

Evaluación económica de tres estrategias de reproducción para mejorar genéticamente la piara de Zamorano

Pedro Argüello Herrera

Honduras
Diciembre, 2002

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Evaluación económica de tres estrategias de reproducción para mejorar genéticamente la piara de Zamorano.

Tesis presentada como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el Grado Académico de Licenciatura

presentado por

Pedro Argüello Herrera

Honduras
Diciembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas y jurídicas se reservan los derechos de autor.

Pedro Argüello Herrera

Honduras
Diciembre, 2002

Evaluación económica de tres estrategias de reproducción para mejorar genéticamente la piara del Zamorano.

presentado por

Pedro Argüello Herrera

Aprobado:

Rogel Castillo, M. Sc.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.BA.
Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción.

Oscar R. Sanabria, MBA, MS.
Asesor Secundario

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

Miguel Vélez, Ph.D.
Director de Área Temática

Mario Contreras, Ph.D.
Director General

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María por ser mis guías durante todo este tiempo.

A mis padres por su amor y su apoyo durante esta etapa de mi vida

AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso por darme la fuerza para salir adelante.

A mis papas por su infinito amor, ayuda, respaldo y por confiar en mí y darme esta gran oportunidad de estudiar.

Al resto de mi familia por creer en mí.

Al Ing. Rogel Castillo por ser un excelente asesor y profesor.

Al Lic. Oscar Sanabria por su apoyo.

A mis amigos de Zamorano por hacer estos años más amenos e inolvidables.

A mis compas de Costa Rica por su confianza y apoyo en los momentos más difíciles.

RESUMEN

Argüello H., Pedro. 2002. Evaluación económica de tres estrategias de reproducción para mejorar genéticamente la piara del Zamorano. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras.

En las grandes explotaciones de cerdos el uso de inseminación artificial como un método de reproducción alternativo a la monta natural, con el fin de aumentar la calidad genética y disminuir problemas sanitarios. El objetivo general del estudio fue realizar una evaluación económica de tres estrategias de reproducción: semen congelado, semen fresco y monta natural. Para cada una se calcularon los costos del servicio y el costo del engorde de cerdos hasta 90 kg de peso vivo con un precio de venta de los reproductores de \$2.35/kg. El costo de preñar una cerda utilizando semen congelado fue de \$62.80, y el del engorde de \$80.90 por cerdo, y su rentabilidad 32%, el costo de preñar una cerda utilizando semen fresco fue de \$5.4, y el costo de engorde fue de \$74.74, con una rentabilidad de 55%. Al usar monta natural el costo de engorde por cerdo es de \$74.4 con 54% de rentabilidad. La mayor rentabilidad se obtuvo con semen fresco, y al existir un mercado potencial, se recomienda importar semen congelado sólo como estrategia de mejoramiento genético para el Zamorano, al implementarse esta recomendación se consideran los aspectos económicos y de educación.

Palabras clave: Importar semen, inseminación artificial, mejoramiento genético, rentabilidad, semen congelado.

Abelino Pitty, Ph.D.

NOTA DE PRENSA

NUEVAS ALTERNATIVAS REPRODUCTIVAS PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE CERDOS A ESCALA NACIONAL.

Los avances en la tecnología y ciencias de la reproducción han logrado proporcionar al productor múltiples herramientas para un desarrollo eficiente de sus actividades. El uso de inseminación artificial en cerdos se ha popularizado a escala mundial, ya que permite obtener mayores avances en el mejoramiento genético de la piara.

Actualmente la demanda de animales con una genética superior ha crecido, sobretodo en países desarrollados. Esto hace que la competencia en los mercados sea cada vez mayor, creando barreras para los productores de países en desarrollo quienes deben buscar alternativas para poderse mantener a flote en el mercado de la porcicultura.

En Zamorano se desarrolló un estudio económico que compara tres estrategias de reproducción para determinar los costos y la rentabilidad de cada una de ellas.

Dentro de la inseminación artificial se analizó la posibilidad de importar semen congelado desde los Estados Unidos o extraer semen fresco de cerdos mejorados. Otra alternativa evaluada y la más popular en nuestro medio es la monta natural.

Luego del estudio se determinó que la extracción de semen fresco resulta más rentable al considerarse los costos en que se incurre como el mantenimiento del verraco y las hembras, engorde de los lechones hasta los 90kg incluyendo su alimentación y sanidad.

En Honduras existen el mercado potencial para este tipo de semen y Zamorano podría proveerlo además de introducir esta nueva estrategia en el aprendizaje práctico de los estudiantes.

Licda. Sobeyda Álvarez

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Nota de prensa.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de Cuadros.....	x
Índice de Anexos.....	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.1.1 Objetivo General.....	3
1.1.2 Objetivos Específicos.....	3
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
2.1 ESTUDIO DE MERCADO.....	4
2.2 FUENTES DE DATOS.....	4
2.3 ESTUDIO ECONÓMICO.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
3.1 MANEJO ACTUAL DE LA REPRODUCCIÓN EN ZAMORANO.....	5
3.2 TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN.....	5
3.2.1 Costo de inseminación artificial con semen congelado.....	5
3.2.2 Costo de inseminación artificial con semen fresco.....	6
3.2.3 Costo de la monta natural.....	7
3.3 COSTO DE ENGORDE.....	8
3.4 RENTABILIDAD.....	9
3.5 CLIENTES POTENCIALES.....	10
3.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	11
4. CONCLUSIONES.....	12
5. RECOMENDACIONES.....	13

6.	BIBLIOGRAFÍA.....	14
7.	ANEXOS.....	15

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pag.
Cuadro 1. Costo de importar semen congelado de los EE.UU. por vía aérea.....	5
Cuadro 2. Costo de preñar una cerda con semen congelado en.....	6
Cuadro 3. Costo de la dosis de semen fresco en.....	7
Cuadro 4. Costo de preñar una cerda con semen fresco.....	7
Cuadro 5. Costo de mantenimiento de un verraco en el Zamorano.....	8
Cuadro 6. Costo de engorde de un cerdo a los 90 kg. usando diferentes estrategias de reproducción en el Zamorano.....	8
Cuadro 7. Rentabilidad de tres estrategias de reproducción de cerdos para venta como reproductores.....	10
Cuadro 8. Resultados de las Encuestas a productores.....	10

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Pag.
Anexo 1.	Costo de implementar un laboratorio.....	15
Anexo 2.	Costos de mantenimiento de los cerdos, por sección de la granja porcina del Zamorano.....	16
Anexo 3.	Formato de encuestas.....	17
Anexo 4.	Análisis de sensibilidad de utilizar semen fresco.....	18
Anexo 5.	Análisis de sensibilidad de monta natural.....	18
Anexo 6.	Análisis de sensibilidad de importar semen congelado.....	19

1. INTRODUCCIÓN

La inseminación artificial (IA) es una biotecnología que consiste en el depósito del semen en el tracto genital de la hembra por medio instrumental. Los primeros intentos fueron realizados en la década de los años 30 del siglo XX por Milovanov, el cual practicó la IA con semen puro no diluido. Los primeros trabajos prácticos de campo fueron realizados por investigadores japoneses, quienes estudiaron la metodología de colecta de semen del verraco por medio de maniquíes y de una vagina artificial así como la técnica de la IA en sí, utilizando un catéter tipo “inflador de bicicleta”(Hansen, 1999).

La IAP ha evolucionado enormemente desde un punto de vista técnico, permitiendo un crecimiento exponencial de esta biotecnología a escala mundial, especialmente desde 1991 (Flowers and Esbenshade, 1992). Se estima que de las 72 millones de cerdas existentes en el mundo, más del 25% son inseminadas, aunque hay diferencias importantes entre países. Los países de la Unión Europea (UE) se encuentran primeros en la lista destacando Francia, Finlandia y España con 70-80% del rebaño inseminado; Dinamarca, Holanda y Suecia con 60-70%; Austria, Alemania e Irlanda con 50-60%; Bélgica, Italia y Luxemburgo con 40-50%. Por otra parte es de destacar el crecimiento de esta biotecnología en los Estados Unidos en los últimos 5 años, estimándose que para el 2006 este país iguale la situación Europea (Prall, 1997).

Según Goyeneche (1999), el uso de la técnica de IAP ha crecido a escala mundial, más de 19 millones de cerdas en el mundo son servidas de esta forma. Evidentemente este método de reproducción se ha impuesto frente a la monta natural por las ventajas que presenta:

- Ventajas Zootécnicas: Disminución del número de verracos con ahorro de espacio y costos de mantenimiento; difusión rápida del progreso genético, permitiendo el uso de sementales de mayor valor genético; mayor aprovechamiento de los verracos ya que con monta natural se necesita un verraco para 20 cerdas y con inseminación se utiliza un verraco para 80 a 100 cerdas. Además, producción de lotes más homogéneos y permite controlar la calidad espermática, sujeta a múltiples efectos del medio ambiente, manejo y sanitarias.
- Ventajas Sanitarias: Se reduce el riesgo de transmitir enfermedades por vía sexual y menor riesgo de entrada de animales portadores de enfermedades del exterior de la granja.
- Ventajas de manejo: Permite el uso de animales de muy distintos pesos; ahorro de tiempo y esfuerzo evitando la monta natural y se evita el estrés de animales con problemas cardíacos o con claudicaciones durante la monta.

Un programa adecuado de mejoramiento genético en la granja permite obtener mayores rendimientos y por consiguiente mayores ganancias, así como una uniformización de los lotes de engorde.

En los países subdesarrollados, la estrategia de mejora genética sigue siendo el importar cerdos puros o híbridos terminales con un precio muy elevado, por lo cual la genética se mejora pero a un ritmo menor y con mayor costo comprada con la IA en los países industrializados.

Una alternativa es importar semen congelado de las principales casas de Estados Unidos y así aumentar el mejoramiento genético de la finca. Esto permitirá a los centros de venta de genética porcina en el país vender esa genética a nivel nacional a un precio más bajo, o bien extraer semen y venderlo a los productores de cerdos más cercanos.

Según Flowers (1999), para poder obtener una buena producción de semen por verraco éstos no deben sufrir ningún tipo de estrés, ya que la producción de semen baja considerablemente, lo cual se manifiesta de 3 a 4 semanas sobre los parámetros reproductivos.

Según Steverink *et al.* (1997), otra alternativa para disminuir los costos usando inseminación artificial es utilizando dosis menos concentradas. A utilizar dosis con 1×10^9 , 3×10^9 o 6×10^9 de espermatozoides no hay diferencia significativa en el porcentaje de preñez ni en el número de lechones destetados por hembra por parto por año. Esto permite obtener más dosis sin alterar los parámetros reproductivos de la granja disminuyendo el costo por inseminación.

Según Flowers (1993), una buena estrategia para ser más eficientes es el uso conjunto de inseminación y monta natural. La estrategia consiste en inseminar a la cerda dos veces dependiendo de cuánto le dura el estro, si el celo le dura más de 24 horas se monta para asegurar un porcentaje de preñez más alto y una mayor cantidad de lechones.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

- Realizar un estudio económico para determinar la rentabilidad de la importación de semen congelado.

1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar el costo del servicio de inseminación artificial.
- Evaluar los clientes potenciales para este servicio.
- Realizar un análisis económico que compare dos modelos: monta natural contra inseminación artificial.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio del mercado potencial de animales genéticamente superiores, uno del costo de diferentes alternativas de reproducción y uno del costo de engorde.

2.1 ESTUDIO DE MERCADO

Este estudio busca determinar el mercado potencial para:

- Genética superior: Interesados en comprar animales con una genética mejorada.
- Semen fresco: Interesados en adquirir semen fresco de animales mejorados.
- Semen Congelado: Interesados en comprar semen congelado que provenga de Estados Unidos.

2.2 FUENTE DE DATOS

El mercado se determinó mediante una encuesta a productores de cerdos de la zona de Yeguaré y El Paraíso.

Los costos del semen se obtuvieron de facturas de compras de años anteriores, del programa de registro de la unidad de cerdos (Pig Champ) y de comunicaciones personales.

2.3 ESTUDIO ECONÓMICO

Se realizó un estudio económico comparativo entre las alternativas: importar semen congelado de USA, monta natural y utilización de semen fresco para mejorar la genética de la piara del Zamorano.

Importar semen congelado. Para determinar su costo se consideró el precio de una dosis y el costo de transporte de USA a Zamorano.

Monta natural. Se estableció el costo mantenimiento de los cerdos y del verraco.

Inseminación con semen fresco. Se determinó el costo de un verraco proveniente de IA con semen congelado, que luego se utilizará para la extracción de semen en la granja.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 MANEJO ACTUAL DE LA REPRODUCCIÓN EN ZAMORANO

Actualmente la unidad de cerdos se maneja con monta natural. Se realizan cruces rotacionales con tres razas: Landrace, Duroc, Yorkshire También se ha estado trabajando con verracos híbridos terminales, los que se utilizan para inseminar a las cerdas de la unidad.

3.2 TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN

3.2.1 Costo de inseminación artificial con semen congelado

El costo de la inseminación artificial en cerdos es bastante alto en los países subdesarrollados. En el cuadro 1, se muestra el costo de importación de 100 pajillas de semen congelado CIF Tegucigalpa y listo para inseminar.

Cuadro 1. Costo de importar semen congelado de los EE.UU. por vía aérea.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO(\$)
Semen	100		20*	2 000
Transporte			400	400
Mantenimiento de tanque	4	l/Mes	2.4	114.2
TOTAL				2 514.24
Costo semen congelado por dosis (\$)				25.1

Al ajustar el costo de una dosis, por los porcentajes de preñez promedio de la piara, en adición al resto de equipo y materiales necesarios conforme los protocolos de inseminación, se obtiene que el costo de preñar a una cerda con semen importado es del orden de \$65. Al dividir este costo entre un número promedio de 8 lechones por cerda se deriva un costo por lechón de \$7.8 (Cuadro 2) tomando en cuenta un 85% de preñes.

* SGI: Swine Genetics International, LTD.

Cuadro 2. Costo de preñar una cerda con semen congelado.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO (\$)
Semen	2.0	Dosis	25.1	50.3
Cánulas	2.0		0.5	1.0
Botellas	2.0		0.3	0.6
Diluyente	200.0	cc	0.0	1.5
TOTAL				53.4
85% de preñez				62.8
Lechones por parto				8
Costo de semen por lechón (\$)				7.8

3.2.2 Costo de inseminación artificial con semen fresco

Esta es la técnica utilizada en las granjas comerciales, ya que representa una disponibilidad constante de semen, idealmente de verracos mejorados, a un costo razonable.

Un problema de este método es la mano de obra, ya que tiene que ser personal altamente calificado para obtener la cantidad de semen deseada y de buena calidad. Otra limitante es que se debe implementar un laboratorio debidamente equipado de aproximadamente 4 x 5 metros, para analizar las muestras y este tiene un costo elevado (Anexo 1).

Para calcular el costo por dosis de semen fresco se estimaron los gastos de mantenimiento del verraco que incluyen la alimentación, sanidad y depreciación anual; también los costos del equipo para el análisis de la dosis como se muestra en el cuadro 3. A este costo de \$1.85 hay que sumarle el de preñar una cerda con un 85% de preñez y dividirlo para un promedio de 8 lechones destetados. En el cuadro 4 se detalla el cálculo de este último costo donde también se considera el uso de dos dosis por cerda.

Cuadro 3. Costo de la dosis de semen fresco.

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO (\$)
Mantenimiento del Verraco		1		442.1	442.1
Guantes		2		0.2	0.4
Gasa		2		0.4	0.8
Baño María	Depreciación	1	Año	103.0	21.6
Microscopio	Depreciación	1	Año	67.0	14.4
Termómetro	Depreciación	1	Año	3.2	0.6
Coolatron	Depreciación	1	Año	100.0	100.0
TOTAL					579.9
Costo semen fresco por dosis (\$)					1.85

Cuadro 4. Costo de preñar una cerda con semen fresco.

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO (\$)
Semen		2	Dosis	1.85	3.7
Cánulas		2		0.5	1.0
Botellas		2		0.3	0.6
Diluyente		200	cc	0.01	1.5
TOTAL (\$)					6.8
Lechones por parto					8
Costo de semen por lechón (\$)					0.85

Al comparar los resultados se obtiene que el costo por lechón con semen fresco es 9.17 veces menor que con semen congelado.

3.2.3 Costo de la monta natural

En la unidad de cerdos de Zamorano se ha utilizado la monta natural con resultados satisfactorios, además de ser una estrategia muy económica ya que el costo más significativo es el de mantenimiento del verraco (Cuadro 5).

Cuadro 5. Costo anual de mantenimiento de un verraco en el Zamorano.

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO	COSTO
				(\$)	(\$)
Verraco	Depreciación	1	año	176.5	176.5
Alimentación		1095	kg/año	0.2	230.0
Sanidad					
	Vacunación (Cólera Porcino)	4	cc/año	0.5	2.0
	Desparasitación	32	cc/año	0.1	4.5
	Vitaminas y minerales (Sey Vit. E)	20	cc/año	0.1	2.0
	Lavado prepucial	160	gr/año	0.2	27.2
TOTAL (\$)					442.1

3.3 COSTO DE ENGORDE

La alimentación representa el mayor costo en la producción de cerdos. Los reproductores se venden a pesos entre 50 y 60 kg. En el caso de engorde, el peso ideal se encuentra entre 90 y 100 kg, para obtener mejores rendimientos de canal.

Para calcular el costo de engorde se consideraron factores como: la reproducción, el mantenimiento de la hembra y la alimentación (se calculo igual en ambas estrategias) en cada etapa del desarrollo del animal (Anexo 2). Todos los costos se mantienen iguales para las tres estrategias a excepción de la reproducción ya que el manejo es igual sin tomar en cuenta la genética. El cuadro 6 compara los diferentes costos de engorde.

Cuadro 6. Costo de engorde de un cerdo a los 90 kg. usando diferentes estrategias de reproducción en el Zamorano.

DESCRIPCIÓN	SEMEN CONGELADO	SEMEN FRESCO	MONTA NATURAL
	(\$)	(\$)	(\$)
Mantenimiento de la hembra	11.4	11.4	11.4
Reproducción	7.8	0.85	2.0
Alimentación y sanidad			
	Maternidad	2.2	2.2
	Nursery	21.5	21.5
	Crecimiento	13.7	13.7
	Engorde	24	24
TOTAL (\$)	80.6	73.6	74.7

Los costos de reproducción usando inseminación artificial con semen congelado y fresco se muestran en los cuadros 2 y 4 respectivamente. En el caso de monta natural, el costo de \$2 se obtiene de dividir el costo anual de mantenimiento de un verraco (Cuadro 5) entre un número de 15 cerdas que pueden ser servidas al año, con 2.2 partos por cerda por año y un promedio de 8 lechones destetados por hembra todo esto está calculado con 85% de preñez.

La diferencia en el costo por lechón entre lo que es utilizar semen fresco y monta natural es de \$1.15 lo cual no es muy llamativo, pero este valor hay que trasladarlo a la unidad de cerdos. La relación macho/hembra para extracción de semen es de 1 verraco por 60 cerdas, por lo cual este puede llegar a producir 1056 lechones por año tomando en cuenta 2.2 partos por hembra, y un promedio de 8 lechones por parto. Esto resulta en una diferencia de \$1214.4 por 1056 lechones, esto representa una ventaja económica en el uso de semen fresco. Cabe recalcar que el verraco no está siendo utilizado en su máxima expresión, ya que este puede proveer semen para aproximadamente a 100 cerdas, lo que representaría un costo por dosis menor (\$1.15).

3.4 RENTABILIDAD

La técnica de semen fresco se calcula de manera diferente ya que se importa semen que es utilizado para obtener una camada de la cual se seleccionan los reemplazos de verracos. Estos verracos son sometidos a extracciones de semen el cual se usa para inseminar las cerdas. La vida útil del verraco es de 4 años y por esta razón el valor debe ser anualizado. El cuadro 7 muestra la rentabilidad para cada estrategia

La rentabilidad de cada estrategia fue calculada con base en la utilidad estimada dividida entre los costos totales. El precio de venta de un reproductor en Zamorano es de \$2.35 por kilogramo de peso vivo.

Comparando las tres alternativas se observa que la de importar semen congelado es la menos rentable, mientras que al utilizar semen fresco o monta natural las rentabilidades son prácticamente iguales y esto se debe que la vida útil de un verraco que se le extrae semen fresco es de 4 años y montando naturalmente dura 2 años, esto quiere decir que aunque los costos de semen fresco sean más altos, el verraco puede producir más cerdos.

Cuadro 7. Rentabilidad de tres estrategias de reproducción de cerdos para venta como reproductores.

DESCRIPCIÓN	SEMEN CONGELADO (\$)	SEMEN FRESCO (\$)	MONTA NATURAL (\$)
Costo			
Costo del lechón	7.8	2	2
Costo de mantenimiento anual		207.1	
Costo anualizado del valor de rescate		-44	
Costo anual del lechón		1.3	
Costos del engorde	80.6	73.6	74.7
Costo total	88.4	74.9	76.7
Ingresos			
Venta de un Cerdo	117.7	117.7	117.7
UTILIDAD (\$)	29.3	42.8	41.2
RENTABILIDAD	33%	57%	54%

3.5 CLIENTES POTENCIALES

Para determinar los futuros clientes se realizó una encuesta (Anexo 3), a diferentes productores de cerdos de la zona de Yegüare y El Paraíso, cuyos resultados se indican en el cuadro 8.

Cuadro 8. Resultados de las encuestas a productores.

No. De encuestas: 42

No. De reproductoras en total: 540

PREGUNTAS	SI	NO	NR*
Estaría dispuesto a mejorar la genética de su piara	93%	2%	5%
Pagaría un precio más elevado por una genética mejorada	86%	9%	5%
Estaría dispuesto a recibir una capacitación en I.A.	95%	2.5%	2.5%
Le gustaría implementar la técnica de I.A. como manejo de rutina en su granja	74%	9%	17%
Estaría dispuesto a pagar por un servicio de I.A. con semen congelado importado de USA	52%	29%	19%
Estaría dispuesto a pagar por un servicio de I.A. con semen fresco de verracos mejorados	57%	26%	17%
Si alguien vendiera semen de verraco, usted compraría	67%	26%	7%

* No respondieron

Otras preguntas:

Las razas en las piaras fueron:

Landrace	76%
Durock	57%
Yorkshire	62%
Otras	5%

Los reemplazos son comprados: Verracos: E.N.A., Zamorano, Aquiles Izaguirre
Cerdas: E.N.A., Zamorano, Aquiles Izaguirre

La mayoría de los productores encuestados están dispuestos a mejorar la genética de su piara, las razones más frecuentes son: mejor calidad de la carne, mejores ganancias y mejores conversiones alimenticias. La preferencia es por el semen fresco, pero hay un 52% de los encuestados que les interesaría inseminar directamente con semen congelado traído de los EE.UU.

El 86% de los encuestados están dispuestos a pagar un poco más por esa genética sin importar cual se la técnica de reproducción, pero sólo un 67% la llegaría a comprar para utilizarla en su granja. Un 95% de los encuestados están dispuestos a ser capacitados en lo que es inseminación artificial. Por esto existe una oportunidad para vender genética mejorada a los productores aledaños al Zamorano a un precio más elevado que el normal, ya sea con semen importado o con semen fresco y montar capacitaciones o talleres sobre lo que es inseminación artificial.

3.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad se realizó utilizando un precio de venta de \$2.35kg de peso vivo. El peso promedio de venta de los reproductores en Zamorano es de 50-60kg, y en este rango la mejor rentabilidad se obtiene con el uso de semen fresco y monta natural (Anexos 4 y 5 respectivamente).

Con semen congelado (Anexo 6) se obtienen márgenes de rentabilidad muy bajos, comparándolo con las otras dos estrategias, por lo que ésta debería utilizarse solo con el propósito de mejorar el pie de cría de Zamorano.

4. CONCLUSIONES

- El costo de la IA por dosis con semen fresco es bajo.
- Existen clientes potenciales en los lugares aledaños al Zamorano dispuestos a comprar una genética mejorada y a pagar un cargo extra por cerdos que les brinden mayores ganancias y les aseguren un mercado en el futuro.
- Comparando la IA con semen fresco versus monta natural no existe una diferencia notable en su rentabilidad.

5. RECOMENDACIONES

1. Importar semen congelado sólo para mejoramiento de la piara de Zamorano.
2. Implementar en un 75% la técnica de utilizar semen fresco y seguir con un 25% con la monta natural en la piara del Zamorano para motivos económicos y de educación.

6. BIBLIOGRAFÍA

- FLOWERS, B. 1999. Cuando la producción de semen disminuye. Industria Porcina. EE.UU. 19(2):11-12
- FLOWERS, W. 1998. In Management of the boar used for AI v Int. Swine Repro. and AI Leon Gto Mexico 77-92
- FLOWERS, W.L. and ESBENSHADE K.L. 1993. Optimizing management of natural and artificial matings in swine In Journal Reprod. and Fert. Supplement 48, 1993, 217-228
- GOYENECHE, N. zamorano1999. Inseminación Artificial Porcina. <http://www.nutri-net.com.ar/inseminacion%20artificial%20de%20cerdos.htm>
- PRALL G, PIC México, 1997, Visión Técnica Vol. 1 n°10
- HANSEN D, 1999. Avances en Inseminación Artificial Porcina. <http://www.acontece.com.ar/0125.htm>
- STEVERINK, DW.; SOEDE, NM.; BOUWMAN, EG.; KEMP, B. 1997. Influence of insemination-ovulation interval and sperm cell dose on fertilization in sows. Jreprod Fertil. Holanda. 111(2):165-71.

7. ANEXOS

Anexo 1. Costo de implementar un laboratorio

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO (\$)	COSTO
Equipos				
	Microscopio	1	1000	1000
	Baño María	1	515	515
	Hemocitómetro	1	45	45
	Coolatron	1	400	400
	Termómetros	3	32	96
	Vaso Colector	1	10	10
Cristalería				
Beakers	1000ml	1	9	9
	250ml	1	4	4
	4000ml	1	52	52
Erlem Meyers	1000ml	1	24	24
Porta Objetos		20	0.23	4.6
Pipetas Pasteur	14.6 cm	1	0.07	0.07
	22.9 cm	1	0.1	0.1
TOTAL				2159.7

Anexo 2. Costo de mantenimiento de los cerdos, por sección de la granja porcina del Zamorano.

Costo Cerdas Gestantes y Maternidad

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO
Alimentación Gestación	637	kg/año	0.2	133.8
Alimentación Maternidad	277.2	kg/año	0.2	61.0
Sanidad				
Triple	5	cc		
Colera Porcino	4	cc/año	0.3	1.3
E. Coli	4	cc/año	0.9	3.7
Desparasitación	30	cc/año	0.0	0.4
TOTAL				200.1

Costo lechones (21 días)

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO
Alimentación Lechones	Pre-iniciador	1.5	kg/año	1.0	1.6
Sanidad					
	Hierro	8	cc/año	0.1	0.6
TOTAL					2.2

Nursery

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO
Alimentación					
	Inicio 1	7.54	kg/año	0.9	6.4
	Inicio 2	30	kg/año	0.3	9.3
Sanidad					
	Colera Porcino	4	cc/año	0.3	1.3
	Desparasitación	32	cc/año	0.1	4.5
TOTAL					21.5

Crecimiento

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO
Alimentación	58.5	kg/año	0.2	12.3
Sanidad				
Desparasitación	10	cc/año	0.1	1.4
TOTAL				13.7

Engorde

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO (\$)	COSTO
Alimentación	120	kg/año	0.2	24
TOTAL				24

Anexo 3. Formato de la encuesta.

ENCUESTA

Granja : _____

No. de Reproductoras: _____

Qué razas tiene en su granja? (marque con una X):

____ Landrace ____ Duroc ____ Yorkshire Otras _____ Cuál? _____

A donde compra los reemplazos: las cerdas _____
los verracos _____

Estaría dispuesto a mejorar la genética de su piara: ____SI ____NO

Por qué: _____

Pagaría un precio mas elevado por una genética mejorada: ____SI ____NO

Si su respuesta es NO, por qué?: _____

Estaría dispuesto a recibir una capacitación en I.A. ____SI ____NO

Le gustaría implementar la técnica de IA como rutina de manejo en su granja ____SI
____NOEstaría dispuesto a pagar por un servicio de I.A. con semen congelado traído de USA:
____SI ____NO

Cuántas cerdas inseminaría al año con este semen?:

Estaría dispuesto a pagar por un servicio de I.A. con semen de verracos mejorados
____SI ____NO

Cuántas cerdas inseminaría al año con este semen?:

Si alguien vendiera semen de verraco, usted compraría? ____SI ____NO

Anexo 4. Análisis de sensibilidad de utilizar semen fresco

		PESO KG								
		50	55	60	65	70	75	80	85	90
PRECIO (\$)	2.94	97%	116%	136%	156%	175%	195%	215%	234%	254%
	2.88	92%	112%	131%	150%	169%	189%	208%	227%	246%
	2.81	88%	107%	126%	144%	163%	182%	201%	220%	238%
	2.75	84%	102%	120%	139%	157%	175%	194%	212%	230%
	2.68	79%	97%	115%	133%	151%	169%	187%	205%	223%
	2.61	75%	92%	110%	127%	145%	162%	180%	197%	215%
	2.55	70%	88%	105%	122%	139%	156%	173%	190%	207%
	2.48	66%	83%	99%	116%	133%	149%	166%	182%	199%
	2.42	62%	78%	94%	110%	126%	143%	159%	175%	191%
	2.35	57%	73%	89%	105%	120%	136%	152%	168%	183%
	2.29	53%	68%	84%	99%	114%	129%	145%	160%	175%
	2.22	49%	63%	78%	93%	108%	123%	138%	153%	168%
	2.16	44%	59%	73%	88%	102%	116%	131%	145%	160%
	2.09	40%	54%	68%	82%	96%	110%	124%	138%	152%
	2.02	36%	49%	63%	76%	90%	103%	117%	130%	144%
	1.96	31%	44%	57%	70%	84%	97%	110%	123%	136%
	1.89	27%	39%	52%	65%	77%	90%	103%	116%	128%

Anexo 5. Análisis de sensibilidad de monta natural

		PESO KG								
		50	55	60	65	70	75	80	85	90
PRECIO (\$)	2.61	71%	88%	105%	122%	139%	156%	173%	190%	207%
	2.55	67%	83%	100%	117%	133%	150%	166%	183%	200%
	2.48	62%	79%	95%	111%	127%	143%	160%	176%	192%
	2.42	58%	74%	90%	105%	121%	137%	153%	169%	184%
	2.35	54%	69%	84%	100%	115%	131%	146%	161%	177%
	2.29	49%	64%	79%	94%	109%	124%	139%	154%	169%
	2.22	45%	60%	74%	89%	103%	118%	132%	147%	161%
	2.16	41%	55%	69%	83%	97%	111%	125%	140%	154%
	2.09	37%	50%	64%	78%	91%	105%	119%	132%	146%
	2.02	32%	46%	59%	72%	85%	99%	112%	125%	138%
	1.96	28%	41%	54%	67%	79%	92%	105%	118%	131%
	1.89	24%	36%	49%	61%	73%	86%	98%	111%	123%
	1.83	20%	32%	43%	55%	67%	79%	91%	103%	115%
	1.76	15%	27%	38%	50%	61%	73%	84%	96%	108%

Anexo 6. Análisis de sensibilidad de importar semen congelado.

		PESO KG								
		50	55	60	65	70	75	80	85	90
PRECIO (\$)	2.94	65%	82%	99%	115%	132%	148%	165%	181%	198%
	2.88	62%	78%	94%	110%	126%	143%	159%	175%	191%
	2.81	58%	74%	90%	106%	121%	137%	153%	169%	185%
	2.75	54%	70%	85%	101%	116%	132%	147%	163%	178%
	2.68	51%	66%	81%	96%	111%	126%	141%	156%	171%
	2.61	47%	62%	76%	91%	106%	121%	135%	150%	165%
	2.55	43%	58%	72%	86%	101%	115%	129%	144%	158%
	2.48	40%	54%	68%	82%	96%	110%	124%	138%	151%
	2.42	36%	50%	63%	77%	90%	104%	118%	131%	145%
	2.35	32%	46%	59%	72%	85%	99%	112%	125%	138%
	2.29	29%	42%	54%	67%	80%	93%	106%	119%	132%
	2.22	25%	38%	50%	63%	75%	88%	100%	113%	125%
	2.16	21%	33%	46%	58%	70%	82%	94%	106%	118%
	2.09	18%	29%	41%	53%	65%	76%	88%	100%	112%
	2.02	14%	25%	37%	48%	60%	71%	82%	94%	105%
	1.96	10%	21%	32%	43%	54%	65%	76%	88%	99%
	1.89	7%	17%	28%	39%	49%	60%	71%	81%	92%