

# *SEMEN SEXADO*

## *Su impacto en la producción animal*

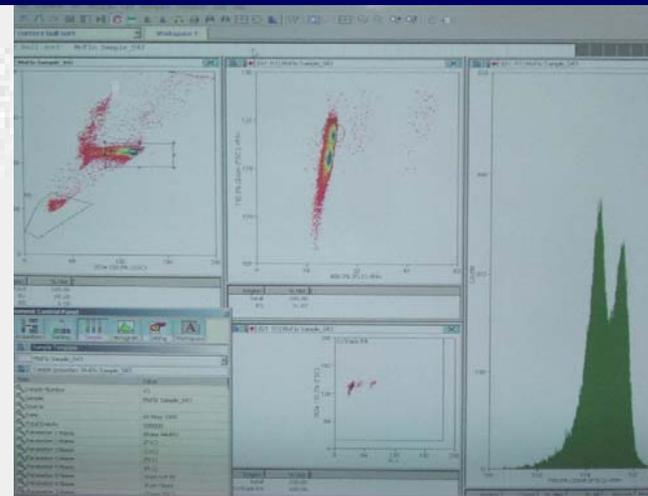


**La Nación Ganadera, Gral Madariaga, 19 de abril de 2007**

# FUNDAMENTOS TECNICOS

La característica de la membrana, el citoplasma y los autosomas de los espermatozoides machos (Y) y hembras (X) son idénticas .

La única diferencia entre los X e Y es su cantidad de ADN ya que los espermatozoides X tienen más contenido de material genético que los Y; en las especies domésticas es: en el bovino 3.8 %, cerdo 3.7 %, ovino 4.0% y equino 4.1%. (Garner, 1983).



# PRODUCCIÓN DE SEMEN

## OBTENCIÓN, EVALUACIÓN y PREPARACIÓN DEL EYACULADO



Colección de Semen mediante vagina artificial.



Evaluación del semen

Motilidad progresiva:  $>60\%$

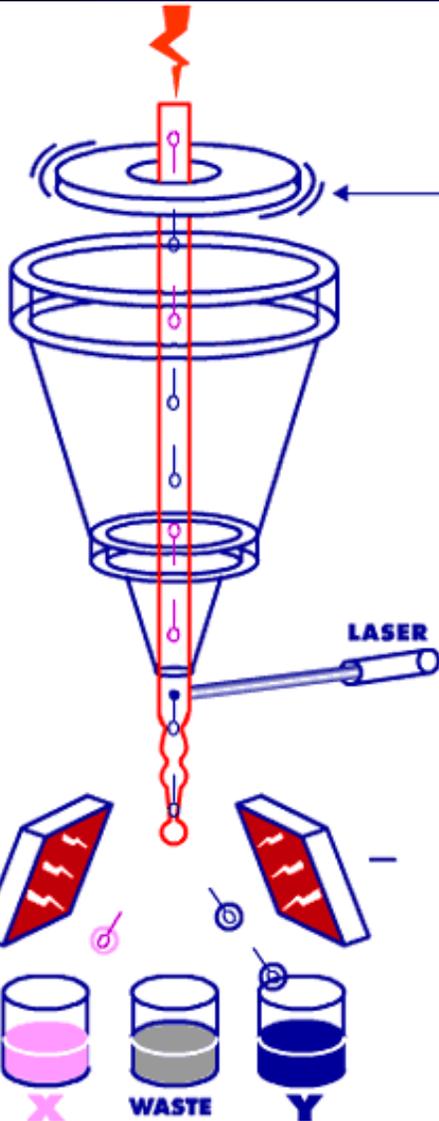
Morfología:  $>75\%$  normales

Concentración:  $>1000$  mill/ml



Incubación de la muestra con colorante fluorescente

# PROCESO DE SEXADO



**Paso 1:** Un cristal pieza-eléctrico vibra a 90.000 rps lo que transforma el flujo en microgotas, dentro de las cuales se alojan los espermatozoides teñidos.

**Paso 2:** Cada gota es iluminada por el láser, emitiendo fluorescencia que es analizada por los fotodetectores.

**Paso 3:** Una carga eléctrica es adicionada a cada gota en el momento en que el espermatozoide alcanza la última gota.

**Paso 5:** Las gotas cargadas son desviadas a medida que pasan entre las placas cargadas.

**Paso 6:** Las partículas que no cumplen los criterios no se desvían y pasan directo a un contenedor central.



# EVALUACIÓN POSTDESCONGELADO

**MOTILIDAD PROGRESIVA:** mínimo de aceptación 35% ( $1 \times 10^6$  mótiles progresivos)

**RECUENTO DE ESPERMATOZOIDES:**  $3 \times 10^6$  espermatozoides por pajuela

**ANÁLISIS DE PUREZA:** aprobación  $> 85\%$  población deseada

## PRESENTACIONES COMERCIALES

**Para IA:** Pajuelas de 0,25 ml (minipajuela) con 3 millones de espermatozoides

**Para TE:** Pajuelas de 0,25 ml (minipajuela) con 10 millones de espermatozoides



# RENDIMIENTO PRODUCTIVO

**Rendimiento por citómetro:  $15 \times 10^6$  espermatozoides por hora  
3-5 pajuelas por hora  
60-90 pajuelas/día.**

**Efectividad del proceso: >85 % de pureza  
(certeza en el sexo elegido)**

**Sexado de semen por citometría de flujo ha permitido nacimientos  
terneros, corderos, cerdos y potrillos.**



# CLAVES EN LA APLICACIÓN DEL SEMEN SEXADO A CAMPO

## MANEJO:

### ✓ DETECCIÓN DE CELO

### ✓ INSEMINACIÓN

❖ **DESCONGELADO:** 30 seg a 35 grados. **De a una**

❖ **SECADO:** de la pajuela,

❖ **PREPARADO DEL PISTOLETE O APLICADOR**

❖ **HIGIENE DE LA VAQUILLA:** zona vulvar

❖ **TIEMPO DE EXPOSICIÓN:** corto.

❖ **SITIO DE DEPÓSITO DEL SEMEN:** Cuerpo del

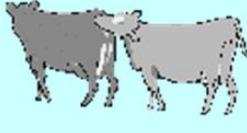
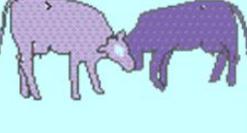
❖ **HORARIO DE INSEMINACION:**

12-15 HS de la detección de celo

sistema am-pm: celo de la mañana a la tarde

y el de la tarde a la mañana siguiente

Quando se debe Servir una Vaca en Celo

	Inicio del celo 8 horas (0-24 h)	Vaca se deja montar 16 horas (3-30 h)	Final del celo 8 horas (2-24 h)		
					
					
					
	0	6	12		
	18	24 Horas			
Inseminación Artificial	Temprana	Buena	Mejor	Buena	Tardia
Monta Natural	Temprana	Mejor		Tardia	

**NO se puede inseminar una vez al día todo el celo**

**NO inseminar a tiempo fijo**

# RESULTADOS USO DE SEMEN SEXADO

PRUEBAS DE CAMPO 2001-2002: 28 ESTABLECIMIENTOS EN 6 PROVINCIAS

	Total IA			
Categoria	(sex+conv)	% Preñez Sex.	%Preñez contrl.	%Hembras Conf.
Vaquillonas	2057	<b>50,5</b>	64,0	<b>93,0</b>
Vacas	121	43,0	57,0	

**DOSIS COMERCIALIZADAS A LA FECHA:**

➤ **120.000 d en Argentina (1 enero 2003)**

# RESULTADOS DEL USO DE SEMEN SEXADO EN ARGENTINA

## INSEMINACIÓN EN VAQUILLONAS 2003-2006

ESTABLECIMIENTO 1	TORO 1	PORCENTAJE DE PREÑEZ
		41/67 (61%)
ESTABLECIMIENTO 2	TORO 2	25/52 (48%)
ESTABLECIMIENTO 3	TORO 3	32/91 (35%)
	TORO 4	29/64 (45%)
ESTABLECIMIENTO 4	TORO 5	102/187 (55%)
	TORO 6	340/695 (49%)
ESTABLECIMIENTO 5	TORO 7	39/80 (49%)
	TORO 8	173/323 (53%)
ESTABLECIMIENTO 6	TORO 9	14/36 (39%)
	TORO 10	38/48 (79%)
ESTABLECIMIENTO 7	TORO 11	30/43 (70%)
	TORO 12	19/36 (53%)
<b>RESULTADO GENERAL</b>		<b>882/1722 (51%)</b>

## CERTEZA DEL SEXO

Toro	Porcentaje de hembras
1	104/116 (89%)
2	51/55 (93%)
3	256/291 (88%)
4	110/120 (92%)
5	394/438 (90%)
<b>TOTAL</b>	<b>915/1020 (90%)</b>

# RESULTADOS DEL USO DE SEMEN SEXADO EN ARGENTINA

## TRANSPLANTE EMBRIONARIO

Establecimiento 1	N	HT	SF	EMB
Semen convencional	16	8,8	1,6	5,4
Semen sexado	40	10,7	4,3	4,7
Establecimiento 2				
Semen convencional	29	10,5	2,9	6,8
Semen sexado	34	14,2	4,4	8,0



Receptoras preñadas TEF	Receptoras preñadas TEC	Sexado fetal por ecografía Machos	Sexado fetal por ecografía Hembras
16/28 (57%)	78/149 (52%)	47/49 (96%)	40/41 (97,5%)

# RESULTADOS DEL USO DE SEMEN SEXADO EN BRASIL

**DOSIS COMERCIALIZADAS A LA FECHA:**

➤ 55.000 d en Brasil (1 agosto 2004)

## INSEMINACIÓN EN VAQUILLONAS

I.A N=511	Sêmen sexado	Sêmen convencional
Porcentagem de prenhez	51,3%	58,5%
% de fêmeas nascidas	94,9%	51,0%

## PRODUCCIÓN DE EMBRIONES POR FERTILIZACIÓN IN VITRO

Semen	Ovocitos	Clivaje(%)	Embriones día 7 (%)
Sexado	3418	51,2	23,6
Media da melhor central	1357	54,9	32,1

# RESULTADOS DEL USO DE SEMEN SEXADO EN CHILE

DOSIS COMERCIALIZADAS A LA FECHA:

➤ 7.000 d en Chile (1 abril 2006)

FUNDO	% DE PREÑEZ Convencional	CERTEZA DEL SEXO Convencional	% DE PREÑEZ Sexado	CERTEZA DEL SEXO Sexado
1	3/8 (38%)	0/3 (0%)	5/14 (37%)	5/5 (100%)
2	12/12 (100%)	6/12 (50%)	17/24 (71%)	17/17 (100%)
3	3/4 (75%)	2/3 (67%)	5/8 (63%)	4/5 (80%)
4	5/6 (83%)	3/5 (60%)	9/12 (75%)	9/9 (100%)
5			32/35 (91%)	
6			8/10 (80%)	
7			38/74 (51%)	
8			8/13 (62%)	
<b>TOTAL</b>	<b>23/30 (77%)</b>	<b>11/23 (48%)</b>	<b>122/190 (64%)</b>	<b>35/36 (97%)</b>



# IMPACTO ECONOMICO

## Modelos de Semen Sexado en ganado de carne

### CABAÑA

El mercado de reproductores adopta variables muy diversas y es posible afirmar que cada cabaña tiene un mercado diferente para machos y hembras

### PLANTEL PARA PROPIA REPOSICIÓN

Muchas empresas ganaderas tienen su Plantel o rodeo seleccionado que utilizan para criar su propia reposición de reproductores. SS plantea la posibilidad de producir más toros con los mismos vientres y aumentar la presión de selección o disminuir el rodeo de Plantel.

### RODEOS GENERALES

Inversamente a lo anterior, los rodeos generales que no producen sus propios toros pero deseen mejorar o cambiar su tipo de madre cuentan en el SS con una herramienta que les permite incrementar rápidamente la presión de selección a partir de la incorporación de genética elegida.

# APLICACIONES EN RODEOS DE CARNE

- Producir machos o hembras según necesidad del Mercado



- Producir toros de animales de mayor mérito genético para una determinada característica como: crecimiento o conversión de alimento.





# IMPACTO ECONOMICO

## Premisas:

Rodeo madre:	100 vacas
% destete:	85%
Mortandad	4% anual
Ciclo	2 destete a venta
Reposición	17%
Precio kg/carne	0,85 u\$/kg

## Semen sexado:

Solo se producen: machos para Vta hembras reposic.  
Machos con 25% más requerimientos que las hembras.

## Resultados:

	Modelo Convencional	Modelo Semen sexado
Toros a venta 2 años:	41 toros	65 toros
Vaquillonas a venta:	24 vqs PC. GP	0 vqs PC. GP
Vaquillonas p/ reposición:	17 vqa PC. GP	17 vqs PC. GP
Ingreso Vta Toros:	36900 kgs/carne	58500 kgs/carne
Ingreso Vta Vqs:	13200 kgs/carne	0 kgs/carne
Total ingreso:	50100 kgs/carne	58500 kgs/carne

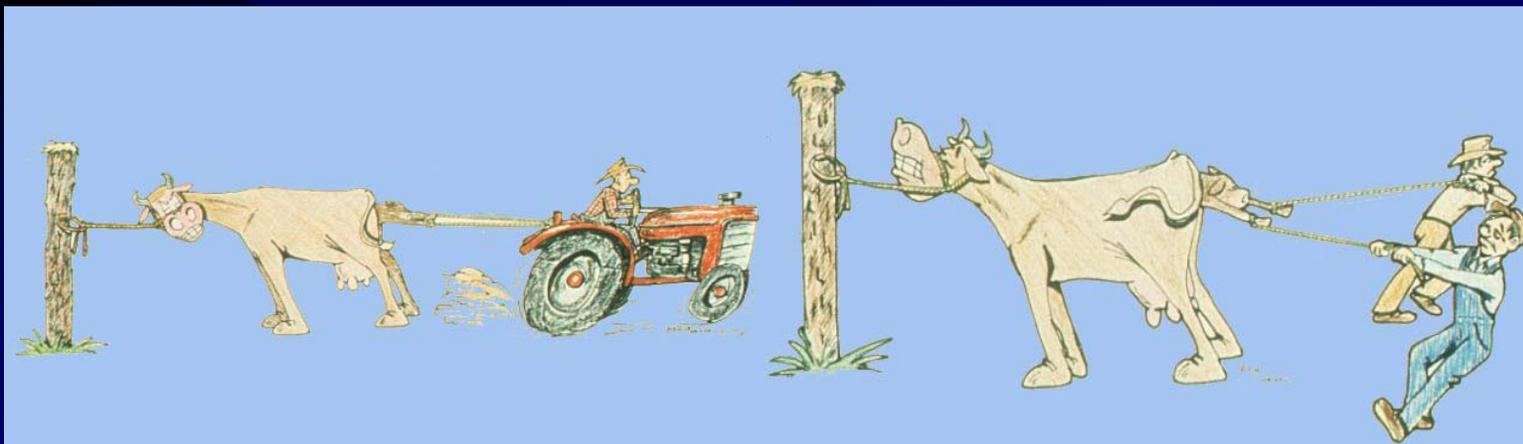
**Diferencia de 8400 kgs carne**  
**7140 u\$ adicionales**

# APLICACIONES EN RODEOS DE CARNE

- Intensificar la mejora genética sobre las hembras de reposición



- Disminuir los problemas de distocia en los servicios de 15m.



# AUMENTO DE MASA

- Incrementar el número de hembras (vientres reproductores) para el comienzo de un nuevo núcleo de raza o cruzamiento.



Crec. Grupo SnS = Partos x Sexo x Supervivencia x Retención - Desecho

$$15,4\% = 85\% \times 50\% \times 90\% \times 90\% - 19\%$$



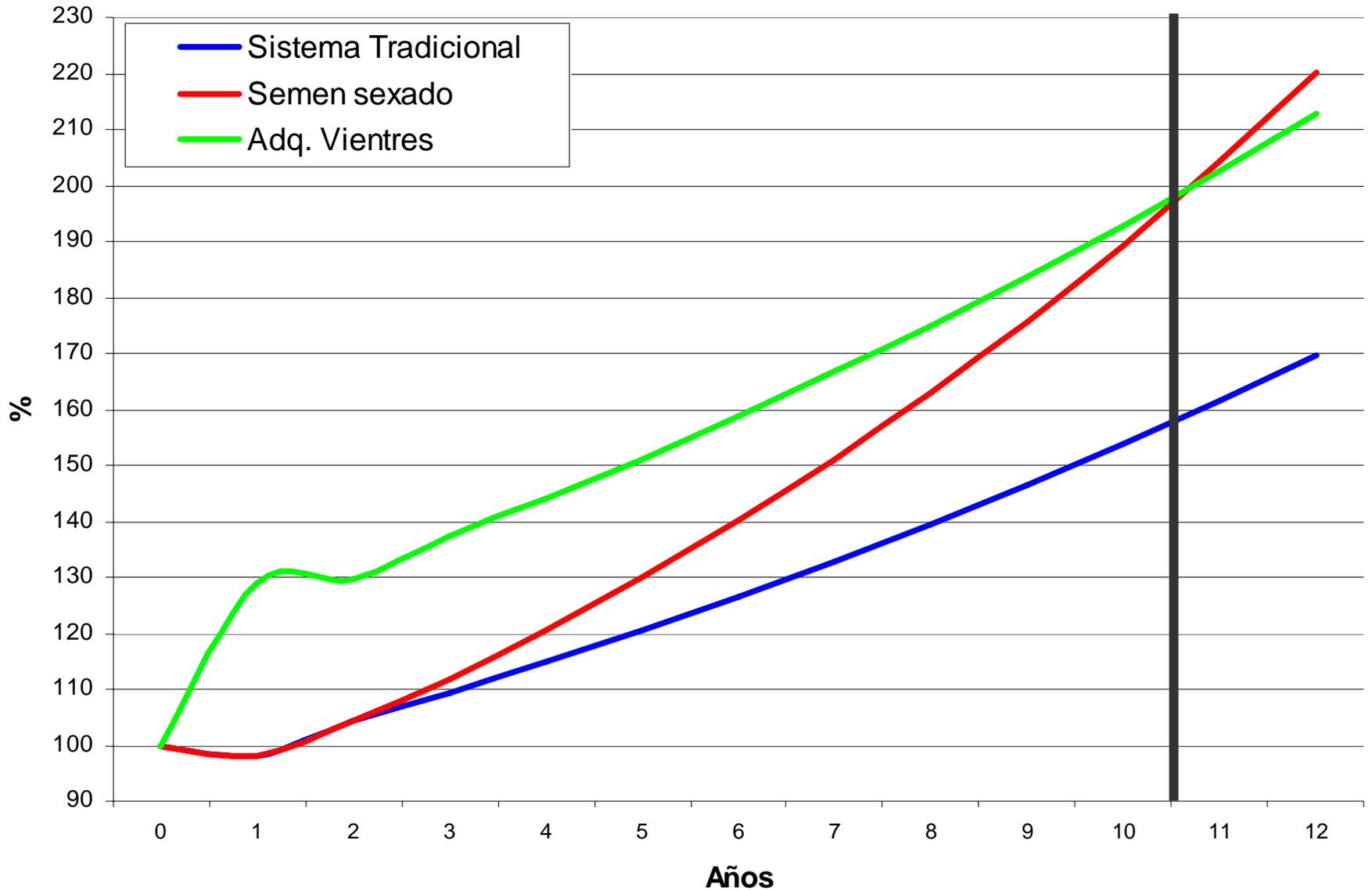
Crec. Grupo SS = Partos x Sexo x Supervivencia x Retención - Desecho

$$43,0\% = 85\% \times 90\% \times 90\% \times 90\% - 19\%$$


# AUMENTO DE MASA



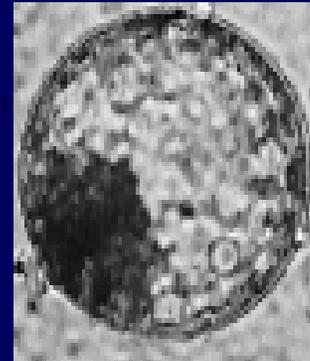
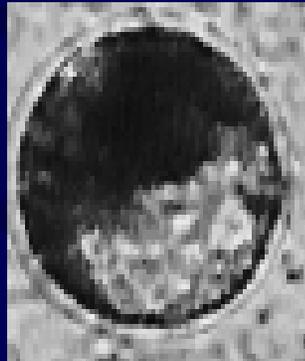
GOYAIKE S.A.A.C.I. y F.



# APLICACIONES EN RODEOS DE CARNE

## ➤ Uso en Transferencia de Embriones:

Para un objetivo determinado de producción de embriones de un sexo, el uso de semen sexado reduce el costo y tiempo de producción.





# IMPACTO ECONOMICO TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

## Premisas:

Etapa A  
Producción de los embriones

Generación de 100 preñeces de sexo hembra  
Promedio de producción de 5 embriones/colecta

	Semenes convencional	Semen sexado
Porcentaje de preñez de 50% con embriones congelados		
Certeza en el sexado de 90%		
Uso de 3 dosis de semen convencional por colecta y 4 de semen sexado		
<b>TOTAL DE COLECTAS DE EMBRIONES</b>	80	45
<b>COSTO COLECTA (superovulación y honorarios)</b>	\$ 350	\$ 350
<b>COSTO TOTAL DE LAS COLECTAS</b>	<b>\$ 28.000</b>	<b>\$ 15.750</b>
<b>DOSIS DE SEMEN</b>	240	180
<b>COSTO SEMEN</b>	\$ 30	\$ 80
<b>TOTAL COSTO SEMEN</b>	<b>\$ 7.200</b>	<b>\$ 14.400</b>
<b>TOTAL DE EMBRIONES CONGELADOS</b>	400	225
<b>COSTO POR EMBRION CONGELADO</b>	\$ 50	\$ 50
<b>COSTO TOTAL DE CONGELACION</b>	<b>\$ 20.000</b>	<b>\$ 11.250</b>
<b>TOTAL DE DONANTES ALOJADAS</b>	10	10
<b>TIEMPO DE ALOJAMIENTO (MESES)</b>	4	4
<b>PENSIONADO MENSUAL INDIVIDUAL</b>	\$ 16	\$ 16
<b>COSTO TOTAL PENSIONADO</b>	<b>\$ 640</b>	<b>\$ 640</b>
<b>COSTO TOTAL ETAPA A PRODUCCION DE EMBRIONES</b>	<b>\$ 55.840</b>	<b>\$ 42.040</b>

# IMPACTO ECONOMICO TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

## Etapa B

Producción de las preñeces

TOTAL DE EMBRIONES A TRANSFERIR	400	225
PREÑECES TOTALES	200	112
COSTO POR PREÑEZ LOGRADA	\$ 180	\$ 180

<b>COSTO TOTAL ETAPAB PRODUCCION DE PREÑECES</b>	<b>\$ 36.000</b>	<b>\$ 20.160</b>
--	------------------	------------------

%HEMBRAS	50%	90%
HEMBRAS LOGRADAS	100	101

<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO 100 HEMBRAS</b>	<b>\$ 91.840</b>	<b>\$ 62.200</b>
---	------------------	------------------

<b>DIFERENCIA (entre semen convencional vs. sexado)</b>	<b>\$ -29.640</b>	
---	-------------------	--

<b>COSTO POR HEMBRA LOGRADA</b>	<b>\$ 918</b>	<b>\$ 617</b>
---------------------------------	---------------	---------------

Además debemos considerar agregar al planteo del uso de semen convencional:

El costo de mantener el doble de receptoras en el campo (260 vs 140):

- Hasta la confirmación de la preñez
- Hasta el parto.



# CONCLUSIONES

- El semen sexado es una moderna tecnología disponible en Argentina y otros países del mundo.
- Para su implementación se requiere un sistema de inseminación artificial similar a los ya existentes (técnicos inseminadores, infraestructura, materiales, sincronización de celos, etc)
- Los resultados promedian un 50% de preñez a primo IA con un porcentaje de aciertos en el sexo superior a 90%
- Su aplicación en otras biotecnologías: Transferencia de embriones y Fertilización in Vitro, tiene resultados similares al uso de semen no sexado.
- El uso de la misma debe ser “a medida”. No hay recetas. Es una técnica y no un programa en si mismo.
- Debe incorporarse a la planificación empresaria.
- El impacto económico logrado justifica su uso y mejora la rentabilidad total del sistema de producción.



***GRACIAS POR SU ATENCIÓN***



LABORATORIO TRANSFERENCIA DE EMBRIONES  
LABORATORIO SEXADO DE SEMEN  
LABORATORIO DE FERTILIZACION IN VITRO



Pioneira na  
Sexagem de Sêmen Bovino