

# Análisis de indicadores de desempeño de maternidad de la cerda en relación al ciclo de parto en un criadero porcino.

## Área temática: Gestión de Operaciones y Logística.

Valentini, Guido, Contini, Liliana, Tucci, Victor, Fernandez, Erica, Vieiro, Martín\*.

*Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional.  
Lavaise 610. Webmaster@frsf.utn.edu.ar.*

*gvalentini.sfe@gmail.com  
lecontini@gmail.com  
vtucci@frsf.utn.edu.ar  
ericafernandez@santafe-conicet.gov.ar  
martingvieiro@gmail.com*

### RESUMEN

La demanda de carne de cerdo ha ido aumentando de manera progresiva en los últimos años en el país. La cría de cerdos se ha transformado en una actividad de gran importancia, no sólo para el consumo interno sino también para las exportaciones a los grandes consumidores internacionales. Este contexto obliga a los productores argentinos a mejorar de manera continua sus procesos productivos a fin de incrementar su capacidad competitiva.

En la literatura se establece que las madres presentan una relación directa entre su ciclo de parto y su desempeño en actividades relacionadas con la maternidad. Esto se ve reflejado, por ejemplo, en que las madres que se encuentran en número de parto o ciclos más avanzados tienen lechones que alcanzan más rápidamente su peso de venta que aquellos paridos por madres en ciclos inferiores.

En el presente trabajo, se analiza la ganancia de peso y el porcentaje de mortandad de los lechones en distintos lotes de producción de un criadero porcino hasta alcanzar el peso de destete. Dichos lotes están conformados por los cerdos nacidos vivos de las madres en cada parto. Como resultado, se busca determinar una relación óptima entre los ciclos de las distintas madres y el porcentaje de mortandad y ganancia de peso de los lechones, a efectos de proponer una tasa de reposición de las hembras reproductoras y el momento indicado para realizarla. La relevancia del análisis radica en que luego de alcanzar un determinado número de partos el rendimiento de las madres comienza a decaer, y con ello la productividad de la granja.

**Palabras Claves:** ciclo de parto; ganancia de peso; mortandad de lechones, tasa de reposición; productividad de la granja.

### ABSTRACT

The demand for pork has been progressively increasing in the recent years in Argentina. Pig farming has become an activity of great importance not only for domestic consumption but also for export to major international customers. This context requires Argentine producers to continuously improve their production processes in order to increase its competitiveness. The literature states that sows have a direct relationship between birth cycle and their role in maternity-related activities. This is reflected, for example, in the fact that mothers who are at high cycles gave birth to piglets that reach their weight sale faster than those piglets birthed by mothers in lower cycles.

In this paper, is discussed the weight gain and percent mortality of piglets in different production batches of a pig farm up to weaning weight. These batches are composed by the live piglets of the mothers in each delivery. As a result, the team was able to determine an optimal ratio between cycles of different mothers and, percent mortality and weight gain of piglets in order to propose a rate of replenishment of breeding females and the right time to do it. The relevance of the analysis is that after reaching a certain number of deliveries, mothers performance begins to decline, and thereby farm productivity.

**Keywords:** delivery cycle, weight gain, mortality of piglet, rate of replenishment, farm productivity.

## 1. INTRODUCCIÓN.

La cría de cerdos en nuestro país ha persistido en el tiempo a pesar de estar basada, desde sus inicios, en modelos productivos extensivos de baja inversión y pequeños márgenes de rentabilidad [1]. Más allá de estos tradicionales modelos de producción de origen familiar, la realidad actual del sector ha dado un cambio drástico en las últimas décadas, tanto en el país como a nivel mundial. El sector está atravesando un verdadero auge, incorporando altos niveles de tecnificación, que permite a los productores mejorar notablemente sus sistemas productivos.

Las condiciones para llevar a cabo la cría del cerdo en el país de manera rentable y sostenida en el tiempo están dadas y deben ser aprovechadas. Siendo Argentina un país que produce cereales en grandes cantidades, tiene la oportunidad de proveer de alimentación al cerdo a un precio relativamente más bajo que la mayoría de los países, lo cual posiciona al sector en una ventaja competitiva en el ámbito internacional. Asimismo, dado que la producción porcina nacional se desarrolla en un nuevo ambiente de globalización y competencia, es necesario concebir a la producción agrícola-porcina como una empresa y al productor como un empresario, que no sólo produzca en los momentos positivos de la actividad, sino que también esté preparado también para sortear las situaciones críticas de la economía [2].

Además, debido a un cambio en las costumbres de los habitantes del país, se produjo un aumento en el consumo de carne de cerdo, posibilitando una mayor penetración de la misma en el mercado interno, siguiendo los parámetros del resto del mundo. La carne de cerdo constituye la mayor alimentación de carne per cápita en el mundo, mientras que en la Argentina se ubica muy por debajo de la vacuna o la aviar [3].

Teniendo en cuenta este contexto, es necesario analizar los procesos en los criaderos de producción porcina en búsqueda de una mayor eficiencia productiva, que permita a los productores seguir con un crecimiento sostenible de sus actividades.

El equipo de trabajo previamente llevó a cabo un análisis comparativo de dos líneas genéticas de cerdas en un criadero industrial porcino, ubicado en la ciudad de Santa Fe, para determinar si existen diferencias significativas en el desempeño reproductivo de las mismas. Puntualmente, se analizaron las actividades de gestación y maternidad debido a que el rendimiento de las madres influye directamente en estas dos etapas del proceso productivo; para cada actividad se definió un conjunto de indicadores que permitieron estudiar el comportamiento de ambas líneas genéticas. Los resultados obtenidos con los indicadores permitieron determinar que ninguna de las líneas genéticas era mejor sino que una tenía mejor desempeño en la etapa de gestación y la otra en maternidad [4].

Bajo este escenario se busca analizar la situación actual de un criadero porcino para definir una tasa de reposición del plantel de hembras que se adapte a dicho criadero, justificada la misma por la relación entre la ganancia de peso de los lechones y el ciclo de parto de las madres.

## 2. METODOLOGÍA.

Para llevar a cabo el análisis se tomaron datos de 3360 lechones que nacieron en los primeros cuatro partos de un grupo de madres de un criadero con capacidad de 110 cerdas reproductoras, durante un periodo de 441 días. Los datos obtenidos se observan en las Tablas 1 y 2. Dentro de cada lote se registran datos de lechones que pertenecen a madres que se encontraban en alguno de los cuatro ciclo de parto, únicamente en el lote número veinte se presentaron lechones correspondientes a madres de todos los ciclos bajo análisis.

### 2.1 Definición del indicador: Ganancia de peso.

Determina la relación que se da entre el peso alcanzado por el lote de lechones en la etapa de maternidad y los días de lactancia transcurridos hasta el momento del destete. En la Ecuación (1) se presenta su forma de cálculo, la cual se aplica dentro de cada lote en particular y para cada número de ciclo.

$$\text{Ganancia de peso} = \frac{PTL_{ij}}{CCL_{ij} * DL_{ij}} \left[ \frac{\text{kg}}{\text{lechones} \cdot \text{días}} \right] \quad (1)$$

PTL<sub>ij</sub>: peso total en kilogramos para el lote "i" correspondiente a madres del ciclo "j". Unidad [kg].  
 CCL<sub>ij</sub>: cantidad de lechones para el lote "i" correspondiente a madres del ciclo "j". Unidad [lechones].  
 DL<sub>ij</sub>: promedio días de lactancia para el lote "i" correspondiente a madres del ciclo "j". Unidad [días].

Tabla 1. Datos de cada lote para cada ciclo de parto del primer indicador.

Lote	Número Lechones				Días de lactancia				Pesos (kg)			
	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	4º Ciclo	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	4º Ciclo	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	4º Ciclo
1	210,00	-	-	-	25,780	-	-	-	1296,810	-	-	-
2	204,00	-	-	-	28,600	-	-	-	1390,460	-	-	-
3	159,00	-	-	-	26,500	-	-	-	1084,150	-	-	-
4	157,00	-	-	-	30,000	-	-	-	1228,600	-	-	-
5	170,00	-	-	-	27,400	-	-	-	1306,200	-	-	-
6	118,00	-	-	-	25,400	-	-	-	881,000	-	-	-
7	29,00	-	-	-	23,250	-	-	-	188,500	-	-	-
8	33,00	54,00	-	-	33,000	22,000	-	-	261,480	370,498	-	-
9	9,00	106,00	-	-	25,000	31,200	-	-	74,340	1049,540	-	-
10	9,00	115,00	-	-	27,000	28,000	-	-	78,300	999,140	-	-
11	-	101,00	-	-	-	29,330	-	-	-	930,580	-	-
12	-	139,00	-	-	-	26,570	-	-	-	1299,910	-	-
13	13,00	172,00	-	-	24,000	25,670	-	-	83,005	1369,905	-	-
14	-	87,00	46,00	-	-	25,500	26,000	-	-	516,984	451,296	-
15	35,00	49,00	88,00	-	30,000	29,000	27,800	-	307,120	404,144	743,456	-
16	51,00	36,00	-	-	30,250	29,330	28,000	-	394,000	233,000	695,000	-
17	-	10,00	129,00	-	-	28,000	26,600	-	-	76,000	980,400	-
18	-	-	160,00	-	-	-	27,500	-	-	-	1332,800	-
19	11,00	11,00	128,00	-	27,000	29,000	27,250	-	101,750	104,500	1168,500	-
20	39,00	27,00	59,00	16,00	24,250	38,000	25,330	24,500	313,980	174,000	479,000	150,000
21	46,00	-	84,00	37,00	26,200	-	25,120	26,000	315,990	-	686,700	291,000
22	-	30,00	49,00	61,00	-	27,330	26,500	26,800	-	254,440	415,520	447,280
23	-	34,00	24,00	88,00	-	25,000	21,000	25,000	-	503,100	175,500	1029,600
24	-	7,00	22,00	98,00	-	16,000	28,500	26,330	-	62,300	206,420	972,350

## 2.2 Definición del indicador: Mortandad de lechones en lactancia.

Determina la relación en porcentaje del número de lechones muertos en la etapa de maternidad por las madres que se encuentran en un mismo ciclo dentro de un mismo lote. En la Ecuación (2) se presenta su forma de cálculo, la cual se aplica dentro de cada lote en particular y para cada número de ciclo.

$$\text{Muertes en lactancia} = \frac{NLM_{ij}}{CCL_{ij}} * 100 \quad (2)$$

NLM<sub>ij</sub>: número de lechones muertos para el lote "i" correspondiente a madres del ciclo "j". Unidad [lechones].

CCL<sub>ij</sub>: cantidad de lechones para el lote "i" correspondiente a madres del ciclo "j". Unidad [lechones].

Tabla 2. Datos de cada lote para cada ciclo de parto del segundo indicador.

Lote	Número Lechones				Número lechones muertos			
	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	4º Ciclo	1º Ciclo	2º Ciclo	3º Ciclo	4º Ciclo
1	210,00	-	-	-	25,00	-	-	-
2	204,00	-	-	-	23,00	-	-	-
3	159,00	-	-	-	20,00	-	-	-
4	157,00	-	-	-	30,00	-	-	-
5	170,00	-	-	-	35,00	-	-	-
6	118,00	-	-	-	14,00	-	-	-
7	29,00	-	-	-	4,00	-	-	-
8	33,00	54,00	-	-	5,00	7,00	-	-
9	9,00	106,00	-	-	1,00	11,00	-	-
10	9,00	115,00	-	-	1,00	15,00	-	-
11	-	101,00	-	-	-	11,00	-	-
12	-	139,00	-	-	-	22,00	-	-
13	13,00	172,00	-	-	2,00	23,00	-	-
14	-	87,00	46,00	-	-	13,00	6,00	-
15	35,00	49,00	88,00	-	6,00	8,00	14,00	-
16	51,00	36,00	-	-	6,00	6,00	11,00	-
17	-	10,00	129,00	-	-	1,00	19,00	-
18	-	-	160,00	-	-	-	20,00	-
19	11,00	11,00	128,00	-	2,00	2,00	16,00	-
20	39,00	27,00	59,00	16,00	4,00	3,00	6,00	2,00
21	46,00	-	84,00	37,00	9,00	-	12,00	4,00
22	-	30,00	49,00	61,00	-	5,00	6,00	8,00
23	-	34,00	24,00	88,00	-	6,00	3,00	14,00
24	-	7,00	22,00	98,00	-	1,00	3,00	11,00

### 3. RESULTADOS.

#### 3.1 Cálculo de la relación ganancia de peso.

En la Tabla 3 se presentan los resultados del indicador para cada lote, utilizando la ecuación antes mencionada Ecuación (1) y la Tabla 1. A su vez los mismos se clasifican según el ciclo, donde por ejemplo, en el primer lote solo se registraron lechones pertenecientes a madres en el primer ciclo de parto, distinto fue el caso para el lote veinte donde hubo lechones que corresponden a madres de diferentes ciclos.

Tabla 3. Ganancia de peso.

Lote	Primer ciclo	Segundo ciclo	Tercer ciclo	Cuarto ciclo
1	0,239	-	-	-
2	0,238	-	-	-
3	0,257	-	-	-
4	0,260	-	-	-
5	0,280	-	-	-
6	0,294	-	-	-
7	0,279	-	-	-
8	0,240	0,312	-	-
9	0,330	0,317	-	-
10	0,322	0,310	-	-
11	-	0,314	-	-
12	-	0,352	-	-
13	0,266	0,310	-	-
14	-	0,233	0,377	-
15	0,292	0,284	0,304	-
16	0,255	0,221	-	-
17	-	0,271	0,286	-
18	-	-	0,303	-
19	0,342	0,327	0,335	-
20	0,331	0,269	0,320	0,383
21	0,262	-	0,325	0,302
22	-	0,310	0,320	0,273
23	-	0,292	0,348	0,408
24	-	0,356	0,329	0,377

A continuación, se calculan las medias de ganancia de peso de los distintos ciclos (Tabla 4) y se representan los resultados mediante un diagrama de relación (Figura 1) para observar su comportamiento en función del número de ciclo.

Tabla 4. Análisis estadístico del primer indicador.

	Primer ciclo	Segundo ciclo	Tercer ciclo	Cuarto ciclo
Media	0,281	0,299	0,325	0,349
Coefficiente de variabilidad (%)	12,420	12,775	7,894	16,496

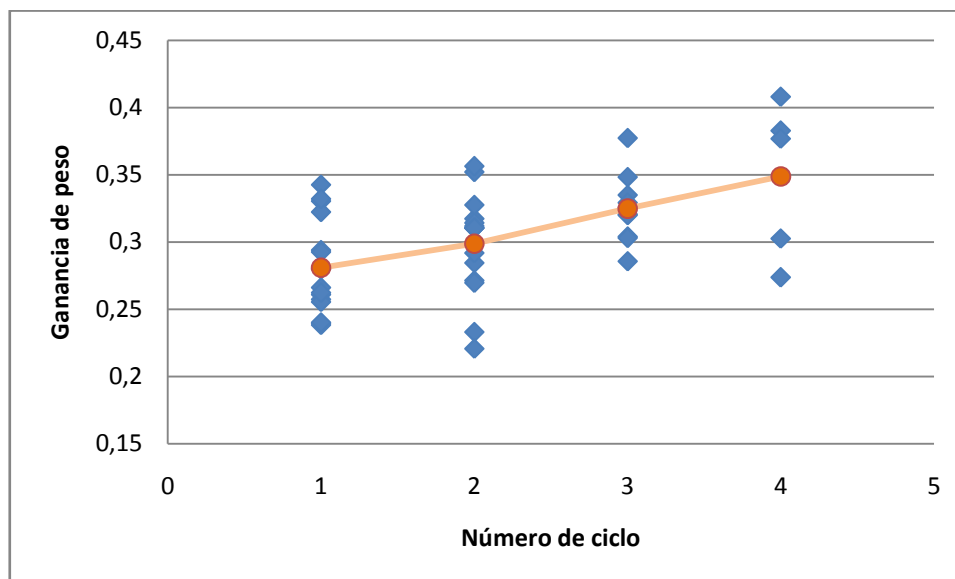


Figura 1. Diagrama de relación ganancia de peso

Para la construcción de la Figura 1 se utilizaron los datos de 24 lotes con los cuales se obtuvo una nube de puntos para cada ciclo y se añadió una línea de tendencia utilizando las medias de cada ciclo (Tabla 4). En el último ciclo se da una mayor dispersión debido a la menor disponibilidad de datos con los que se cuenta actualmente, se destaca que el trabajo se está haciendo acompañando al criadero en sus comienzos, por lo que muchas madres se encuentran en la etapa de gestación de su cuarto ciclo y todavía no han parido. Sin perjuicio de esta consideración, la tendencia creciente se ve reflejada en el diagrama.

Se puede observar que la tendencia de la ganancia de peso es creciente cuanto mayor es el número de ciclo de las madres, es decir que se tenderá a obtener capones en peso de venta en un menor tiempo, lo que implica una gran cantidad de beneficios para el productor.

### 3.2 Cálculo porcentaje de mortandad en lactancia.

En la Tabla 5 se presentan los resultados del indicador bajo análisis para cada lote y número de ciclo, utilizando la ecuación correspondiente Ecuación (2) y la Tabla 2.

Tabla 5. Porcentajes mortandad en lactancia.

Lote	Primer ciclo (%)	Segundo ciclo (%)	Tercer ciclo (%)	Cuarto ciclo (%)
1	11,90	-	-	-
2	11,27	-	-	-
3	12,58	-	-	-
4	19,11	-	-	-
5	20,59	-	-	-
6	11,86	-	-	-
7	13,79	-	-	-
8	15,15	12,96	-	-
9	11,11	10,38	-	-
10	11,11	13,04	-	-
11	-	10,89	-	-
12	-	15,83	-	-
13	15,38	13,37	-	-
14	-	14,94	13,04	-

15	17,14	16,33	15,91	-
16	11,76	16,67	-	-
17	-	10,00	14,73	-
18	-	-	12,50	-
19	18,18	18,18	12,50	-
20	10,26	11,11	10,17	12,50
21	19,57	-	14,29	10,81
22	-	16,67	12,24	13,11
23	-	17,65	12,50	15,91
24	-	14,29	13,64	11,22

Se calculan las medias de porcentajes muertes en lactancia para cada ciclo (Tabla 6) y los resultados son representados mediante un diagrama de relación (Figura 2), para observar el comportamiento en función del número de ciclo.

Tabla 6. Análisis estadístico del segundo indicador.

	Primer ciclo	Segundo ciclo	Tercer ciclo	Cuarto ciclo
Media (%)	14,42	14,15	13,15	12,71
Coficiente de variabilidad (%)	24,17	19,25	12,05	15,86

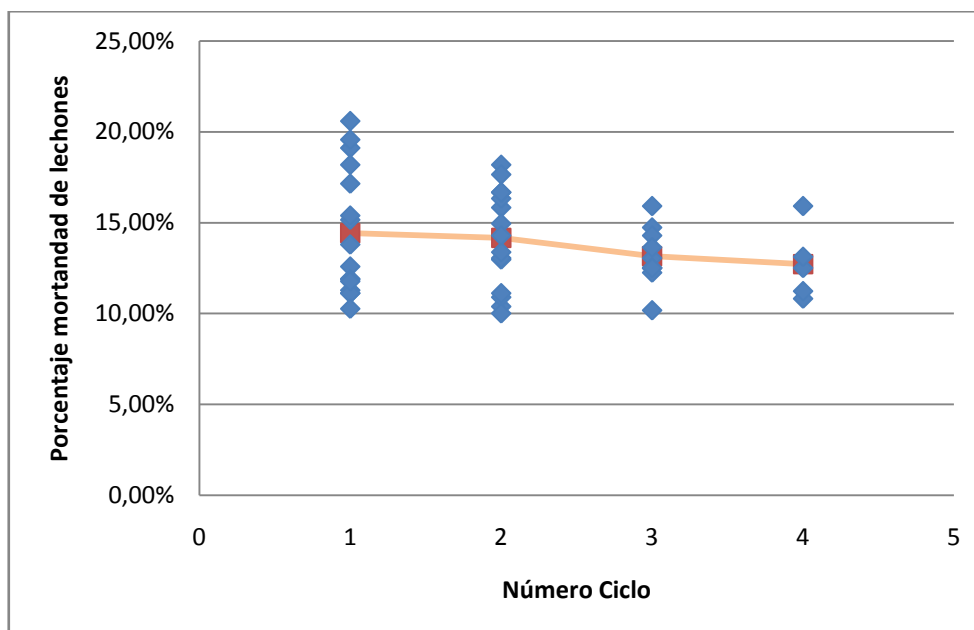


Figura 2. Diagrama de relación mortandad en lactancia

Similar al otro indicador para la construcción de la Figura 2 se utilizaron los datos de los 24 lotes con los que se obtuvo una nube de puntos para cada ciclo y se añadió una línea de tendencia utilizando las medias de cada ciclo (Tabla 6). En este caso en el primer ciclo se da una mayor dispersión, esto se dio porque en los primeros lotes el establecimiento estaba dando sus primeros pasos y no se contaba con la experiencia actual para el manejo de los lechones.

Se puede observar que la tendencia del número de lechones muertos durante la lactancia es decreciente a medida que aumenta el número de ciclo de la madre, es decir que disminuye el número de lechones muertos disminuye cuanto más experiencia posee la cerda como madre.

### **3.3 Discusión.**

En la Figura 1 se comprueba una relación positiva entre el ciclo de parto y la ganancia de peso, es decir que mientras mayor edad tenga la madre su desempeño en la etapa de maternidad tiende a crecer.

En la Figura 2 se da una relación negativa del número de lechones muertos en la lactancia y el ciclo de la madre, y como en el caso previo a mayor edad de la madre mejor es el cuidado de los lechones que cría.

En algunos puntos se puede observar una cierta dispersión debido a que el criadero porcino aún se encuentra en su etapa inicial y se presentan situaciones tales como enfermedades y escasez de alimentos que afectan a lotes puntuales, pero que con el paso del tiempo y el crecimiento de la granja se irán corrigiendo. A pesar de esto las tendencias son claras y se puede determinar una correlación positiva entre el ciclo de parto de la madre y la ganancia de peso, y una correlación negativa entre el ciclo de parto y el porcentaje de mortandad de lechones.

Como la curva de tendencia central de las medias se encuentra en crecimiento para la ganancia de peso en los ciclos analizados no es posible establecer el punto en el cual el rendimiento medio de las madres comienza a decaer. Nuevamente, esto se debe a que el criadero aún se encuentra en una etapa de crecimiento; pero en un futuro con datos de nuevos lotes, se ajustará la línea de tendencia actual y se podrá extender el análisis a los siguientes ciclos para determinar dicho punto óptimo de rendimiento de las madres lo que permitirá conocer el momento justo de reemplazo de las madres para mantener la productividad del establecimiento.

Un aspecto que no fue tenido en cuenta en el presente trabajo, es el número de lechones que lacta cada madre con relación al número de tetas de la misma. Esto se debe a que luego de cada parto los lechones son redistribuidos entre las madres que van pariendo, a las que parieron mayor cantidad se les sacan lechones y se les donan a las que parieron menor cantidad, así los lechones disponen de un mayor número de tetas libres. De esta forma se destetan aproximadamente 10 lechones por madre, que es un número menor a los 12 pezones promedio que tiene cada la cerda. A la hora del traspaso se tiene en cuenta que los lechones de primerizas se donen a otras primerizas para que no se dé un crecimiento dispar entre los lechones.

### **4. CONCLUSIONES.**

En las instalaciones porcinas, la población de cerdas reproductoras siempre estará constituida por madres correspondientes a diferentes ciclos de parto para permitir un reemplazo progresivo de las mismas. Esto se debe al alto costo que implica la compra de nuevas cachorras para la reposición de aquellas que tienen un bajo desempeño y que no permiten el mantenimiento de un plantel que logre su mayor eficiencia reproductiva. La literatura establece para las líneas genéticas analizadas en esta granja una tasa de reemplazo de 40 - 50% anual del plantel de reproductoras [5].

El reemplazo de las cerdas viene dado no solo en consideración de su desempeño en función de la ganancia de peso de los lechones, que es sobre lo que se hizo énfasis en el presente trabajo, sino que se pueden presentar otro tipo de circunstancias no deseadas como infecciones y enfermedades que afectan a las líneas mamarias, deficiencias nutricionales u otros tipos de problemas físicos como infecciones en las patas o descensos en los índices de productividad.

La influencia de las madres en la evolución y crecimiento de una granja es fundamental, a medida que aumentan su ciclo reproductivo, su desempeño durante la etapa de maternidad crece, lo cual influye positivamente en la ganancia de peso de los lechones y en la cantidad que estas llegan a destetar. Esta relación positiva se refleja en que los capones criados por madres en edad avanzada alcanzan su peso ideal de venta en un lapso menor, debido a que ingresan a la recría con un peso mayor y tienen un crecimiento más acelerado y menos índice de mortandad.

Los datos relevados para este estudio abarcan solamente 24 lotes y queda para un futuro hacer un relevamiento de un mayor número para continuar estudiando la evolución de las madres en los siguientes partos y poder encontrar el punto de inflexión en el cual la relación de ganancia de peso y número de ciclo pasa de positiva a negativa y por lo tanto representa un óptimo en el desempeño de la cerda como madre.



## **5. REFERENCIAS.**

- [1] Brunori, Jorge Carlos (2008). Sistemas de producción a campo. Cambios cualitativos para afrontar las transformaciones de la cadena de valor porcina. INTA Marcos Juárez.
- [2] Brunori, Jorge Carlos (2009). Producción sustentable de carne porcina en Córdoba. INTA Marcos Juárez.
- [3] SENASA (2013). Indicadores ganadería porcina. Disponible en <http://www.senasa.gov.ar/>.
- [4] Valentini, Guido; Vieiro, Martin; Michelín, Marcos (2014). Análisis comparativo de líneas genéticas en las hembras reproductoras de un criadero industrial porcino. Jornada de Jóvenes Investigadores. UTN – FRRO.
- [5] Coates, James y otros (2013). Manual de manejo de hembras y primerizas. Disponible en <http://www.pic.com/cms/Andina+Region/1354.html>.

### **Agradecimientos.**

Los autores de este trabajo desean agradecer a los propietarios del criadero porcino por habernos brindado los datos que necesarios para la realización del trabajo y por confiar en nosotros para continuar progresando con este proyecto.