main objective of this research was: to evaluate the effect of two types of diluents Beltsville Thawing Solution (BTS) and BIO-PIC®, in the conservation laboratory boar semen and artificial insemination in sows of third and fourth parity. It was tested in study one factor that shaped both thinner packages. We used the paired t test design with two treatments: T1 for the Beltsville Thawing Solution (BTS) and BIO-PIC® T2, 7 reps that were breeding males and 14 experimental units consisted of breeding sows. Variables were considered, the percentage of sperm motility, percentage of live and dead, number of piglets born in the litter and comparative economic analysis of the treatments. No significant difference in the percentage of sperm motility from diluents, obtaining averages in BTS

64,11% and 64,83% in BIO-PIC® within three days of post-diluted semen. When referring to the percentage of live and dead sperm overall average of zero to three days of storage of semen was 63,43% and 64,07% in BTS and BIO-PIC® in which there was a significant difference. In the fertility test or number of piglets per litter from diluents BTS and BIO-PIC® showed no significant difference, there being an average of 11,29 and 11,43 piglets respectively. A reason for the experiment came a total of 80 piglets T2 for cost benefit of obtaining a 54% profit, which means that for every dollar invested in obtaining a sucker recovers 0,54 USD.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Gadea, J. (2004). El uso de semen porcino congelado; Producción porcina. Mundo Ganadero. Universidad de Murcia España. 169(1) p. 60
- Hernández, J. (2009). Evaluación de un nuevo diluyente para semen porcino. Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET); Cuba 10(4) p. 6.
- PIC, (1996). Manual de procedimientos de inseminación artificial. Equipo Técnico de PICPORGEN, Colina, Chile.
- Rueda, M. Perdígón, R y Arias, T. (2009). Optimización de la conservación del semen. Revista Computarizada de Producción Porcina (RCPP) 16(1) p. 28.

**Cuadro 1.** Comparación de la motilidad espermática de 0-3 días de postdilución entre diluyentes.

DILUYENTE	DÍAS				PROMEDIOS (%)
	0	1	2	3	
BTS	78,57	68,57	58,57	50,71	64,11
BIO-PIC®	79,29	69,29	59,29	51,43	64,83

**Cuadro 2.** Comparación del porcentaje de espermatozoides vivos-muertos de 0-3 días de postdilución entre diluyentes.

DILUYENTE	DÍAS				PROMEDIOS (%)
	0	1	2	3	
BTS	77,43	68,29	57,86	50,14	63,43
BIO-PIC®	78,14	69,14	58,29	50,71	64,07

**Cuadro 3.** Prueba de t pareada para tratamientos en número de lechones nacidos vivos por camada en el estudio, sobre evaluación del efecto de dos tipos de diluyentes comerciales en semen porcino, para inseminación artificial en reproductoras de tercer y cuarto parto en el cantón Ibarra.

CERDOS	T1	T2	di	di <sup>2</sup>
1	10	11	-1	-1
2	13	12	1	1
3	10	11	-1	-1
4	12	13	-1	-1
5	12	11	1	1
6	11	12	-1	-1
7	11	10	1	1
$\sum$	79	80	-1	
$\bar{x}$	11,29	11,43	-0,14	

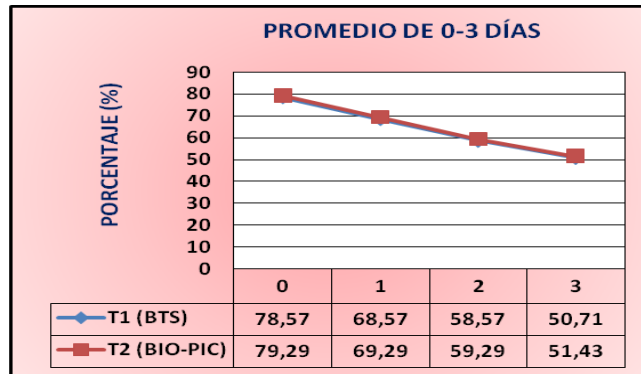
**Cuadro 4.** Relación beneficio-costo.

TRATAMIENTO	Nº DE LECHONES	COSTO/ LECHÓN (usd)	VENTA DE LECHONES (usd)	COSTO DE PRODUCCIÓN / T1;T2 (usd)
T1	79	65,00	5135	3374,70
T2	80	65,00	5200	3373,70
<b>TOTAL</b>	<b>159</b>		<b>10335</b>	<b>6748,40</b>

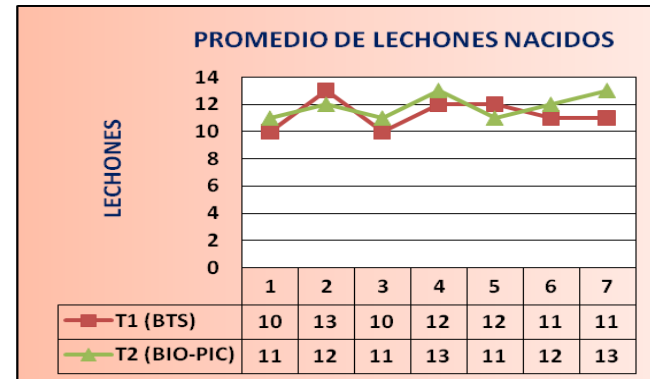
Costo de producción (CP) por tratamiento = 3373,70 USD  
 Venta de lechones (VL) por tratamiento = 5200,00 USD  
 Análisis Económico (AE) = VL/CP = 1,54 USD



**Figura 1.** Interacción semen diluido y tiempo de conservación en motilidad espermática.



**Figura 4.** Número de lechones nacidos vivos por camada.



**Figura 2.** Interacción de semen diluido y tiempo de conservación en porcentaje de espermatozoides vivos-muertos.

