

T.429

62165

"MAESTRIA EN SALUD Y PRODUCCION PORCINA"

BRUNORI, J.C.

Efecto del Diseño y

2005

62165

Tesis

**EFFECTO DEL DISEÑO Y EL AISLAMIENTO TERMICO DE
LAS PARIDERAS SOBRE LA PRODUCCION DE LECHONES EN EL
PERIODO PARTO - DESTETE**

Médico Veterinario JORGE CARLOS BRUNORI

Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Agronomía y Veterinaria

Río Cuarto, provincia de Córdoba

Julio de 2005



**EFECTO DEL DISEÑO Y EL AISLAMIENTO TERMICO DE
LAS PARIDERAS SOBRE LA PRODUCCION DE LECHONES EN EL
PERIODO PARTO - DESTETE**

Méd. Vet. Jorge Carlos Brunori

Tesis remitida a la Escuela de Posgraduación de la
UNIVERSIDAD NACIONAL DE RIO CUARTO
a fin de cumplimentar los requisitos para optar al título de

MAGISTER SCIENTIAE

del curso:

“MAESTRIA EN SALUD Y PRODUCCION PORCINA”
dictado en el Departamento de Patología Animal de la
Facultad de Agronomía y Veterinaria

20158

Director: Méd. Vet. MSc. Ph D. Gustavo Zielinski
Codirector: Prof. Agr. Santiago Caminotti

Universidad Nacional de Río Cuarto
Facultad de Agronomía y Veterinaria
Río Cuarto, provincia de Córdoba

Julio de 2005

62165

MFN:
Clasif:

AGRADECIMIENTOS

A mi esposa Andrea, a mis hijos Ana Elisa, Lucas, Andrés y a mis padres, por brindarme todo su apoyo, su amor y su paciencia.

A mi Director Méd. Vet. Gustavo Zielinski, por guiarme, aconsejarme y brindarme toda su capacidad técnica y humana para el desarrollo de este trabajo.

A mi Co Director Prof. Santiago Caminotti, por todas las enseñanzas y consejos que me brindó no sólo en el desarrollo de este trabajo, sino también en mi formación profesional.

A la Licenciada Beatriz Masiero, por ofrecerme sus conocimientos, por sus consejos, por su paciencia y su estímulo permanente.

A mi compañero Agr. Naum Spiner por su apoyo, por sus sugerencias y por brindarme muchos años de amistad.

Al Ing. Claudio Faner, por todos los momentos compartidos en el desarrollo de este trabajo y por la amistad que nos une.

A mis compañeros Agr. Darío Panichelli, Méd. Vet. Raúl Franco, Sra. Susana Bermejo, Sr. Miguel Maldonado, Sr. Leonardo Conchi por toda la predisposición y colaboración que me brindaron.

INDICE

1. RESUMEN

2. INTRODUCCION

3. HIPOTESIS

4. FINALIDAD DEL TRABAJO

5. OBJETIVOS

6. MATERIALES Y METODOS

6.1. Unidad Demostrativa Agrícola Porcina. INTA Marcos Juárez.

6.2. Tratamientos

6.3. Instalaciones para gestación

6.4. Plantel de cerdas madres

6.5. Instalaciones en general

6.6. Personal

6.7. Diseño Experimental

6.7.1. Tratamientos.

6.7.2. Descripción de la experiencia.

6.8. Análisis Estadístico

6.9. Manejo de los animales

6.9.1. Gestación

6.9.2. Pre-parto

6.9.3. Parto

6.9.4. Parto – destete

6.9.5. Destete

6.10. Esquema sanitario

7. RESULTADOS

7.1. Temperatura de las parideras

7.2. Porcentaje de lechones muertos

7.3. Peso de la camada al destete

7.4. Causas de muerte, peso, sexo y edad

7.5. Estudios Etológicos

7.5.1. Ubicación de la cerda en el momento del parto

7.5.2. Frecuencia respiratoria de la cerda lactante en épocas cálidas

7.5.3. Registro de problemas sanitarios

8. DISCUSION

9. CONCLUSIONES

10. BIBLIOGRAFÍA

11. ANEXOS

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Índices productivos Unidad Demostrativa Agrícola Porcina.

TABLA 2. Promedios de temperaturas de las parideras (T1, T2 y T3) según tratamiento y época.

TABLA 3. Número de lechones nacidos vivos, nacidos muertos, muertos pos nacimiento, recibidos, transferidos, y destetados por tratamiento y época.

TABLA 4. Porcentaje de destete según época y tratamiento.

TABLA 5. Porcentaje de lechones muertos parto destete por tratamiento (PMU) .

TABLA 6. Peso de la camada al destete por tratamiento y época.

TABLA 7. Relación entre las causas de muerte y los tratamientos.

TABLA 8. Relación entre el peso a la muerte y los tratamientos.

TABLA 9. Relación entre el sexo de los lechones muertos y los tratamientos.

TABLA 10. Relación entre la edad a la muerte de los lechones y los tratamientos.

TABLA 11. Número de cerdas ubicadas fuera de la paridera en el momento del parto, según tratamiento y época de parición.

TABLA 12. Grado de agitación de la cerda en épocas cálidas por tratamiento.

TABLA 13. Número de camadas con diarrea por tratamiento y época.

ANEXO.

TABLA 14. Análisis de variancia para la variable temperatura de las parideras (T1; T2 y T3) a las 9 horas durante las épocas frías.

TABLA 15. Análisis de variancia para la variable temperatura de las parideras (T1; T2 y T3) a las 15 horas durante las épocas cálidas.

TABLA 16. Análisis de deviance para la variable porcentaje de lechones muertos.

TABLA 17. Análisis de variancia para la variable peso de la camada al destete.

TABLA 18. Temperatura media diaria de Marcos Juárez. Año 1998.

TABLA 19. Temperatura máxima diaria de Marcos Juárez. Año 1998.

TABLA 20. Temperatura mínima diaria de Marcos Juárez. Año 1998.

TABLA 21. Lluvias diarias de Marcos Juárez. Año 1998.

TABLA 22. Temperatura media diaria de Marcos Juárez. Año 1999.

TABLA 23. Temperatura máxima diaria de Marcos Juárez. Año 1999.

TABLA 24. Temperatura mínima diaria de Marcos Juárez. Año 1999.

TABLA 25. Lluvias diarias de Marcos Juárez. Año 1999.

TABLA 26. Temperatura media diaria de Marcos Juárez. Año 2000.

TABLA 27. Temperatura máxima diaria de Marcos Juárez. Año 2000.

TABLA 28. Temperatura mínima diaria de Marcos Juárez. Año 2000.

TABLA 29. Lluvias diarias de Marcos Juárez. Año 2000.

INDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1.** Vista de las instalaciones del área de parición y lactancia a campo.
- FIGURA 2.** Paridera portátil a campo sin aislamiento térmico (T 1), posición para épocas frías.
- FIGURA 3.** Paridera portátil a campo sin aislamiento térmico (T 1), vista lateral.
- FIGURA 4.** Paridera portátil a campo sin aislamiento térmico (T 1), posición de invierno, portón frontal rebatible.
- FIGURA 5.** Paridera portátil a campo sin aislamiento térmico (T 1), posición para épocas de calor.
- FIGURA 6.** Paridera portátil a campo con aislamiento térmico (T 2).
- FIGURA 7.** Paridera portátil a campo con aislamiento térmico (T 2), ventana lateral regulable, escamoteador frontal.
- FIGURA 8.** Paridera portátil a campo con aislamiento térmico (T 2), sistema de defensa para lechones.
- FIGURA 9.** Paridera de cemento (T 3).
- FIGURA 10.** Paridera de cemento (T 3), vista interior, sistema de defensa y horno para refugio de lechones.
- FIGURA 11.** Paridera de cemento (T 3), vista interior.

1. RESUMEN

El sistema de producción de cerdos a campo es predominante en el país por el número de establecimientos. Este ha evolucionado en los últimos años y en la actualidad se concibe como una metodología de alta productividad y baja inversión inicial, especialmente en instalaciones. Se utilizan reproductores de alto mérito genético, alimento balanceado en todas sus etapas productivas, lactancia de corta duración lo que conlleva a la intensificación de la reproducción, estrictas normas sanitarias y de bioseguridad, respeto por el bienestar animal y el medio ambiente.

En este sistema, la etapa de maternidad se realiza a campo, y es en ella donde se observa uno de los puntos más débiles del mismo, ya que los productores utilizan en la mayoría de los casos parideras mal adaptadas a las necesidades del sistema, con diseños inadecuados y construidas con materiales no convencionales. Los diseños responden más a preferencias particulares de cada productor que a la satisfacción de las necesidades fisiológicas de madre y camada durante el parto y la lactancia, sospechándose por ello que ésta es una de las causas principales de los altos valores de mortalidad perinatales que se observan en los establecimientos porcícolas a campo de nuestro país.

El objetivo de este trabajo es evaluar el comportamiento de tres diseños de parideras y la importancia del aislamiento térmico en las mismas, a través de diversos parámetros productivos.

La experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Producción Agrícola Porcina de la Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez del INTA. Se compararon tres tratamientos: el 1 (T1) conformado por parideras portátiles de campo sin aislamiento térmico, el tratamiento 2 (T2) parideras portátiles de campo con aislamiento térmico, y el tratamiento 3 (T3) en parideras de cemento. En todos los tratamientos se aplicaron iguales

normas de manejo y sanidad en las etapas de gestación, pre-parto y lactancia, acorde al sistema de producción de cerdos a campo.

El ensayo tuvo una duración de dos años con 6 épocas de parto al año, de manera de someter a las parideras a variación ambiental con el fin de estimar efectos e interacciones. En cada época se probaron 5 unidades (repeticiones) por tratamiento y las cerdas se distribuyeron balanceando el número de parto, peso corporal y raza entre tratamientos.

En cada parto se midieron: variables en las camadas, temperatura interna en la paridera y problemas sanitarios y tratamientos medicamentosos realizados.

Se obtuvieron los siguientes resultados y conclusiones:

a) En las épocas frías las temperaturas internas de las parideras no presentaron diferencias significativas entre tratamientos; en cambio en las épocas cálidas se detectaron diferencias entre los tres diseños, siendo las parideras pertenecientes al T3 las más calientes, luego las del T1 y las más frescas resultaron ser las del T2, indicando que se logró un cierto grado de aislamiento térmico en la época estival.

b) En la variable porcentaje de muertos por paridera, se encontraron diferencias significativas, en particular entre el T3 y T1, no así entre T1 y T2 indicando, en este último caso que el aislamiento térmico logrado no pareció haber tenido incidencia en la mortalidad de lechones pos parto. El peso de los lechones al destete no presentó diferencias entre tratamientos. La edad, sexo, causa y peso al momento de la muerte no mostraron una relación diferencial entre tratamientos, siendo el aplastamiento la principal causa de la misma en todos ellos.

1. SUMMARY

The predominant swine production system in Argentina is outdoors. This system has evolved in last years in terms that currently is considered as a system yielding high productivity values with low financial investments in facilities. Boars and sows used are genetically improved, balanced feedstuffs are given in all productive categories, lactancy is relatively short so that production is intensive. All these features a system having astringent health and biosecurity rules, and great consideration for animal welfare and environmental issues.

Outdoors maternity is one of the weakest points of the system, because producers don't use well adapted farrowing huts. Their design is inadequate and materials used to build them are not appropriate. Designs only satisfy what producers think is the best for the sows, but not always really fulfill their physiologic needs for farrowing and/or lactancy. This is suspected to be a main cause of high perinatal mortality values in outdoors production systems in Argentina.

The objective of this work is to evaluate three different designs of farrowing huts and to estimate the role of thermal isolation for those designs through measurement of some production values.

The experimental work was carried out in the Porcine Production Unit of the Experimental Station of Marcos Juarez from INTA. Three experimental treatments were compared: treatment 1 (T1) was composed by transportable farrowing huts without thermal isolation; treatment 2 (T2) were transportable farrowing huts with thermal isolation and treatment 3 (T3) were fixed brick-made farrowing huts. All treatments had similar management and health specifications during gestation, pre-farrowing and lactancy.

The work was two years long with 6 farrowings/year in order to test the farrowing huts under great environmental variation, evaluating its effects and interactions. In each

farrowing 5 unit (repetitions) of each treatment were tested. Sows were allotted to determinate treatment balancing their number of farrowing, body weight and breed. In each farrowing the following estimations were made: litter size, number of stillborn, number of deaths post-farrowing (from birth to weaning), age, sex, weight and death cause, transfer records and adoptions, number of weaners and litter weight at weaning, and ethological records of maternal behaviour. The following variables were measured for the farrowing huts: internal temperature records at 9:00 AM in winter and at 3:00 PM in summer. The following variables concerning the experiments were also observed: health records and medical treatments.

Data obtained support the following conclusions: a) during the winter no differences in internal temperature between treatments were detected; on the other hand, during the summer T3 were the hottest farrowing huts, followed by T1 and being T2 cooler than the other designs, showing that a thermal isolation was reached during this season. b) significant differences were found in number of post-farrowing deaths between T3 and T1, but not between T1 and T2, suggesting that thermal isolation had no incidence in this variable. Litter weight at weaning was no different among treatments. Age, sex, cause and weight at death showed no different values among treatments. The main cause of piglet death was crushing in all treatment

2. INTRODUCCION

La producción de cerdos en Argentina ha soportado en los últimos años una profunda crisis que trajo como consecuencia una drástica disminución en el número de cabezas y productores que se dedican a esta actividad, el stock según datos del Censo Nacional Agropecuario del año 2002 (INDEC) es de 2.100.000 cabezas, lo que significa una disminución del 40 % con respecto al Censo Nacional Agropecuario del año 1988. Esto plantea una situación límite para la producción de cerdos en Argentina, que lleva a la necesidad de “reorganizar” esta actividad, aprovechando las excelentes condiciones ecológicas que nuestro país ofrece y teniendo como objetivo no sólo el abastecimiento de nuestro mercado interno sino que, sabiendo que en la actualidad es la carne más consumida del mundo (14.7 kg./hab./año. Roppa, 2000; Ucelli, 2002.), poder responder a una futura demanda externa.

En el contexto de alta competitividad que los tiempos actuales de este mundo sin fronteras comerciales presenta, pensar en una nueva forma de producir cerdos cuyos aspectos básicos sean la organización eficiente de la empresa agropecuaria, la aplicación de innovaciones tecnológicas y la calidad de producto. En el sistema de producción porcina a campo es donde estos cambios en pos de la eficiencia productiva y la sustentabilidad deben ser más radicales, y uno de los puntos fundamentales en los que descansa la eficiencia de las explotaciones porcinas consiste en obtener una alta proporción de lechones nacidos vivos, asegurando que la mortalidad pre-destete sea mantenida en niveles razonablemente bajos.

El número de lechones destetados por hembra tiene un gran efecto sobre la productividad y rentabilidad de las explotaciones porcinas (English y col., 1985. d; Echevarria y col., 1992; Edwards y col., 1994; Andrada, 1996. b; English, 1997; Berger y col., 1997; Nielbyski y col., 1998; Lagreca y col., 1998.b; Buxade, 1998; Riart, 2000. a;

Manteca y De la Torre, 2004. b.) por lo que una alta mortalidad de lechones en pre destete puede producir grandes quebrantos en los establecimientos porcícolas. Diferentes autores reportan valores de pérdidas en el período parto a destete que varían entre el 10 y el 20 % de los lechones nacidos vivos (Fritschen y col. "sf"; Liptrapp y col. 1982; English y col. 1985. d; Lagreca y col. 1988. b; Ogunbameru y col. 1992; Neto, 1986; Dale, 1993; Mores, 1993; Mortensen, 1994; Franklin, 1994. b; Martineau y col. 1994; Edwards y col. 1994; Le Denmat y col. 1995; Edwards y col. 1995; Edwards y Zanella 1996; Andrada, 1996 a b; Berger y col. 1997; English, 1997; English, 1998; Lagreca y col., 1998 b y d.; Becker, 1999; Riart, 2000. a; MLewis, 2000; Cutler y col. 2001; Echevarria y col. 2003; Riart, 2003; Manteca y col. 2004.a).

Las cifras antes mencionadas demuestran que a pesar de los importantes desarrollos tecnológicos que se han experimentado en la producción de cerdos en las últimas décadas, en este aspecto se puede afirmar que aún no se han producido los avances necesarios. En los sistemas a campo es donde estas pérdidas son generalmente más elevadas y el factor directo por el cual estos sistemas producen anualmente 1 a 2 lechones menos por año que los sistemas intensivos (Lara y col. 1985; Le Demmat y col., 1985; Le Denmat, 1995; English, 1998; Riart y col.; 2000. a).

Para poder tener una cuantía de la importancia de estas pérdidas, basta recordar que en nuestro país los productores de cerdos explotan alrededor de 120.000 cerdas (INDEC 2002). Estas cerdas dan origen a 2 millones 770 mil lechones por año, considerando que cada cerda produce 2.1 partos por año y tiene un promedio de 11 lechones nacidos vivos por parto. Estimando una pérdida de lechones nacidos vivos del orden del 15 %, estaríamos en una cifra que supera 415 mil lechones muertos por año, lo que representa una importantísima pérdida sobre las utilidades.

Por esto para mejorar la eficiencia y la rentabilidad de los sistemas productivos, en especial en los sistemas a campo, se debe comenzar por optimizar los índices de procreo, dentro de los cuales el porcentaje de mortalidad del período parto-destete es uno de los principales (England y col., 1982; Svendsen, 1986, English, 1997; Marotta y col., 1998; Lagreca y Marotta, 2000.a; Edwards y col. 1994; Andrada, 1996. a; Berger y col. 1997; Buxadé, 1998; Bohórquez, 2001; Riart, 2000. a, Martínez, 2002, Hotzel y col. 2004).

Para poder incrementar el número de lechones por camada hasta el momento del destete, se debe necesariamente conocer cuáles son los factores que determinan dichas pérdidas. En todas las especies de animales el período neonatal es crítico para la supervivencia de los individuos (Petrocelli, 1986; Bauza y Petrocelli, 1989; Echevarria y col., 1992; Vales y col. 1992; Ogunbameru y col., 1992; English y col. 1985. d; Spilsbury, 1990; English, 1997; Mores, 1993; Edwards y col., 1994; Martineau y col., 1994; Sobenstiansky y col., 1994; Petrocelli y Bauza, 1995; Edwards y col., 1995; Andrada, 1996. b; Edwards y Zanella, 1996; Santamaría, 1996; Berger y col., 1997; Buxade, 1998; Spilsbury, 1998; Lagreca y col., 1998. b y d; Leidenz, 2000; Riart, 2000. a; Ahlschwede y col., 2001; Bohórquez, 2001; Troillet, 2001; Martínez, 2004; Manteca y De la Torre, 2004.a. El lechón recién nacido no escapa a esta regla ya que de un ambiente protegido y de una nutrición segura en el útero, tiene que adaptarse a un ambiente térmico nuevo y a competir para poder alimentarse. Son varios los factores de los cuales dependerá que pueda sobrevivir a esta etapa tan crítica. Entre ellos podemos mencionar: el ambiente térmico, el diseño de las instalaciones para el parto y la lactancia, su vigor, su salud, la ingestión de calostro, el comportamiento y la capacidad lechera de su madre, la implementación por parte del productor de adecuadas normas de manejo y la pericia con que las ejecute.

Poder determinar y analizar los factores será la mejor fuente de información para establecer programas de manejo realistas, ya que generalmente la determinación de la

causa de la muerte sugiere la naturaleza de la medida preventiva a implementar (English y col., 1985. b y c; Bauza y Petrocelli., 1989; Industria Porcina, 1994; Algiers y Jensen, 1990; Petrocelli y Bauza, 1995; Zanella, 1996; English, 1998; Lagreca y col. 1998. b; Leidenz, 2000; Riart, 2000. c; Machado y Manuel, 2000; Kenneth, 2002). Un factor que probablemente toma más relevancia que otros es el ambiente térmico por su acción directa e indirecta sobre las principales causas de muertes perinatales (English y col., 1985. a, b y d; Edwards y col., 1994; Petrocelli y Bauza, 1995; Lagreca y col., 1998. d; Riart, 2000. b, Renaudeau y Noblet, 2001)

El lechón recién nacido es muy sensible al frío y térmicamente inestable debido a que:

1) Desarrolla una gran actividad física demandante de un alto consumo de oxígeno en los primeros minutos de vida (20' a 30') lo que está influenciado por la temperatura ambiente. (Lagreca y col., 1998. b; Spilsbury, 1990).

2) Posee reservas de glúcidos y lípidos insuficientes, (1000 a 1200 Kcal.), lo que le asegura la energía necesaria sólo para la primera semana de vida. Estas están compuestas por glucógeno a razón de 30 a 35g / kg. de peso vivo y repartido en 10 % hepático y 90 % muscular. Las reservas adiposas al nacimiento son bajas y sólo aportan un 20 % del gasto energético. (Petrocelli y Bauza, 1995; Lagreca y col., 1998. d; Riart, 2000. a y b).

3) El aislamiento térmico es escaso, ya que posee pelaje poco denso y escaso, piel fina y poca grasa subcutánea (sólo del 1 al 2 % de la canal y no es biodisponible). Existe una limitación general de la biodisponibilidad de lípidos para oxidarse. (Levit y col. "sf"; English y col., 1985. c y d; Mores, 1993; Petrocelli y Bauza, 1995; Lagreca y col., 1998. d; González, 1998; Riart, 2000. a y b.).

4) Tienen gran sensibilidad térmica: su temperatura de termoneutralidad al nacimiento es de 34 a 38° C, por lo tanto requieren de condiciones térmicas adecuadas ya

que poseen escasa capacidad para incrementar su temperatura corporal en las primeras horas de su vida, su homeotermia la adquiere lenta y progresivamente. (English y col., 1985. c; Le Demmat y col., 1985; Bauza y Petrocelli, 1986; Mores, 1993; Edwards y col., 1994; Martineau y Vaillancourt, 1994; Petrocelli y y Bauza, 1995, Spilsbury, 1998; Lagreca y col., 1998. d; Berger y col., 1997; Riart, 2000.a y b; Kenneth, 2002; Manteca y De la Torre, 2004. b y c).

La temperatura corporal del lechón al momento del nacimiento es de 39°C y su temperatura crítica mínima (TCM) es de 34°C. Dado que la capacidad de regular la temperatura en el lechón está sumamente limitada a temperaturas inferiores a la TCM, debe poner en marcha mecanismos que le permitan aumentar la producción de calor para mantener su temperatura corporal. Estos mecanismos son suficientes hasta que la temperatura ambiental esté por encima de 18°C, por debajo de esto la temperatura corporal del lechón disminuye a menos de 37°C y el animal entra en procesos de hipotermia, letargia y aumentan las posibilidades de muerte por menor ingestión de calostro, inanición o aplastamiento (Levit y col. "sf"; English y col., 1985. a; Perdomo y col, (1985); Petrocelli y Bauza, 1995;González, 1998; Lagreca y col., 1998. d; Riart, 2000. a; Manteca y De la Torre, 2004.b).

Por todo ello las condiciones internas de las parideras, en los sistemas a campo, son fundamentales para proveer al lechón del confort térmico adecuado que asegure su viabilidad (Petrocelli, 1986; Cassinera y col. 1990; Thornton, 1990. a; Phillips y col. 1993; Spilsbury, 1998; Levit y col., "sf"). En los sistemas de producción de cerdos a campo de nuestro país se han utilizado parideras mal adaptadas, con diseños inadecuados, construidas con materiales no apropiados (Alipi, 1976). En general la variedad de modelos responde más a preferencias particulares de cada productor que a la necesidad de satisfacer las necesidades fisiológicas y de comportamiento de la madre y su camada durante el parto

y la lactancia (Biglieri, 1983; Echevarria y col., 1992; Caminotti y Spiner, 1994. c; Vadel y Barlloco, 1995; Cassinera y Lara, 1998; Troillet, 2001; Riart, 2000.a)

Pero sería limitado el análisis de esta problemática si sólo lo referimos al diseño de las parideras, ya que en la mayoría de los establecimientos se desatienden aspectos que tienen una alta incidencia en la mortalidad de lechones en este período como: a) la elección de reproductores cuya composición racial nos asegura un adecuado comportamiento materno (Le Demmat y col., 1985; Andrada, 1996. b; Ahistrom y col. 2002; Canario y col. 2004) y adaptación a las condiciones de estos sistemas; b) existencia de normas integrales de manejo y sanitarias, que aplicadas con criterios y basadas en el conocimiento de las necesidades de la madre y su camada en esta crítica etapa, mejoren la performance productiva (England y col. (s.f), Spilsbury, 1998); c) el suministro de alimentos balanceados en nutrientes y adecuado en cantidad para las cerdas y sus camadas (Hales, 1992; Baidoo, 1996; Publicación Ceres, 1996; Caminotti, 1997, González, 1998; Brand, 2004), prestando especial atención en la alimentación de la etapa de gestación con el objeto de lograr un adecuado peso del lechón al nacer. Otro aspecto de fundamental importancia y generalmente descuidado es que el personal encargado de manejar estas etapas esté capacitado y con conocimiento de las necesidades de la madre y su camada. (Buitrago, 1977; David, 1982; Diaz y Skoknic, 1983; English y col, 1985.d; Andrada, 1996. b; Dalla Costa, 1996; Lagreca y col., 1998. b y c; Muñoz y col. 1997. a; González, 1998; Lagreca y Marotta, 2000. a; Manteca y De la Torre, 2004. c).

La complejidad de esta problemática hace necesario seguir destinando los mayores esfuerzos de investigación con el objetivo de aumentar las tasas de supervivencia de los lechones neonatos y los estudios sobre instalaciones de maternidad a campo deben ocupar una parte importante de ellos.

3. HIPÓTESIS

El aislamiento térmico en las parideras es uno de los factores que contribuye a reducir la cantidad de lechones muertos durante el período parto-destete.

4. FINALIDAD DEL TRABAJO

Incrementar el nivel de productividad de las cerdas madres a través de la disminución de la mortalidad de lechones en lactancia.

5. OBJETIVOS

- Evaluar diseños y determinar la importancia del aislamiento térmico en parideras adaptadas para su uso en sistemas de parición y lactancia a campo que permitan maximizar el número de lechones destetados, sin provocar cambios profundos en el esquema del sistema productivo.
- Cuantificar la mortalidad de lechones durante el período parto-destete en tres tipos de parideras.
- Determinar las causas de muerte de lechones en el período parto-destete en tres tipos de parideras.

6. MATERIALES Y METODOS

Esta experiencia se llevó a cabo en la Unidad de Producción Agrícola Porcina de la Estación Experimental del INTA Marcos Juárez, durante el período comprendido entre los años 1998 a 2000.

6.1. UNIDAD DEMOSTRATIVA AGRICOLA PORCINA. INTA MARCOS JUAREZ.

El establecimiento agrícola-porcino ocupa una superficie de 80 ha dentro de la EEA Marcos Juárez del INTA. El suelo es Argiudol típico, serie Marcos Juárez, franco-limoso, profundo, plano y bien drenado. Está clasificado como capacidad de uso I en toda su superficie, o sea apto para todos los cultivos y forrajeras de la región. Es un representante característico de los buenos suelos de la Región Pampeana Húmeda.

El clima es templado, con una temperatura media de 17°C, siendo la amplitud térmica de 13.1°C. La fecha promedio de la primera helada es el 24 de mayo y de la última el 27 de septiembre. El período medio libre de helada abarca 244 días. El promedio de lluvias anuales alcanza 885 mm, concentrándose su ocurrencia en el período cálido del año (73 % entre octubre y marzo), en este lapso ocurren además lluvias intensas de carácter erosivo (Arce, 1996). A pesar de que el valor promedio anual es elevado, la erraticidad de las lluvias en cantidad y oportunidad, determina que ocurran sequías de diferentes intensidades en cualquier época del año.

El sistema de producción del establecimiento se caracteriza por ser de ciclo completo a campo sobre pastura en asociación con agricultura, en un enfoque integral y sistémico. Se utilizan pasturas de alfalfa y trébol blanco con un doble enfoque: por un lado como proveedora de parte del alimento para los cerdos, y por el otro como eslabón fundamental en la rotación con los cultivos agrícolas por su marcado efecto sobre la estructura y

fertilidad del suelo y su impacto en los rendimientos físicos de los cultivos subsiguientes (Caminotti y col. 1991; Caminotti y col. 1994).

También se programa una armónica relación entre el subsistema cerdos y el agrícola desde el punto de vista de la producción de alimentos propios, granos y forrajes verdes, disminuyendo de este modo a su mínima expresión la dependencia externa en la provisión de insumos alimenticios y fertilizantes. Además, en la programación del subsistema porcino, el tamaño de la piara guarda estrecha correlación con la superficie dedicada a la producción de granos, armonizándola también con la demanda de mano de obra de las restantes actividades de la explotación, buscando así una distribución anual equitativa.

El establecimiento cuenta con 80 ha que se dividen en cuatros lotes de 20 ha cada uno. Tres de ellos (60 ha) se destinan a cultivos anuales de granos y 20 ha para pastura perenne de leguminosas. La pastura tiene una duración de 5 años, luego de los cuales se rotura.

TABLA 1. Índices productivos Unidad Demostrativa Agrícola Porcina

Número de cerdas madres:	51
Número de lechones nacidos totales por parto:	12
Número de lechones destetados por parto:	8.5
Número de partos por cerda año:	2.1
Kilogramos de cerdos producidos por madre año:	1800
Conversión de alimento:	3.4

6.2. TRATAMIENTOS.

Se compararon tres tratamientos denominados T1, T2 y T3; cada uno con 5 cerdas madres. Las cerdas del tratamiento T1 utilizaron las parideras portátiles de campo sin aislamiento térmico, el tratamiento T2 utilizó las parideras portátiles de campo con

aislamiento térmico y el tratamiento T3 parideras de cemento. En todos los tratamientos se aplicaron iguales normas de manejo y sanidad en las etapas de gestación, pre-parto, parto y lactancia, acorde a un sistema de producción porcina a campo.

6.3. INSTALACIONES PARA GESTACION

La gestación se desarrolló en piquetes con pasturas perennes compuestas por alfalfa y trébol blanco con tejido perimetral y como divisorios internos se utilizó alambre eléctrico. Se colocaron sombreadores portátiles de madera (3m² por animal), comederos lineales tipo bateas con separadores y bebederos tipo tazón.

6.4. PLANTEL DE CERDAS MADRES

Se utilizaron 15 cerdas madres híbridas tipo H1 o H321, provenientes del programa de mejoramiento genético INTA-MGP. Las cerdas fueron identificadas por el sistema australiano. Se utilizaron, para poder realizar un balance de peso corporal en forma equitativa en cada tratamiento, cerdas de 1° a 8ª parto, cuyas edades oscilaban entre 1 y 4 años. La asignación de las cerdas a cada tratamiento fue al azar.

6.5. INSTALACIONES EN GENERAL

Durante el ensayo se utilizaron las siguientes instalaciones existentes en la Unidad Demostrativa Agrícola Porcina: Corral de encierre, tipo reloj; manga, cepo, balanza y corrales de aparte; equipo moladora-mezcladora de tipo integral; vagón distribuidor de alimento, tractor y vehículo para movimiento del personal; instrumental veterinario y para manejo de cerdas y lechones.

Figura N° 1. Vista de las instalaciones del área de parición y lactancia a campo



6.6. PERSONAL

Durante el ensayo se contó con el apoyo del personal destinado a la Unidad Demostrativa, que consta de 2 operarios de campo y un auxiliar técnico.

6.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

6.7.1. Tratamientos

Tratamiento 1 (T1): Paridera portátil de campo sin aislamiento térmico. (Fig. N° 2, 3, 4 y 5).

Las dimensiones de las parideras fueron de 2.40 m de frente x 2.40 m de profundidad, la altura de 1.40 m en la parte delantera (orientada al norte) y 1.00 m en la parte posterior (orientada hacia el sur). La estructura de madera dura y los revestimientos posteriores, laterales y el techo de chapa metálica acanalada pintada con pintura refractaria para los rayos solares. La paridera se asentó sobre un piso de losetas de cemento de 1m de largo, 0.50 cm de ancho y 3 cm de espesor. Para evitar el aplastamiento de los lechones la paridera contó con defensas metálicas colocadas a 0.25 m con respecto al piso (Coimbra, 1996) y a igual distancia de las paredes laterales y posteriores. Para evitar la salida de los

lechones de la paridera en los primeros 10 días de vida, en la parte inferior del frente, se colocó una tabla de 0.20 m de altura por el ancho de la misma (Caminotti y col. 1994. c). Como cama se utilizó un fardo de paja de trigo por paridera, el mismo se colocó cuatro días antes de la fecha estimada de parto. Para protección de las corrientes de aire el frente de la misma se cerró con un portón desmontable con una abertura de entrada y salida de 0.90 m x 0.70 m, construido con marco de madera dura y forrado con chapa metálica acanalada. Para evitar la voladura de la paridera por los vientos, éstas se fijaron al suelo por medio de estacas sujetas a su estructura.

Las 5 parideras portátiles de campo sin aislamiento térmico se emplazaron en parcelas empastadas con alfalfa y trébol blanco con una superficie de 1500 m² (30 x 50) para la madre y sus crías (Caminotti y col, 1991). Cada parcela contaba con: bebederos tipo tazón para la madre y los lechones, un comedero individual para la cerda, ubicado sobre una plataforma de cemento a una altura tal que no permita a los lechones alimentarse y un comedero automático para los lechones con boca excluidora para impedir el acceso de la madre.

Figura N° 2. Paridera portátil a campo sin aislamiento térmico (T 1), posición para épocas frías

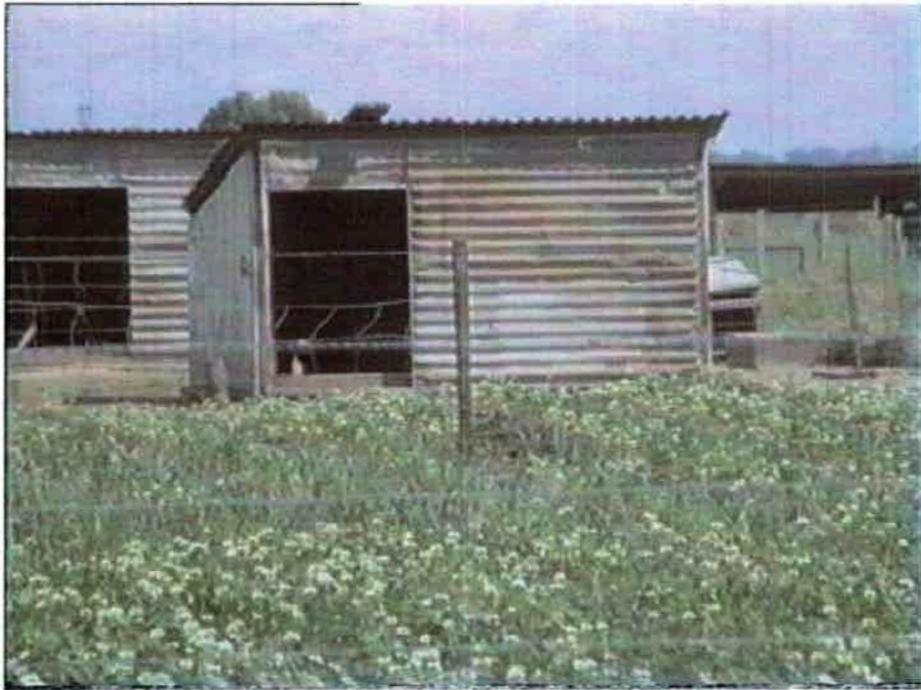


Figura N° 3. Paridera portátil a campo sin aislamiento térmico (T 1), vista lateral

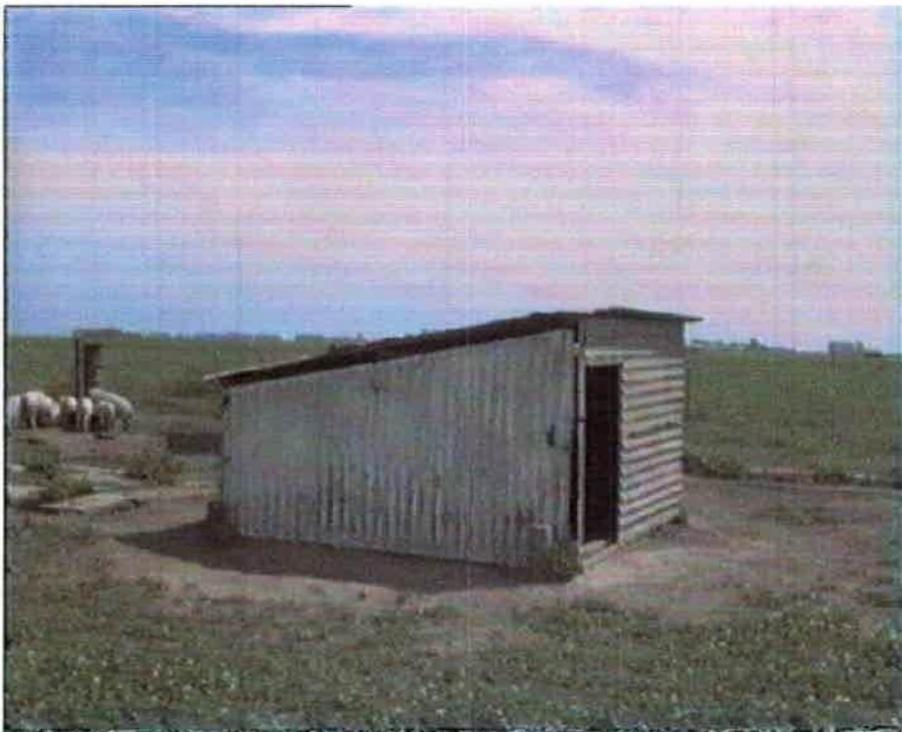


Figura N° 4. Paridera portátil a campo sin aislamiento térmico (T 1), posición de invierno, portón frontal abatible



Figura N° 5. Paridera portátil a campo sin aislamiento térmico (T 1), posición para épocas de calor



Tratamiento 2. (T2). Paridera portátil de campo con aislamiento térmico. (Fig. N° 6, 7 y 8). Las dimensiones de las parideras fueron de 2.40 m x 2.35 m, la altura es de 1.50 m en la parte delantera y 1.40 m en la parte posterior. La estructura es de hierro de perfil hache y las paredes del fondo y los costados son de madera dura de 22 mm de espesor, el techo es de chapa acanalada galvanizada con aislación térmica de tergopol de poliestireno expandido de alta densidad (Tergopol 50 mm de espesor). En los costados presenta ventanas rebatibles y regulables, sirven de alero en verano y presentan en su interior el mismo material aislante que el techo, protegido con chapa galvanizada lisa (Echevarria y col., 1994; Echevarria y col., 1995; Echevarria y col., 1996).

En el interior de la paridera se colocaron tablas que actúan de defensas para evitar el aplastamiento de los lechones, colocadas a 30 cm de las paredes laterales y posteriores y a igual distancia del piso. En el frente se ubica un cajón contenedor para lechones construido en madera dura de 1.10 m x 1.20 m y 30 cm de altura. Es desmontable y tiene por finalidad evitar que los lechones salgan de la paridera en los primeros días de vida (Echevarria y col., 1994; Echevarria y col., 1995; Echevarria y col., 1996).

La estructura de la paridera asienta sobre patines de hierro de perfil hache de 80 mm que favorece su transporte y permite cambiarla de lugar con facilidad entre cada parto. Tiene anexado en las paredes laterales un sistema de chapa guillotina, que una vez instalada en el lugar del parto se baja, evitando que entre las paredes y el suelo queden espacios que permitan la entrada de corrientes de aire (Echevarria y col., 1994; Echevarria y col., 1995; Echevarria y col., 1996). La paridera asienta sobre la tierra y se utiliza como cama un fardo de paja de trigo, que se colocó cuatro días antes de la fecha prevista del parto.

Se utilizaron cinco parideras, que se ubicaron también en parcelas empastadas con alfalfa y trébol blanco de 1500 m² (30 x 50), con los mismos accesorios en cuanto a comedero y bebedero que el Tratamiento N° 1.

Figura N° 6. Paridera portátil a campo con aislamiento térmico (T 2)

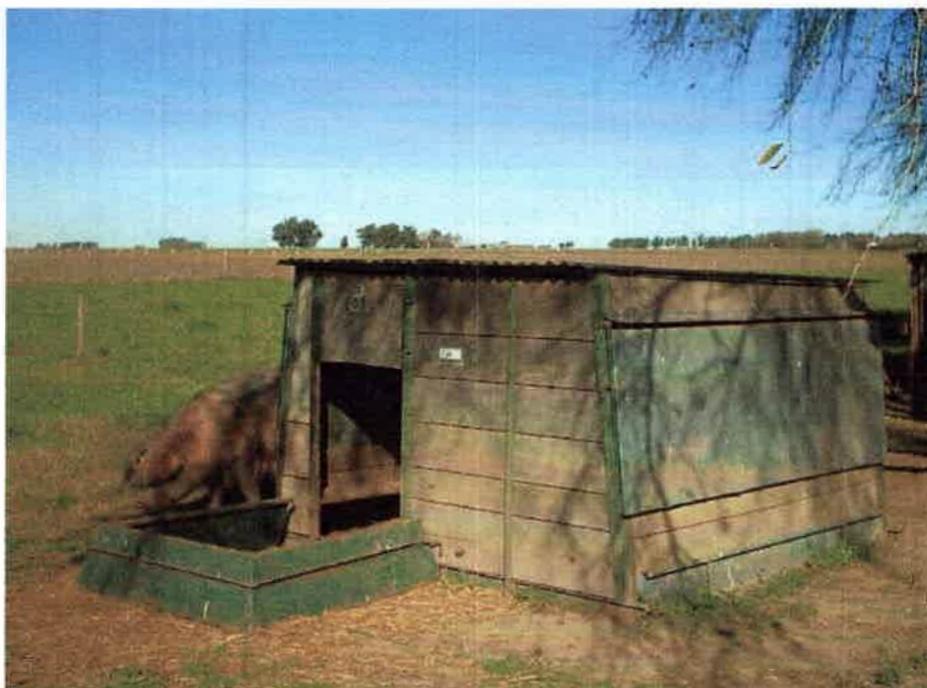


Figura N° 7. Paridera portátil a campo con aislamiento térmico (T 2), ventana lateral regulable, escamoteador frontal

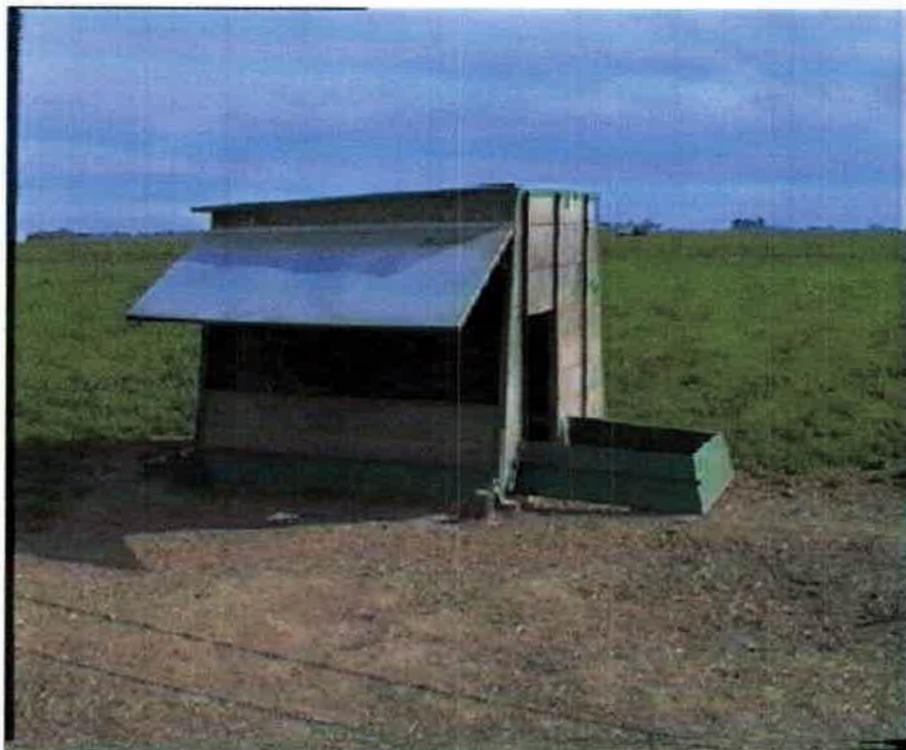
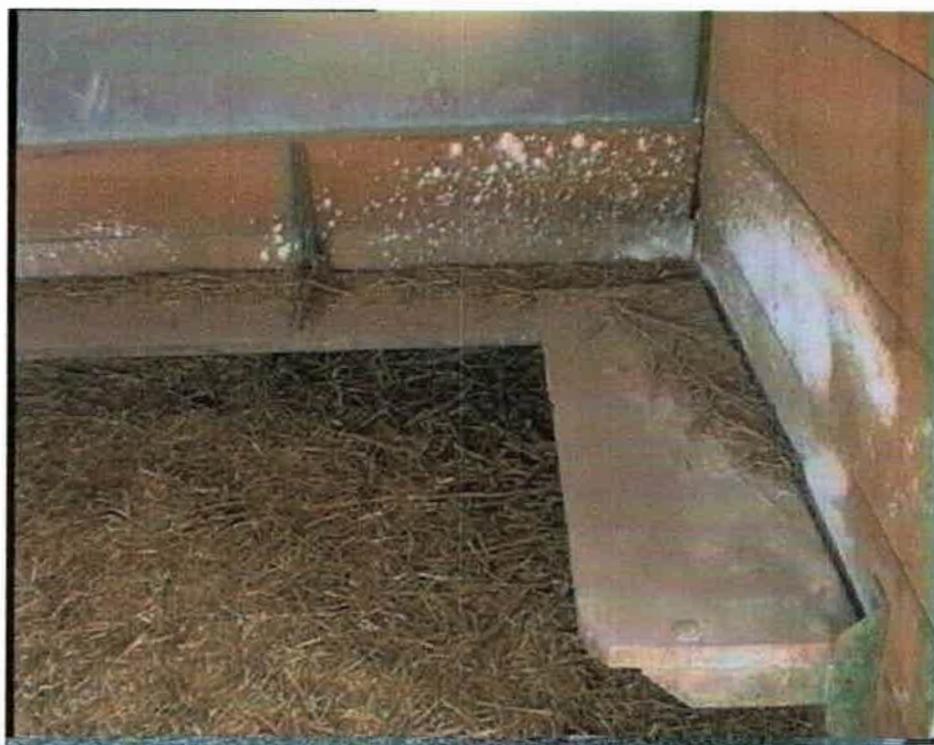


Figura N° 8. Paridera portátil a campo con aislamiento térmico (T 2), sistema de defensa para lechones



Tratamiento 3. Parideras de cemento. (Fig. 9, 10 y 11).

Se utilizaron cinco parideras de cemento, en este tipo de instalación los cerdos no tienen acceso a parcelas individuales empastadas.

Las parideras tienen el eje longitudinal orientado según la dirección este - oeste, con la fachada principal al norte. Las dimensiones son de 2.40 x 2.40 m de planta, la altura es de 1.80 m en el frente y en la parte posterior de 1.50 m.. El frente de la paridera presenta una placa de cemento de 5 cm de espesor y de 1.80 m de alto x 1 m de ancho dejando dos aberturas para el ingreso y la salida de la cerda de 0.75 m de ancho. Las paredes están construidas con placas premoldeadas de hormigón armado con juntas machihembradas. El techo es de chapa metálica acanalada aluminizada (Caminotti y col. 1994. a).

Para proteger a los lechones el interior posee defensas semicirculares y un nido protector de cemento al cual se le coloca cama de paja de trigo, al igual que el resto del interior de la paridera, lo que permite que actúe como escamoteador.

Para el ejercicio y alimentación la madre dispone, frente a la paridera, de un patio con piso de cemento de 2 x 2.40 m, cercado con alambre tejido romboidal asentado sobre un zócalo de cemento de 0.15 a 0.20 m de altura. Los lechones tienen libre salida a un parque de piso de tierra de 10 x 2.40 m situado en la parte posterior de la paridera, al que tienen acceso por pequeñas aberturas de 0.25 x 0.25 m, este patio está cercado con alambre tejido romboidal de 0.80 m de altura y presenta un su primer tercio piso de ladrillo de rafa con lechigada de arena y cemento para evitar que el desagüe de agua del techo de la paridera forme pozos.

El piso de la paridera y el patio para la madre es de hormigón de 0.10 m de espesor, no aislado, con una terminación moderadamente rugosa para que los cerdos no resbalen. Para facilitar el escurrimiento el piso tiene una pendiente de 2 cm por m hacia una canaleta

de desagüe que tiene una pendiente de 15 cm por cada 1.50 m y que desemboca en una cámara séptica y posteriormente deriva hacia una laguna anaeróbica.

Estas parideras cuentan con bebederos individuales para la madre y los lechones y un comedero individual para la cerda madre, mientras que en el parque con piso de tierra se dispone un comedero automático para los lechones, ubicado en la línea del alambrado divisorio entre dos parques de modo que suministre alimento a los lechones de dos camadas a la vez. En la parte posterior presenta una ventana que regula la ventilación e iluminación de la paridera, mediante el desplazamiento vertical de una chapa deslizante.

Al igual que en las parideras de los tratamientos 1 y 2 se utiliza como cama un fardo de paja de trigo que se coloca cuatro días antes de la fecha prevista del parto.

Figura N° 9. Parideras de cemento (T 3)



Figura N° 10. Paridera de cemento (T 3), vista interior, sistema de defensa y horno para refugio de lechones

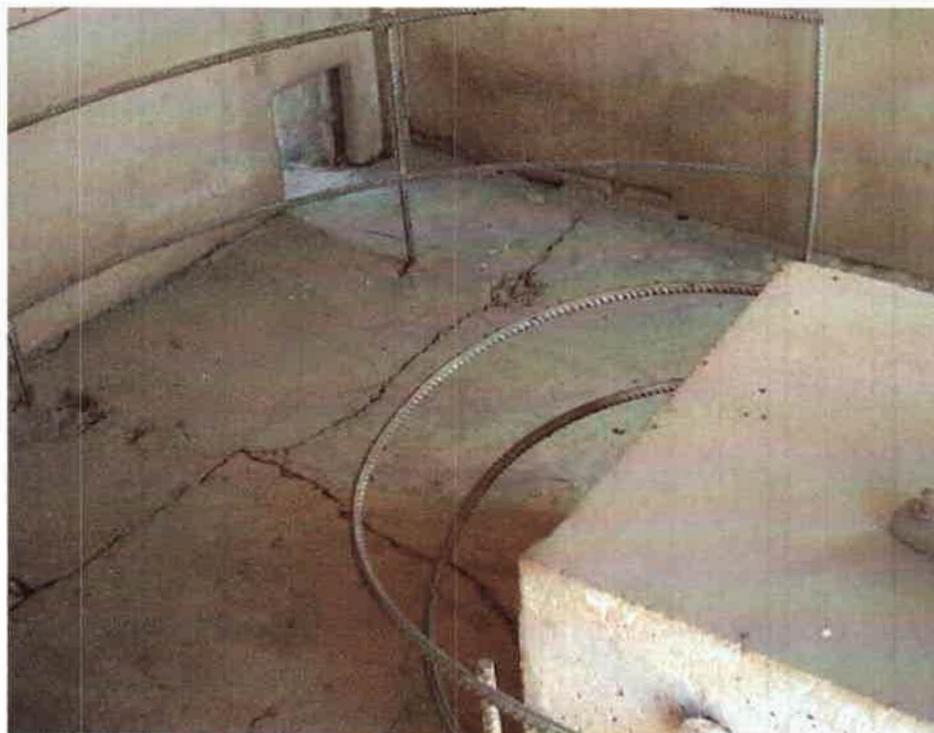
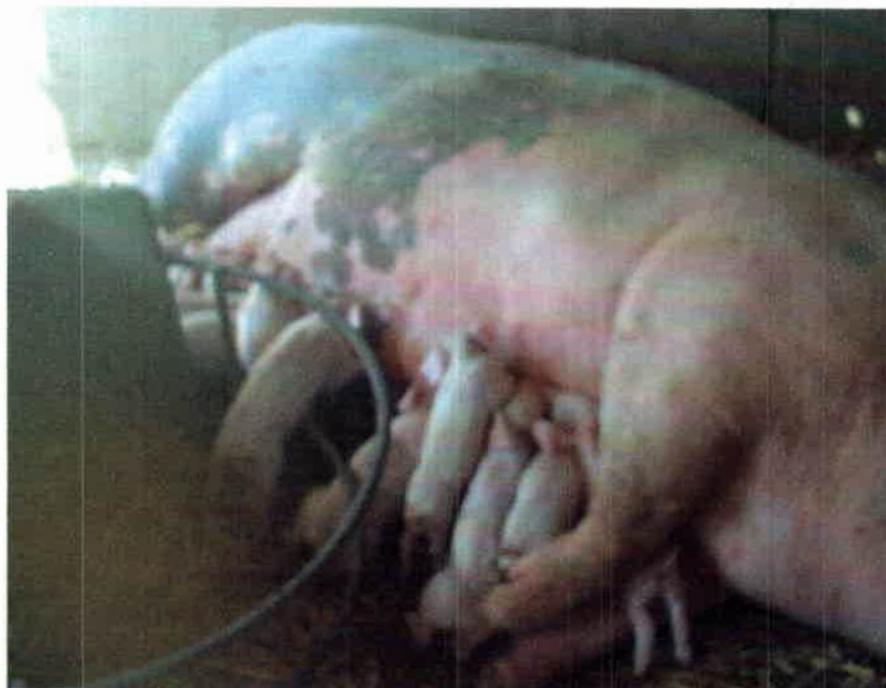


Figura N° 11. Paridera de cemento (T 3), vista interior



6.7.2. Descripción de la experiencia

El ensayo tuvo una duración de 2 años con 14 épocas de parto (Ago. 98; Set. 98; Nov. 98; Ene. 99; Mar. 99; Abr. 99; Jun. 99; Jul. 99; Set. 99; Nov. 99; Dic. 99; Feb. 00; Mar. 00; May.00), de manera de someter a las parideras a la variación ambiental y variables a estudiar y poder estimar efectos e interacciones. En cada época se probaron hasta 5 parideras (repeticiones) por tratamiento y se realizó una asignación de cerdas teniendo en cuenta un balance en el número de parto, peso corporal y raza. Como se mencionara en el punto 6.4 las edades de las mismas oscilaban entre 1 (1° parto) y 4 años de vida (8° parto).

Se midieron las siguientes variables:

a) **Registros en los lechones:** número total de nacidos, número de nacidos muertos, número de muertos pos nacimiento, edad y causa de muerte, registro de transferencia y adopción, número de destetados y peso de la camada al destete. Para el registro de estas variables se cuantificó el número total de lechones al final del parto y se realizó necropsia a los lechones muertos para establecer la causa de la misma. Para determinar si eran lechones nacidos muertos se realizó la prueba de flotación del pulmón. También se registró la edad, el sexo y el peso de los lechones muertos. Las causas de muerte, como así también las características de peso, edad y sexo de los lechones muertos durante el transcurso de la lactancia fueron relacionados con los tratamientos de parideras y se estudió su relación con test Chi-cuadrado. Se registraron las transferencias y adopciones que se realizaron y en el destete se pesaron los lechones individualmente.

b) **Registros en las parideras:** registro de temperaturas internas de las parideras a horas extremas:

Las temperaturas en las parideras se registraron mediante un termómetro con sensor incorporado (Cassinera y col.; 1990) colocado en el centro de la paridera, 5 minutos

durante 7 días consecutivos, en 2 parideras de cada tratamiento en el período de lactancia correspondiente a 6 de las 14 épocas, 3 de ellas en la estación fría (junio, agosto, septiembre) a las 09:00 hs. y 3 en la estación cálida (noviembre, febrero, diciembre) a las 15:00.

c) Registro diario de las condiciones climáticas durante el tiempo que duró la experiencia, registro de problemas sanitarios y tratamientos terapéuticos realizados, registro etológico de comportamiento materno:

Los registros diarios de las condiciones climáticas se tomaron de los informes climáticos del Área Suelos de la Estación Experimental Marcos Juárez de INTA. (Ver anexo. Tablas 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 y 29). Para los registros etológicos se utilizó un diseño de observación puntual, (una sola observación por día) realizadas todas por el mismo operador. Se analizaron las siguientes variables de comportamiento: ubicación de la cerda durante el momento del parto (dentro o fuera de la paridera) en todas las épocas evaluadas. En el tratamiento N° 3 se consideró fuera de la paridera en el caso de que la cerda optara por parir en el patio de la misma (ver 6.7.1).

También se registró el grado de agitación de las cerdas lactantes, clasificándolas de acuerdo a la apreciación visual de la frecuencia respiratoria en agitada, muy agitada o normal. Estas observaciones fueron realizadas en las épocas correspondientes a Enero 99, Diciembre 99, Febrero 2000, a la hora 15. Todas las observaciones fueron efectuadas por el mismo observador.

El registro de los problemas sanitarios fueron referidos principalmente a la presencia de diarreas en los tratamientos y en todas las épocas evaluadas, considerándose camada con diarrea cuando era necesario realizar tratamiento terapéutico.

6.8. ANALISIS ESTADISTICO

La variable **porcentaje de muertos (PMU)** durante el periodo parto-destete, se analizó con modelo lineal generalizado tomando como fuente de variación tratamientos, épocas y su interacción. Se usó la función de distribución binomial y función de ligazón logit con ajuste de escala por sobredispersión.

Inicialmente se contempló un modelo con tres fuentes de variación: tratamiento, época y la interacción tratamiento por época. Según el criterio de evaluación de la bondad de ajuste del cociente de Chi-cuadrado del valor de la deviance sobre sus grados de libertad existía sobredispersión, por lo que fue ajustado el modelo a escala. En un primer paso se testó la presencia de interacción, la cual fue rechazada, por lo que se analizaron los resultados con dos fuentes de variación, tratamiento y época (Ver anexo Tabla N° 16).

La variable **peso de la camada al destete (PESOCAM)** se analizó con análisis de variancia con las mismas fuentes de variación. La comparación de **causas de muerte** entre tratamientos (tipos de parideras) se relacionaron mediante tabla de contingencia y test chi cuadrado. Las **temperaturas (TEM)** de las parideras se promediaron en los 7 días consecutivos de observación durante las épocas cálidas y frías. Esta variable fue analizada con análisis de variancia con las fuentes de variación explicadas.

6.9. MANEJO DE LOS ANIMALES

Las cerdas que se utilizaron en el ensayo se dividieron en tres grupos, los servicios se realizaron cada 50 días, con 6 épocas de parición al año. En los tres tratamientos se aplicaron las siguientes normas de manejo:

6.9.1. Gestación: la alimentación de las cerdas consistió en una ración balanceada a razón de 2.5 y 3.0 kg/animal/día respectivamente durante los dos primeros tercios y ración a libre consumo durante el último tercio, más pastoreo continuo sobre alfalfa y trébol blanco en

todo el período. La ración contenía un 15 % de proteína. Las cerdas se alojaron en grupos homogéneos por tamaño (Caminotti y col.; 1997).

6.9.2. Pre parto: las cerdas fueron llevadas a las parideras con 4 días de anticipación (David y col.; 1982; Tellez, 1996; Ahlschwedw y col.; 2001; Martinez, 2002; Ruiz de la Torre y Manteca, 2004), se las pesó y se les realizaron desparasitaciones internas y externas, vacunación contra Rinitis Atrófica. Previo al encierre de las cerdas las parideras del T2 fueron cambiadas de lugar como forma de prevención sanitaria, se limpiaron, se quemó la cama vieja y se les colocó un fardo de paja de trigo como cama (Brunori y col. 1991).

Las parideras del T1 se limpiaron y desinfectaron (espolvoreando cal) y dado que poseen piso de lajas de cemento, no se cambiaron de lugar. Al igual que en el tratamiento anterior se le colocó como cama un fardo de paja de trigo.

Las parideras del T3 se limpiaron, lavaron y desinfectaron con productos iodados, luego se estableció un periodo variable de reposo sanitario, que nunca fue inferior a 7 días. Al igual que en los tratamientos anteriores se colocó un fardo de paja de trigo como cama.

6.9.3. Parto: se realizó la vigilancia del parto, no siendo necesaria la intervención en ningún caso durante el desarrollo del ensayo. En los casos en que se observaba a la cerda construyendo el nido fuera de la paridera éste se desarmaba y la cerda era conducida al interior de la misma y se supervisaba que no vuelva a repetir este comportamiento. En los casos en que la cerda paría fuera de la paridera, se esperaba a que el parto termine y luego se procedía a la sustracción de los lechones, los cuales eran llevados al interior de la misma. Posteriormente se conducía a la cerda a la zona de la paridera para que se introduzca en ella.

Una vez terminado el parto, se retiraron los lechones muertos a los cuales se le realizó la necropsia para determinar la causa de su muerte. También se retiró la cama

húmeda y se sustituyó por cama nueva. A las cerdas no se les suministró alimento durante el día del parto, a los lechones no se les realizó corte y desinfección de cordón umbilical, descolmillados y descole, ya que las características del sistema (a campo) hacen que estas prácticas no sean necesarias (Brunori y col. 1991). En este momento se realizaron, en los casos necesarios, las transferencias de lechones para igualar cuantitativamente las camadas, para las cuales se tuvieron en cuenta las recomendaciones que se citan en la bibliografía en lo referente a las fechas de parto entre dadora y receptora de lechones, tratando que no exista entre ellas más de 1 ó 2 días de diferencia (Brunori y col., 1991; Beynon, 1997; Spilsbury, 1998; Martínez, 2002; Meincke, 2001; Orgeur y col.; 2004).

6.9.4. Parto-destete: A los lechones nacidos en el T3 al 3° día de vida se les aplicó por vía intramuscular hierro dextrano (Martínez Torres y Vera Ochoa, 2001) no así a los lechones nacidos en los T1 y T2 ya que se consideró que lo tomaban de la tierra (Necochea, "sf"; Brunori y col., 1994; Muñoz y col., 1997. a).

Los machos se castraron a los 10 días de vida. A partir de ese momento se les comenzó a suministrar a todos los lechones una ración de preiniciación con 22 % de proteína, colocándose pequeñas cantidades diarias hasta los 20 días de vida. A partir de esta edad se comenzó a suministrar la comida en comederos tolvas, con capacidad para 25 kg de alimento hasta el destete. A las cerdas madres se les suministró ración balanceada con 15 % de proteína, variando la cantidad de acuerdo al número de lechones lactantes (Caminotti, 1997; Martínez, 2002; Manteca y De La Torre, 2004 a).

6.9.5. Destete: a los 30 días de vida se pesaron las camadas y posteriormente se realizó el desmadre simultáneo de las madres, con el objetivo de sincronizar los celos, pasando éstas a la etapa de servicio. Los lechones continuaron por un período de 7 días en las parcelas, con el objeto de disminuir el estrés del desmadre, para luego ser agrupados y llevados a los piquetes de pos destete.

6.10. Esquema sanitario:

Las tareas sanitarias que se implementaron durante el desarrollo de este trabajo fueron las siguientes:

* Lechones: desparasitación interna (Oxibendazol) por el alimento en forma continua desde los 10 hasta los 45 días de vida.

Vacunación contra Rinitis Atrófica a los 10 y 30 días de vida.

* Recría – Terminación: desparasitación interna y externa (ivermectina) a los 60 días de vida.

Vacunación contra Pleuroneumonía a los 30 y 60 días de vida

Vacunación contra Peste Porcina a los 60 días de vida.

* Cerdas madres: desparasitación interna y externa (ivermectina) previo al parto y al servicio.

Vacunación contra Rinitis Atrófica previa al parto.

Vacunación contra Parvovirus y Leptospirosis previo al servicio.

Control serológico semestral para Aujeszky y Brucelosis.

Vacunación anual contra Peste Porcina.

* Padrillos: desparasitación interna y externa cada 4 meses.

Vacunación contra Parvovirus y Leptospirosis previo al servicio.

Control serológico semestral para Aujeszky y Brucelosis.

Vacunación anual contra Peste Porcina.

7. RESULTADOS

7.1. TEMPERATURA DE LAS PARIDERAS: en la tabla 2 se pueden observar los promedios de temperaturas obtenidas en las distintas épocas y tratamientos.

En las épocas frías sólo se detecta efecto significativo de época y no efecto de tratamiento ni de interacción tratamiento por época (Ver punto 11. Anexo. Tabla 14).

En las épocas cálidas tampoco se detecta interacción pero sí efecto significativo de época y de tratamientos (Ver punto 11. Anexo. Tabla 15). T3 es 0,7 grados más caliente que T1 y 1,2 más que T2, por su parte T1 es 0,56 grados más caliente que T2.

TABLA 2. Promedios de temperaturas de las parideras (T1, T2 y T3) según tratamiento y época

EPOCA	TRATAMIENTO		
	T1 (°C)	T2 (°C)	T3(°C)
FRIAS			
99JUN	11,20	11,18	11,24
99AGO	12,10	11,69	11,52
99SET	17,73	18,03	17,78
PROMEDIO	13,7 a	13,63 a	13,51 a
CALIDAS			
99NOV	30,60	30,11	31,31
00FEB	31,89	31,22	32,60
99DIC	34,27	33,74	34,87
PROMEDIO	32,26 a	31,70 b	32,93 c

* Diferentes subscriptos en una fila señalan diferencias significativas ($P < 0.001$).

Inicialmente se tuvo en cuenta si la ubicación de la cerda madre al momento de la toma de observaciones era dentro o fuera de la paridera, pero al no detectarse efecto significativo de ese factor se presentan los análisis sin considerarlo.

7. 2. PORCENTAJE DE LECHONES MUERTOS

En la Tabla N° 3 se presentan los datos obtenidos, por épocas y tratamiento, de lechones nacidos (vivos y muertos), recibidos, transferidos, muertos pos tratamiento y destetados.

En la Tabla N° 4 se expresa el porcentaje de los lechones destetados por época y tratamiento, en las épocas frías el mayor porcentaje se obtuvo en las parideras del Tratamiento N° 3, mientras que en épocas cálidas los mayores porcentajes de lechones destetados se obtuvieron en las parideras de los Tratamiento N° 2 y N°3.

TABLA 3. Número de lechones nacidos vivos, nacidos muertos, muertos post nacimiento, recibidos, transferidos y destetados por tratamiento y época

EPOCA	TRATAMIENTO N° 1						TRATAMIENTO N° 2						TRATAMIENTO N° 3					
	NACIDOS.		Re	Tr	Mtos.	Dest	NACIDOS		Re	Tr	Mtos.	Dest.	NACIDOS		Re	Tr	Mtos	Dest.
FRIA	Vivos	Mtos.					Vivos	Mtos.					Vivos	Mtos.				
AG. 98	41	2	4	0	16	29	46	1	2	0	13	35	48	0	2	0	7	43
SE 98	36	0	0	0	2	34	34	2	0	0	6	28	36	0	0	0	8	28
AB 99	34	1	4	2	12	24	53	2	1	3	13	38	42	1	2	2	10	32
JUN 99	52	0	0	0	14	38	34	0	0	0	10	24	47	1	1	1	9	38
JUL 99	40	1	2	1	3	38	33	0	0	3	5	25	38	2	0	0	5	33
SE 99	47	5	0	0	13	34	33	3	0	0	9	24	44	0	0	0	0	44
MAY 00	45	5	0	0	7	38	47	0	0	0	10	37	21	0	2	2	6	15
TOTAL	295	14	10	3	67	235	280	8	3	6	66	211	276	4	7	5	45	233
CALID.	NACIDOS		RE	TR	MTOS.	DEST.	NACIDOS		RE	TR	MTOS.	DEST.	NACIDOS		RE	TR	MTOS	DTES.
	VIV.	MTOS					VIVOS	MTOS.					VIVOS	MTOS				
NO 98	50	7	0	0	9	41	40	2	0	0	7	33	56	3	1	1	6	50
ENE 99	36	2	0	0	9	27	40	3	0	0	8	32	25	0	2	2	0	25
MAR 99	35	2	0	0	8	27	38	0	0	0	4	34	47	4	3	3	9	38
NOV 99	43	1	0	0	8	35	47	5	4	2	8	41	42	3	0	2	9	31
DIC 99	43	2	3	0	11	35	29	1	0	0	7	22	53	2	1	4	11	39
FEB 00	44	1	0	0	12	32	23	2	0	0	2	21	26	0	1	1	0	26
MAR 00	23	0	3	0	9	17	26	0	0	3	1	22	30	1	0	0	6	24
TOTAL	274	15	6	0	66	214	243	13	4	5	37	205	279	13	8	13	41	233

Mtos.: muertos. Re.: recibidos. Tr.: transferidos. Dest.: destetados.

TABLA 4. Porcentaje de destete según época y tratamiento.

EPOCA	TRATAMIENTO N° 1	TRATAMIENTO N° 2	TRATAMIENTO N° 3
FRIA	77.8	76.2	83.8
CALIDA	76.4	84.7	85.0

TABLA 5. Porcentaje de lechones muertos parto destete por tratamiento (PMU).

TIPO	EPOCA	LOGIST	PMU
T3		-1,7459	14,857 a
T1		-1,2035	23,085 b
T2		-1,4492	19,012 ab
	98AGO	-1,0921	25,123
	98SET	-1,7443	14,877
	98NOV	-1,5274	17,837
	99ENE	-1,6429	16,207
	99MAR	-1,5393	17,664
	99ABR	-0,9871	27,148
	99JUN	-1,1307	24,404
	99JUL	-2,0255	11,655
	99SET	-1,5561	17,421
	99NOV	-1,4754	18,613
	99DIC	-1,2010	23,131
	00FEB	-1,7986	14,202
	00MAR	-1,3713	20,242
	00MAY	-1,4354	19,226

* *Diferentes subscripts señalan diferencias significativas ($p < 0.05$)*

En la Tabla 5 se observa que las diferencias entre épocas no son significativas, mientras que las diferencias entre tratamientos de parideras lo son a un nivel de probabilidad cercano al 0.05, esto se observa entre los T1 y T3, es decir entre la paridera portátil de campo sin aislamiento térmico (PMU=23,085) y la paridera de cemento (PMU=14,857).

7.3. PESO DE LA CAMADA AL DESTETE.

TABLA 6. Peso de la camada al destete por tratamiento y época

TIPO	EPOCA	PESO CAM (kg)
T1		73,16 a
T2		74,86 a
T3		72,81 a
	98AGO	74,88
	98SET	76,11
	98NOV	78,88
	99ENE	66,94
	99MAR	61,97
	99ABR	72,62
	99JUN	64,58
	99JUL	79,26
	99SET	80,47
	99NOV	77,73
	99DIC	74,39
	00FEB	74,64
	00MAR	69,07
	00MAY	78,98

a Similar señalan diferencias no significativas ($P > 0.05$).

En la Tabla 6 se presentan los promedios por tratamiento y época, no se observó ninguna diferencia en los promedios de peso obtenidos entre los tratamientos. Tampoco se observaron diferencias entre épocas ni la interacción época por tratamiento.

7.4. CAUSAS DE MUERTE, PESO, SEXO Y EDAD

En las Tablas 7 a 10 se muestran los resultados de los análisis de las tablas de contingencia.

TABLA 7. Relación entre las causas de muerte y los tratamientos.

CAUSA	NUMERO DE LECHONES MUERTOS				
	T1	T2	T3	TOTAL	%
APLASTAMIENTO	74 (58.3)*	57 (51.3)	41 (48.8)	172	53,4
INANICIÓN	8 (6.3)	11 (9.9)	10 (11.9)	29	9,0
ESCASO DESARROLLO	10 (7.8)	4 (3.6)	8 (9.5)	22	6,8
FRIO	6 (4.7)	1 (0.9)	0	7	2,2
INFECCIONES	3 (2.4)	2 (1.8)	0	5	1,5
MIASIS	2 (1.6)	2 (1.8)	0	4	1,2
OTRAS	24 (18.9)	34 (30.6)	25 (29.8)	83	25,8
TOTAL	127	111	84	322	

Chi - cuadrado: 14,97 Grados de libertad: 12 Probabilidad: 0,24

** Indica % de estas causas para el tratamiento indicado.*

Sobre un total de 1647 lechones nacidos vivos sucedieron 322 muertes cuyas causas no estuvieron relacionadas con el tratamiento de parideras, lo cual se hace evidente en el valor de la probabilidad de la estadística Chi-cuadrado: 0,24 que es claramente no significativa.

La principal causa de muerte fue el aplastamiento con un 53.4 %, el mayor valor se registró en las parideras del tratamiento T1 con un 58.3 %, mientras que en los tratamientos T2 y T3 se registraron 51.3 %y 48.8 % respectivamente. Como segunda causa de muerte se observa la inanición, con valores que alcanzaron el 9.0 % del total de muertos; registrándose los mayores valores en el tratamiento T3 con el 11.9 %, mientras que en las parideras del tratamiento T2 se registraron valores del 9.9 % y los menores valores se registraron en el tratamiento T1 con el 6.3 % de las muertes. En otras causas se agrupan muertes por depredadores, malformaciones, muertes pos-parto inmediato e indeterminado.

El peso de los lechones al momento de la muerte no pudo ser registrado en todos los casos, por ese motivo se presentan en la Tabla 8 los resultados de 208 casos. Se puede observar que en el rango de peso comprendido entre 1 a 2 kg murieron 123 lechones (59.1%), mientras que en el rango de 0 a 1 kg murieron 61 lechones (29.3 %) que en la mayoría de los casos las muertes se produjeron en los lechones con pesos inferiores a 2 kg.

En cuanto a la relación del peso al momento de la muerte y el tratamiento de paridera al que los lechones estaban sometidos, el test Chi cuadrado no fue significativo, indicando que ambos factores son independientes.

TABLA 8. Relación entre el peso a la muerte y los tratamientos

PESOS	NUMERO DE LECHONES MUERTOS SEGÚN PESO				
	T1	T2	T3	TOTAL	%
0 – 1 kg	30	15	16	61	29,3
1 –2 kg	53	41	29	123	59,1
2 –3 kg	3	8	5	16	7,7
3 – 4 kg	1	2	0	3	1,4
4 – más kg	3	1	1	5	2,4
TOTAL	90	67	51	208	

Chi – cuadrado: 8,35
 Grados de libertad: 8
 Probabilidad: 0,40

En la Tabla 9 se presenta la relación entre el sexo y el tratamiento, como puede observarse, no se encontró relación significativa entre ambos factores. Se observó un número mayor de lechones machos muertos (127 – 60.8 %) con respecto al número de lechones hembras muertas (82 – 39.2 %).

TABLA 9. Relación entre el sexo de los lechones muertos y los tratamientos

SEXO	NUMERO DE LECHONES MUERTOS SEGUN SEXO				
	T1	T2	T3	TOTAL	%
HEMBRAS	41	23	18	82	39,2
MACHOS	51	45	31	127	60,8
TOTAL	92	68	49	209	

Chi – cuadrado: 2,06. Grado de libertad: 2,00 Probabilidad: 0,36

En la Tabla 10 se presenta la relación entre la edad a la muerte de los lechones y el tratamiento, como puede observarse, no se encontró relación significativa entre ambos factores. Se observó que el mayor número de muertes se presentó en el 1° y 2° día de vida en donde se registraron 68 y 71 lechones muertos respectivamente, esto representa el 51.9% del total de lechones muertos en el periodo parto-destete. En la primera semana de vida se produjeron el 85% de las muertes, mientras que en la segunda semana el 8.2 % y el 6.7 % entre la 3° y 4°.

TABLA 10. Relación entre la edad a la muerte de los lechones y los tratamientos

EDAD (días)	NUMERO DE LECHONES MUERTOS SEGUN EDAD						TOTAL	%
	T1		T2		T3			
	MTOS.	%	MTOS.	%	MTOS.	%		
1	26	23,4	20	24,4	22	29,3	68	25,4
2	31	27,9	19	23,2	21	28	71	26,5
3-7	42	37,8	26	31,7	21	28	89	33,2
8-14	5	4,5	11	13,4	6	8	22	8,2
15-31	7	6,3	6	7,3	5	6,7	18	6,7
TOTAL	111	100	82	100	75	100	268	100

Chi cuadrado: 7,08 Grados de libertad: 8,00 Probabilidad: 0,53

7.5. ESTUDIOS ETOLOGICOS

7.5.1 Ubicación de la cerda en el momento del parto

Como puede observarse en el Cuadro 11 en las épocas frías (Abr., Jun., Jul., May., Agosto y Sept.) el porcentaje de cerdas que optó por parir fuera de las parideras fue en el Tratamiento N° 1 del 14.8 % (4 cerdas/27 paridas), en el Tratamiento N° 2 del 4,2 % (1 cerda/24 paridas) y en el Tratamiento N° 3 del 0 % (0 cerdas/26 paridas).

En las épocas cálidas (Ene., Feb., Mar., Nov. y Dic.) los valores que se registraron fueron, en el Tratamiento N° 1 el 32 % (8 cerdas/25 paridas), en el Tratamiento N° 2 fue del 20.8 % (5 cerdas/24 paridas) y en el Tratamiento N° 3 fue del 0 % (0 cerdas/25 paridas).

TABLA 11. Número de cerdas ubicadas fuera de la paridera en el momento del parto, según tratamiento y época de parición.

EPOCA	TRATAMIENTO N° 1		TRATAMIENTO N° 2		TRATAMIENTO N° 3	
	N° de cerdas paridas afuera/total paridas	N° ordinal de partos	N° de cerdas paridas afuera/total paridas	N° ordinal de partos	N° de cerdas paridas afuera/total paridas	N° ordinal de partos
FRIA	4 / 27	6-7-1-8	1 / 24	6	0 / 26	-
CALIDA	8 / 25	6-6-5-7- 4-5-2-7	5 / 24	7-6-2-2-2	0 / 25	-

Comparando los sistemas de parición se observó que en el sistema de parición a campo (Tratamiento N° 1 y 2) el porcentaje de cerdas que parieron fuera de la paridera en todas las épocas observadas fue del 18 % y en las de cemento (Tratamiento N° 3) fue del 0 %. El mayor porcentaje de cerdas que parieron fuera de la paridera en todas las épocas tratadas se observó en el Tratamiento N° 1 con el 14.8 % en las épocas frías y el 32 % en las épocas cálidas.

Comparando los Tratamientos N° 1 y 2 (a campo sin y con aislamiento térmico), los porcentajes de cerdas que parieron afuera de las parideras en todas las épocas evaluadas fueron, del 23 % (12 cerdas/52 paridas) y el 12.5 % (6 cerdas/48 paridas) respectivamente.

En lo referente al número ordinal de partos de las cerdas que parieron fuera de la paridera, los valores que se registraron en las épocas frías, indican que el 80 % de las cerdas de los Tratamientos N° 1 y 2 tenían más de 4 partos. Mientras que en las épocas cálidas el 61.5 % tenían más de 4 partos y en el 38.5 % restante el parto era menor a 4.

7.5.2. Frecuencia respiratoria de la cerda lactante en épocas cálidas.

En lo relativo al grado de agitación de las cerdas se observó que el mayor porcentaje de cerdas consideradas agitadas o muy agitadas se daba en las parideras del Tratamiento N°1 con el 65.3% de las cerdas, mientras que en las del Tratamiento N° 3 se registró este cuadro en el 59.3 % de las cerdas. El menor porcentaje se observó en Tratamiento N° 2 con el 50 % de las cerdas. El mayor porcentaje de cerdas que presentaron frecuencia respiratoria considerada como muy agitada, se registró en el Tratamiento N° 3 con el 33 % de las cerdas y el menor porcentaje se registró en el Tratamiento N° 2 con el 7.7 %. En la Tabla 12 se observan los porcentajes de cerdas con distintos grados de agitación según tratamiento.

TABLA 12. Grado de agitación de la cerda en épocas cálidas por tratamiento.

EPOCA	NUMERO DE CERDAS CON DISTINTOS GRADOS DE AGITACIÓN								
	TRATAMIENTO N° 1			TRATAMIENTO N° 2			TRATAMIENTO N° 3		
	Respira- ción Normal	Agita- da	Muy Agita- da	Respira- ción Normal	Agitada	Muy Agitada	Respi- ración Normal	Agitada	Muy Agita- da
ENERO 99	4	15	2	17	10	1	6	9	6
DIC. 99	20	15	15	11	14	5	15	7	18
FEBR 2000	11	12	7	11	9	0	16	8	6
TOTAL	35	42	24	39	33	6	37	24	30
%	34.6	41.6	23.8	50	42.3	7.7	40.6	26.4	33

7.5.3. Registros de problemas sanitarios.

En la Tabla 13 puede observarse que las camadas que presentaron cuadros de diarreas en todas las épocas evaluadas, representaron el 29.4 % en el Tratamiento N° 3, el 8.3 % en el Tratamiento N° 2 y el 0 % en el Tratamiento N° 1.

TABLA 13. Número de camadas con diarrea por tratamiento y época.

EPOCA	CAMADAS CON DIARREA					
	TRATAMIENTO N° 1		TRATAMIENTO N° 2		TRATAMIENTO N° 3	
	N°	%	N°	%	N°	%
FRIA	0/27	0	1/24	4.17	5/26	19.2
CALIDA	0/25	0	3/24	12.5	10/25	40

Comparando los sistemas de parición en las camadas paridas a campo (Tratamientos N° 1 y 2) el porcentaje de camadas con diarrea fue del 4 % y en las paridas sobre piso de cemento (Tratamiento N° 3) fue del 29.4 %.

8. DISCUSIÓN

De los resultados expuestos se desprende que en lo referente a la **temperatura de las parideras** (Tabla 2) sólo se observa una clara diferenciación en los resultados obtenidos dependiendo de la época en la cual se realizaron las mediciones, obteniéndose en las épocas frías diferencias solamente atribuibles a las mismas y no a los tratamientos. Mientras que en las épocas cálidas se observan diferencias significativas entre los tratamientos, significando que se ha logrado reducir la temperatura interna de la paridera como consecuencia del aislamiento térmico, no lográndose el mismo efecto en las épocas frías.

La metodología utilizada para la toma de temperatura, se debió a la imposibilidad de colocar un termógrafo con sensores en el interior de la paridera en forma permanente. No se optó por realizar más de una medición diaria porque se consideró que ese procedimiento podría producir molestias a las cerdas y su camada, aumentando el riesgo de producir muertes de lechones.

Los resultados obtenidos en la **variable porcentaje de lechones muertos** (Tabla 5) estarían significando que el aislamiento térmico obtenido no tuvo implicancia en los valores de muertes de los lechones durante la lactancia, siendo esto coincidente con los valores obtenidos por Edwards y col. (1995), Echevarria y col. (2003), Riart (2000) a y c. Tampoco se observó influencia de la época de parición (fría o cálida) sobre esta variable, ya que los resultados obtenidos en las diferentes épocas de partos fueron similares. La menor mortalidad observada en las parideras del T3 puede ser atribuida al sistema de jaulas circulares que dicha paridera posee a fin de limitar los movimientos de la cerda, disminuyendo los valores de muerte por aplastamiento (Tabla N° 7).

En lo que respecta a la **variable peso de la camada al destete** (Tabla 6) si bien los resultados obtenidos sugieren que no ejerció ninguna influencia sobre esta variable los

diferentes sistemas de parición y lactancia utilizados en los tratamientos (T1 y T2 a campo, T3 en instalaciones de cemento); debe considerarse el elevado coeficiente de variación que esta variable tuvo (23.08 %. Ver punto 11. Anexo. Tabla 17) y que probablemente haya sido la causa de la ausencia de diferencias significativas entre los tratamientos.

En lo que respecta a la variable **causa de muerte, peso, sexo y edad**, los valores obtenidos remarcan la importancia del aplastamiento como principal causa de muerte en los tres diseños de parideras evaluadas. Muchos factores influyeron para que ésta sea la principal causa, entre los que podemos mencionar al comportamiento materno, al tamaño de las cerdas, adecuado sistemas de defensas (los sistemas utilizados en T2 y T3 fueron los más efectivos). También influyeron factores secundarios que predisponen a que el lechón sea aplastado entre los que se pueden mencionar inanición, frío, artritis, hipogalaxias y problemas sanitarios, entre otros. Estos tienen mayor o menor incidencia de acuerdo al sistema utilizado, así se pudo observar que los problemas de hipogalaxia o sanitarios (en especial los de etiología entérica) fueron más frecuentes en las parideras T3 (Tabla N° 13), Pedersen y col. (1998). Mientras que los problemas de comportamiento materno y ambiental (Frío) son más manifiestos en los sistemas de parición a campo (Tabla 7).

También es un factor de alta incidencia el peso que el lechón tiene al nacer (Tabla 8), que tiene directa relación con su vigor, que es lo que le permite tener la vitalidad necesaria para evitar el cuerpo de su madre.

Las diferencias de mortandad observadas entre T3 y T1 pueden encontrar su explicación en los diferentes sistemas de defensas con que cuentan cada una de las parideras, ya que en el T3 el sistema de doble defensa semicircular y el hornito de cemento para refugio de la camada, ofrecen una mayor protección para el lechón y permiten tener mayor área de escapes o refugios que las simples defensas de travesaños de madera colocadas a 30 cm. del suelo y de la pared lateral, usadas en el T1. Este último sistema,

fundamentalmente en el período del periparto que es cuando el lechón opta por permanecer más cerca de su madre y por ende en el centro de la paridera, no ejerce prácticamente ninguna función protectora para la camada.

Para los modelos de parición a campo el sistema de defensa utilizado en las parideras del T2 (tabla de madera de 30 cm de ancho y colocadas a 30 cm. del suelo) es a opinión del autor el más efectivo.

Estos valores y observaciones son coincidentes con lo reportado por Neto (1986), Fritschen y col. (sf) que mencionan valores de mortalidad sobre lechones nacidos vivos de aproximadamente el 20 % adjudicando al aplastamiento como la causa directa más importante de muerte de lechones recién nacidos. Spinner y col. (1990) atribuyen a la inanición, el aplastamiento, los traumatismos y los lechones que nacen muertos el 80 % de las pérdidas producidas en el período parto destete. Echevarria y col. (1992) reportaron en un estudio de causas de muertes en lechones en el sistema de parición a campo valores de 46 % de lechones muertos por inanición y 35.5 % de muertos por aplastamiento. Mores N. (1993) informó una media de pérdidas sobre lechones nacidos vivos de 15 al 20 %, de las cuales el 60 % corresponde a aplastamiento e inanición. Lagreca y col. (1998) b, Thornton (1990) b, Edwards y col. (1994), Martineau P. y Vaillancourt J. (1994), Mlewis (2000) en sus respectivos trabajos mencionan valores de mortandad de lechones nacidos vivos de entre el 15 y el 20 % adjudicando al aplastamiento y los traumatismos que produce la madre como las principales causas de estas muertes. Santamaría (1996), English P. (1997) reportan valores que varían entre un rango del 12 % y el 30 % de pérdidas de lechones en el período parto destete, adjudicando el 70 % de estas muertes a los aplastamientos y traumatismos. Tellez (1996) reporta que el 50 % de los lechones que mueren es debido a pisotones o aplastamientos provocados por su madre. Svendsen y col. (1986), Ogunbameru y col. (1992); Muñoz Luna (1994), Andrada (1996) b; Pedersen y col. (1998); Salles

(1998); Riart (2000) a, Lagreca y Marotta (2000) a, Sanz y col. (2001), Manteca X. y De la Torre (2004) b, mencionan valores de mortandad que oscilan entre el 10 y el 20 % de los lechones nacidos vivos y los autores son coincidentes en mencionar la importancia del complejo enfriamiento, inanición y aplastamiento como las causas más importantes de muerte en esta etapa.

Todos estos trabajos son coincidentes en que la implementación de criteriosas técnicas integrales de manejo en el periodo del peripato; son las necesarias para mantener los niveles de mortandad en rangos competentes con la productividad del establecimiento.

Es importante destacar la interacción que se observó en el transcurso del ensayo, ya que algunas de las causas que se mencionaron como menos importantes (inanición, escaso desarrollo, frío) en muchos casos actúan como factores desencadenantes de las muertes por aplastamiento. Esto es coincidente con la bibliografía consultada, Buitrago (1977); Petrocelli y Bauza (1995); Muñoz y col. (1997), Buxadé (1998), English (1997), Riart (2000) a, Lagreca y col. (2000) a y b, Manteca y De la Torre (2004) b.

Se realizó un agrupamiento de causas menos frecuentes entre las que se registraron muertas por depredadores (gatos, chimangos), malformaciones, muertes pos parto inmediata (se atribuyeron a lechones que nacieron con algún grado de hipoxia por su ubicación en el orden de nacimiento), muertes sin diagnóstico definitivo, no encontrándose diferencias entre los tratamientos (Tabla 7).

En lo referente al **peso de los lechones al momento de la muerte** (Tabla 8) el mayor porcentaje observado en animales con 1 a 2 kg. se justifica en el hecho de que se produjeron mayor cantidad de lechones nacidos con este rango de peso, pero no deja de resaltar la importancia del alto número de muertes que se producen cuando el peso del lechón al nacer es menor a 1 kg. Esto es coincidente con la bibliografía consultada Beynon (1986); English y col. (1985), Spiner y col. (1990), Echevarria y col. (1992), Mores N.

(1993); Lagreca y col (1998) b, Andrada (1996) b; Sanz y col. (2001), Riart (2000). c, Milligan (2002); Manteca y De la Torre (2004) a y b, en la cual se menciona que el mayor peso de los lechones al nacer otorga mayor vigor y por ende mayor posibilidad de vida que los de bajo peso al nacer.

En lo referente al **sexo de los lechones muertos** (Tabla 9) los resultados obtenidos son coincidentes con la bibliografía consultada, Andrada (1996) b, Lagreca y col. (1988), Lagreca y col. (1998) b, en donde se cita una mayor probabilidad de sobrevivencia de la hembra, a pesar del menor peso que tienen al nacer con respecto al lechón macho. Si bien esto no tiene una clara explicación se le atribuye a la hembra a pesar de su menor peso al nacimiento, una mayor habilidad que el macho para evitar ser aplastada.

En lo que respecta a la **edad de los lechones muertos** (Tabla 10) se resalta la importancia de los valores de muertes obtenidos durante la primera semana en comparación con el resto del periodo de lactancia. Esto es coincidente con lo reportado por English y col. (1985)a y d, Svendsen y col. (1986), Spiner y col. (1990), Echevarria y col. (1992), Ogunbameru y col. (1992), Mores (1993), Martineau y Vaillancourt (1994), English (1997), Lagreca y col. (1998) b, Sanz y col. (2001), Lagreca y Marotta (2000) a y c, Riart (2000)a y c, Mlewis (2000), Manteca y De la Torre (2004) b y c, reafirmando la importancia que tienen los primeros días de la lactancia para la vida del lechón y por ende para la productividad del sistema. En estas primeras horas es donde el lechón debe iniciar la fase de búsqueda de los pezones, posicionarse en ellos (formación de la primera jerarquía social) e ingerir calostro que aporta además de las defensas inmunológicas, la energía que a esta edad es escasa y que el lechón necesita para no entrar en un estado de hipotermia y aletargamiento, que lo predispone a morir por aplastamiento o inanición.

De los estudios etológicos realizados, puede observarse que en lo referente a **ubicación de la cerda en el momento del parto** (Tabla 11) las diferencias observadas

tienen su explicación dado que en las parideras del tratamiento T3 la cerda tiene limitados sus movimientos y las opciones de elegir el lugar de parición, mientras que en las parideras del tratamiento T1 y T2 la cerda puede elegir el sitio para parir, siendo éste un comportamiento normal en el momento del parto en animales en libertad, esto es coincidente con lo reportado por Spilsbury (1998); Muñoz y col. (1997) b. Como se observa en los datos registrados (Tabla 11), esta conducta se hace más manifiesta en las épocas cálidas que en las frías, especulándose que es debido a que la cerda encuentra más bienestar fuera de la paridera en las épocas de alta temperatura. Además se ha observado que la mayor disposición de pasto para realizar el nido, propio de esta época, favorece este tipo de conducta.

Si bien estas situaciones, en especial cuando se produce el parto fuera de la paridera, generan un alto grado de estrés en las cerdas aumentando los riesgos de muerte de la camada, en nuestros estudios no tuvo relación con la proporción de muertos (Ver punto 7.2) observados entre los tratamientos N°1 y 2 de este trabajo.

Un factor que es de fundamental importancia en lo referente al comportamiento maternal y a su directa relación con la mortalidad de lechones, es la correcta elección de las razas que conforman las líneas que se utilizan en el sistema de producción a campo, si bien no fue el objetivo de este trabajo, de las observaciones realizadas se puede inferir que las líneas de híbridas F1 compuestas por razas Landrace o Yorkshire como línea materna y Duroc Jersey como paterna, o las líneas trihíbridas F2 compuestas por las cruces de híbridas Yorkshire por Duroc por padrillos Landrace, parecerían ser las que mejor se adaptan ya que conjugan la mansedumbre y rusticidad necesaria a las condiciones de este sistema, estos conceptos son coincidentes con los reportados por Steen Van Der (1994), Le Demmat y col. (1985), Thornton (1990) a, Andrada (1996) b. Estos aspectos deberían ser evaluados en futuros trabajos referidos a esta temática.

En lo relativo al **grado de agitación** de las cerdas en épocas cálidas (Tabla 12), la diferencia observada se considera que es debido al aislamiento térmico que poseen las parideras del Tratamiento N° 2. Sin embargo, es llamativo que este estado de agitación, que en muchas de las cerdas consideradas como muy agitadas superó valores de 120 movimientos respiratorios por minuto (normal 30 por minuto), esto es coincidente con lo reportado por Perdomo y col (1985), Silva y col. (2000), no tuvo ninguna relación con los porcentajes de muertes observados en los diferentes tratamientos (Ver punto 7.2). Se considera que el método que se utilizó de observación puntual quizás no sea el adecuado para poder determinar la variación respiratoria durante todo el día y no solamente en las horas de mayor temperatura, siendo la observación continua más adecuada.

En relación al **registro de problemas sanitarios** (Tabla 13) las diferencias observadas se consideran que son debido a la menor capacidad de infección que tienen las instalaciones de campo debido al sol, el viento y la capacidad de absorción del suelo. En el caso de las parideras del Tratamiento N° 1 que están asentadas sobre lajas de cemento, lo que impide la absorción por parte del suelo y que sean cambiadas de lugar entre cada parto, este menor porcentaje de cuadros diarreicos observados se especula que se debe a que este tipo de piso permite una mejor limpieza, y a que luego del destete se desataban las amarras y se levantaba la paridera durante dos o tres días para permitir la entrada del sol. Esto sumado que el lechón puede salir de la paridera después de la primera semana de vida (10 días), disminuyendo la posibilidad de infectar el área cubierta de la misma y la rotación cada 5 años del piquete, son los factores que contribuirían a la baja frecuencia de cuadros diarreicos observados en este tratamiento.

En el caso de las instalaciones en semiconfinamiento, que en este trabajo tuvieron mayor incidencia de diarrea, ello podría ser debido a la mayor predisposición que tienen las instalaciones de cemento para infectarse. En este trabajo, si bien se observó mayor

presencia de diarrea en estas instalaciones, ésta no tuvo relación con los porcentajes de mortandad observados. Estos resultados y observaciones son coincidentes con lo reportado por Thornton, (1990) a, Mores N. (1993), English P. (1997), Riart G. (2000) c.

9. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio no permitieron corroborar la hipótesis planteada en este trabajo, ya que si bien se alcanzó un cierto grado de aislamiento (1°C menos de T°) en el diseño de la paridera utilizada en el tratamiento N° 2 (T2) durante las épocas cálidas, esto no evidenció diferencias significativas en el número de lechones muertos en el período parto – lactancia con respecto a los otros dos tratamientos utilizados (T2 y T3).

Esto nos permite concluir que en las condiciones agroecológicas en donde se realizó este trabajo, no se justifica utilizar diseños que contemplen materiales que permitan lograr un aislamiento térmico similar al obtenido en este trabajo y que por sus características encarecen el costo de la paridera, dificultando la adopción de las mismas por parte del productor.

Esto no implica descuidar el diseño de una paridera, sino la posibilidad de utilizar materiales de bajo costo pero con diseños funcionales que deben contemplar los siguientes aspectos: a) adecuada ventilación durante las épocas cálidas mediante el uso de ventanas o laterales rebatibles, b) permitir el cerramiento total de la paridera durante las épocas frías evitando la corriente de aire en el interior de las mismas, c) la estructura de la paridera debe facilitar su transporte, debiendo contemplar un adecuado sistema de anclaje al suelo para evitar la voladura de la misma por los vientos, d) la elección de los materiales para su construcción estará condicionada a la durabilidad de los mismos dada las condiciones a las cuales son expuestos en el sistema de cría a campo.

Otro aspecto sumamente importante en el momento de diseñar una paridera es el empleo de un adecuado sistema de defensa que permita disminuir el aplastamiento de los lechones, que de acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo constituye la principal causa de muerte en el período parto – lactancia. Se considera que para el sistema de

parición a campo el modelo utilizado en la paridera portátil de campo con aislamiento térmico (T2) cumple en forma satisfactoria con este propósito. También se observó que el sistema de defensas semicirculares utilizados en las parideras del tratamiento N° 3 tuvo un comportamiento adecuado. Lográndose en este tratamiento los mejores resultados.

En lo referente a las causas de muerte de los lechones, los resultados obtenidos concuerdan con la escasa bibliografía existente referida al sistema de producción a campo de nuestro país, donde el aplastamiento y la inanición adquieren fundamental importancia.

Si bien en este trabajo no se encontró relación entre estas causas y el diseño de la paridera, como antes se mencionara, se le debe prestar especial atención al sistema de defensa que se utiliza.

También es de fundamental importancia la incidencia que el comportamiento de las cerdas madres tiene sobre el aplastamiento, ya que el sistema de producción de cerdos a campo permite a las mismas manifestar su comportamiento en forma plena. Este aspecto, que tiene directa relación con la utilización de cerdas cuya constitución racial sea la adecuada para estos tipos de sistemas, a menudo no ha sido tenido en cuenta, tornándose en un factor de más peso que un inadecuado diseño de paridera.

Sería recomendable para futuros trabajos de evaluación de parideras el uso de madres con gran uniformidad racial y de número ordinal de partos, a fin de disminuir la variabilidad en los resultados que el efecto del comportamiento materno produce, a su vez se sugiere realizar estudios etológicos más detallados que permitan medir dicho comportamiento.

Del análisis de los resultados obtenidos en las variables peso de la camada al destete, peso, sexo y edad de los lechones muertos, se destaca la escasa incidencia que tiene sobre estos aspectos el diseño de la paridera.

De los resultados obtenidos en las observaciones etológicas se debe mencionar la escasa implicancia que tuvo en los resultados comparativos de los tratamientos a campo (Nº 1 y 2) el hecho de que la cerda optara por parir fuera de la paridera. Por lo tanto la metodología de supervisión de cerdas con síntomas de pre parto (en especial preparación del nido) y el inmediato traslado de la misma dentro de la paridera antes de empezar o una vez finalizado el mismo, que fuera empleada ante esta situación en este trabajo, parece ser la más adecuada para evitar que esto aumente la proporción de lechones muertos.

Tampoco pareció tener ninguna implicancia en el porcentaje de lechones muertos en los tratamientos el grado de agitación de las cerdas durante las épocas cálidas en el momento de temperatura extrema del día. Este aspecto se presume produce alto estrés en la cerda, ya que un animal con alta frecuencia respiratoria (agitada o muy agitada) estaría en una situación de discomfort térmico (superando los niveles de temperatura crítica superior) y por ende, recurriendo a este mecanismo de pérdida de calor por evaporación. Cuando esta situación llega a un grado extremo aumentan los riesgos de muerte de lechones, ya que afecta la producción normal de leche y aumenta los movimientos de la cerda en el interior de la paridera.

Como conclusión final se debe reiterar que los resultados obtenidos permiten inferir que en los establecimientos de producción porcina a campo se puede prescindir del aislamiento térmico de las parideras en el nivel logrado en este estudio. A su vez debe cuidarse en grado extremo el diseño del sistema de defensa contra el aplastamiento y la superficie sobre la que asienta la cama a fin de evitar diarreas. Por lo tanto se debe continuar evaluando otros diseños que contemplen otros materiales que sean adecuados a las condiciones de nuestro país. Esto contribuirá a que el productor pueda contar con un abanico de métodos de parición evaluados en las condiciones agroecológicas pampeanas,

que respondan a las exigencias productivas de los sistemas intensivos de producción porcina a campo actuales.



10. BIBLIOGRAFÍA

- Algers, B.; Jensen, P. 1990. "Termal microclimate in winter farrowing nests of free-ranging domestic pigs". *Livestock Production Science*, 25. pp: 177-181.
- Andrada, D. A. 1996. a. "La hembra reproductora: gestación parto y lactancia". En: Buxadé, C. *Zootecnia. Bases de producción animal. Porcinocultura intensiva y extensiva. Tomo IV. Ediciones Mundi Prensa. España. pp: 99-118.*
- Andrada, D. A. 1996. b. "Producción y manejo del lechón lactante". En: Buxadé, C. *Zootecnia. Bases de producción animal. Porcinocultura intensiva y extensiva. Tomo IV. Ediciones Mundi Prensa. España. pp: 151-168.*
- Arce, E. Díaz, R. 1996. "El clima de Marcos Juárez. Valores medios y absolutos registrados en el período 1967-1994". INTA E.E.A. Marcos Juárez. *Información para Extensión. N° 30. SIN 0327 697X. Enero 1996.*
- Alippi, J. 1976. "Nociones de Climatología Aplicada. Nociones de Termotecnia Aplicada". Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 139 Tecnología. 99 p.
- Ahlistrom, S.; Jarvis, S. and Lawrence, B. 2002. "Estudio sobre el comportamiento de primerizas agresivas y no agresivas durante el parto". *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 76 (1) : pp. 83-91. <http://www.3tres3.com>
- Ahlschwede, W.; Hogg, A.; Reese, D. 2001. "Cuidado de la cerda durante el parto". Servicio de Extensión Universidad de Georgia. *Venezuela Porcina N° 39.* <http://www.porcicultura.com>.
- Baidoo, S. K. 1996. "Estrategia de alimentación durante la lactación". *Industria Porcina.* Noviembre / Diciembre. Volumen 16. Número 6. pp: 9-10.

- Bauza, R.; Petrocelli, H. 1986. "Principios básicos de regulación ambiental en construcciones para cerdos" Departamento de Producción Animal. Cátedra de Suinotecnia. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Uruguay. 155 p.
- Bauza, R.; Petrocelli, H. 1989. "Ambiente Biotérmico". Departamento de Producción Animal. Cátedra de Suinotecnia. Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Uruguay. 46 p.
- Becker, N. 1999. "Protegiendo los cerdos desde el primer día". Boletín Técnico Romagé. S.A. Traducción de PIG International 29 (6). Junio. 1 p.
- Berger, F.; Dragon, J.; Le Denmat, M.; Quillien, J. P.; Vaudelet, J.C. 1997. "Perinatal losses in outdoor pig breeding. A survey of factors influencing piglet mortality". Annales de Zootechnie. 1997. Vol. 46, 4. 321- 329. Extraído de la recopilación bibliográfica del Módulo de Manejo. Maestría en Salud y Producción Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. Septiembre 1998.
- Beynon, N. 1986. "Comportamiento de lechones en el amamantamiento". Revista Industria Porcina. Septiembre/Octubre 1986. pp: 9-10.
- Beynon, N. 1997. "Ten ways to foster piglets". Pig International. Volumen 27. Número 10. Octubre 1997. pp: 35-37.
- Biglieri, E. 1983. "Parideras de campo". INTA. Estación Experimental Agropecuaria Pergamino.3p.
- Bohórquez, D. 2001. "Consejos para manejar la mortalidad pre-destete". Venezuela Porcina Nº 33. <http://www.porcicultura.com>.
- Brand van den, H. Schouten, W. G. P.; Kemp, B. 2004. "Efectos de la ingesta y de la composición de la dieta sobre el comportamiento de las cerdas". Applied Animal Behaviour Science . Vol. 86 (1-2). 2004. Pág. 41- 49. <http://www.3tres3.com>.

- Brunori, J.; Spiner, N., Caminotti, S.; Piscitelli, H. 1994. "Evaluación de la suplementación con hierro dextrano lechones nacidos en parideras al aire libre". Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 14. Sup. 1. SIN – 326-0550. pp: 20.
- Brunori, J.; Caminotti, S.; Spiner, N.;. 1991. "Manejo de los cerdos" INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Hoja Informativa N° 5. 3 p.
- Buitrago, J. 1977. "Sistemas de producción de cerdas lactantes y lechones". Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Serie ES-26. Abril 1977. 52 p.
- Buxadé, C. 1998. "Manejo en paridera". Memorias Congreso Rioplatense de Producción Porcina. I Congreso Uruguayo de Producción Porcina. VI Congreso Argentino de Producción Porcina. Punta del Este. Uruguay. Pp: 21-26.
- Caminotti, S.; Spiner, N.; Brunori, J. 1991. "Pasturas perennes para porcinos". INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Hoja Informativa N° 2. MEPROCER. 5 p.
- Caminotti, S.; Spiner, N. 1994. a. "Parideras con piso de cemento". INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Hoja Informativa N° 258. MEPROCER 8. 9 p.
- Caminotti, S.; Spiner, N.; Brunori, J. 1994. b. "Las pasturas en la chacra porcina, su rotación con la agricultura y características de las instalaciones". INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Hoja Informativa N° 285. MEPROCER 19. 3 p.
- Caminotti, S.; Spiner, N. 1994. c. "Parideras portátiles de campo" INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez. Hoja Informativa N° 259. MEPROCER 9. 8 p.

- Caminotti, S.; Spiner, N.; Brunori, J. 1997. "Alimentación de las cerdas madres. INTA. Estación Experimental Agropecuaria Marcos Juárez". Información para extensión. N° 44. ISSN 0327 697X. 13 p.
- Canario, L.; Gruand, N.; Roy, J.C.; Caritez, Y.; Billón, T.; Tribout, T.; Bidanel, J. P. 2004. "Variabilidad dentro y entre tipos genéticos de la duración y ritmo del parto". Journées Rech. Porcine, 2004. <http://www.3tres3.com>
- Cassinera, A.; Lara, M. A.; Campagna, D. A.; Silva, P. S. 1990. "Comportamiento térmico de parideras porcinas de campo". Memorias Congreso Nacional de Producción Porcina. IV Jornadas de Actualización Porcina. Río Cuarto.
- Cassinera, A.; Lara, M. A. 1998. "Recinto aislado para crías en parideras de campo". Memorias Congreso Rioplatense de Producción Porcina. I Congreso Uruguayo de Producción Porcina. VI Congreso Argentino de Producción Porcina. Punta del Este. Uruguay. P 7.
- Coimbra, J. B. S. 1996. "Equipamentos e edificacoes a serem usados no sistema intensivo de suínos ao ar livre-SISCAL" Simposio sobre Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre-SISCAL. Brasil. Pp: 62-69.
- Cuttler, R.; Fahy, V.; Spicer, E.; Cronin, G. 2001. "Mortalidad pre destete". En: Straw, B.; D'Allaire, S., Mengeling, W.; Tylor, D. Enfermedades del cerdo. Editorial Intermédica. 8° Edición. Capítulo 65. pp 805-818.
- Dale, A. 1993. "The welfare of pigs in confined and non-confined farrowing systems". Pigs New and Information 1993. Vol. 14. N° 2. 81 N-84 N.
- Dalla Costa, O.; Cicero, J. M. 1996. "Manejo de rutina no sistema intensivo de suíno criados ao ar livre-SISCAL" I Simposio sobre Sistema Intensivo de suínos Criados ao Ar Livre-SISCAL. Brasil. pp: 138-150.

- David, C.; Hobart, W.; Dwight, E. Y. 1982. Cuidado de la cerda durante el parto y la lactación. Boletín Técnico Informativa. AAVEPP. Año 4. Vol. 4. Enero – Febrero 1982. N° 19. pp 13 – 19.
- Diaz, I.; Skoknic, A. 1983. “Algunas consideraciones fisiológicas del cerdo lactante y su significación productiva en relación al destete”. Monografía Med. Vet. 5 (1) 53-74. Extraído de la recopilación bibliográfica del Módulo de Manejo. Maestría en Salud y Producción Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. Septiembre 1998.
- Edwards, S.; Smith, W.; Fordyce, C.; Mac Menemy, F. 1994. “An analysis of the causes of piglet mortality in a breeding herd kept outdoors”. The Veterinary Record October 1. pp: 324-327. Extraído de la recopilación bibliográfica del Manejo. Maestría en Salud y Producción Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. Septiembre 1998.
- Edwards, S.; Riddoch, I.; Fordyce, C. 1995. “Effect of outdoor farrowing hut insulation on piglet mortality and growth”. Farm Building Progress (117). April 1995. pp: 33-35.
- Edwards, S.; Zanella, A. J. 1996. “Producao de suinos ao ar livre na Europa: produtividade, bem-estar e consideracoes ambientais”. A Hora Veterinaria. Año 16. N° 93. Set./Out. pp: 86-93.
- Echevarría, A.; Parsi, J.; Rinaudo, P. 1992. “Mortalidad predestete en un sistema mixto de producción porcina”. Memorias III Jornadas Científico Técnicas. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Pág. 143.
- Echevarria, A.; Parsi, J.; Rinaudo, P.; Troillet, J. C. 1994. “Diseño y experimentación de parideras transportables a campo”. Memorias 3ª Congreso Nacional de Producción Porcina. 8º Jornadas de Actualización Porcina. 1994. Rosario. Argentina. pág. 42.
- Echevarria, A., Brunori, J.; Parsi, J.; Troillet, J.; Caminotti, S.; Spiner, N; y Reinaudo, P. 1995. “Comparación de diferentes tipos de parideras para sistema de producción a

- campo". Informe preliminar. Memorias XIV Reunión ALPA – 19° Congreso AAPA. pp. 701-703.
- Echevarria, A.; Brunori, J.; Parsi, J.; Troillet, J.; Caminotti, S.; Spiner, N.; Rinaudo, P. Masiero, B. 1996. "Comparación de diferentes tipos de parideras para sistemas de producción porcina a campo". Memorias IV Congreso Nacional y pre-Latino de Producción Porcina y IX Jornadas de Actualización Porcina. Paraná. Argentina. pp:360-362. –
- Echevarria, A.; Parsi, J.; Troillet, J.; Rinaudo, P. 2003. « Efecto del diseño de las parideras sobre la productividad de las cerdas y sus camadas en un sistema de producción porcina al aire libre». Memorias VII Congreso Nacional de Producción Porcina. XIII Jornadas de Actualización Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. pp: 38.
- England, D.; Jones, H.; Younkin, D. 1982. "Cuidados de la cerda durante el parto y la lactación". Boletín Técnico-Informativo. Revista Asociación Argentina de Veterinarios Especialistas en Producción Porcina. Año 4, Vol. 4. Nº 19. pp. 16-19.
- England, D.; Jones, H.; Younkin, D. (s.f) "Cuidados de la marranas durante el parto y la lactancia". Compendio de la Industria Porcina. PIH-46. Editado por la Asociación Americana de Soya.
- English, P.; Smith, W.; Mc. Lean, A. 1985. a. "El parto". En: La cerda: cómo mejorar su productividad. Cap. 6. 2° Edición. Editorial El Manual Moderno. pp: 118-145.
- English, P.; Smith, W.; Mc. Lean, A. 1985. b "Alojamiento para el parto: requerimientos básicos". En: La cerda: cómo mejorar su productividad. Cap. 7. 2° Edición. Editorial El Manual Moderno. pp: 146-173.
- English, P.; Smith, W.; Mc. Lean, A. 1985. c. "La ubre: amamantamiento y lactancia". En: La cerda: cómo mejorar su productividad. Cap. 8. 2° Edición. Editorial El Manual Moderno. pp: 174-195.

- English, P.; Smith, W.; Mc. Lean, A. 1985. d. "Manejo de la cerda lactante y su camada".
En: La cerda: cómo mejorar su productividad. Cap. 8. 2º Edición. Editorial El Manual Moderno. pp: 196-223.
- English, P. 1997. "A review of outdoor farrowing and piglet rearing systems". Memorias VII Congreso Latinoamericano de Veterinarios Especialistas en Cerdos. Río Cuarto. Argentina. pp: 61-75.
- English, P. R.; 1998. "Melhorando a sobrevivencia, crescimento até o desmame e desempenho pós-desmame de leitões". Anotacoes do terceiro Simposio Iternacional, Asosociacao Brasileira de Veterinarios de Suinos. Sao Paulo, Brasil. Agosto. 1998.
- Franklin, C. 1994. "Resultados para el plantel reproductor año 1993. Servicio de costos y registros de MLC "Pigplan" (Reino Unido). National Agricultura Center. U. K.
- Fritschen, R. "sf". "Manejo del lechón recién nacido del nacimiento al destete. Asociación Americana de Soya". ASA/MÉXICO A. N. N° 41. 4 p.
- González, J. L. L. 1998. "Manejo en Paridera". Resúmenes Congreso Rioplatense de Producción Porcina. I Congreso Uruguayo de Producción Porcina. VI Congreso Argentino de Producción Porcina. pp: 21-26.
- Hales, P.; Beckett, S, 1992. NAC Pig Unit. "The Outdoor Unit Pig – Up-Demonstration Unit. National Agriculture Centre, Stoneleigh Park U. K." Bibliografía de referencia Módulo Sistemas de Producción de Cerdos al Aire Libre. Curso de Maestría en Salud y Producción Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. 10 p.
- Hotzel, M^a. J.; Pinheiro Machado, L. C.; Machado, W.; Dalla Costa, O. A. 2004. "Comparación del comportamiento de las cerdas y sus camadas en sistemas outdoor o indoor", Animal Behaviour Science, Vol. 86 (1-2). 2004. Pág. 27 – 39.

- Industria Porcina. 1994. "La historia del calostro". Revista Industria Porcina. Septiembre-Octubre 1994. Volumen 114. Número 5. pp:7-9.
- Kenneth, K. 2002. "Manejo de los lechones". Universidad Estatal de Pensilvania. Venezuela Porcina N° 44. <http://www.porcicultura.com/articulos/adls/madeloslec.htm>
- Lagrecia, L.; Marotta, E.; Allevato, S.; Willians, S.; Vales, L. 1988. "Análisis de la mortalidad en lechones a través del sexo y peso". Méd. Vet. Vol. 5. N° 7-8. 1988. pp:359-363.
- Lagrecia, L.; Muñoz Luna, A.; Marotta, E. 1998. a. "Fisiología del Comportamiento". En: Muñoz, A.; Marotta, E.; Lagrecia, L.; Rouco, A. "Porcinotecnia Práctica y Rentable". Editorial Luzan 5. Cap. 9. pp: 69-79.
- Lagrecia, L.; Muñoz Luna, A.; Marotta, E. 1998. b. "Manejo Zootécnico del parto y post-parto". En: Muñoz, A.; Marotta, E.; Lagrecia, L.; Rouco, A. Porcinotecnia Práctica y Rentable. Editorial Luzan 5. Cap. 14. pp: 139-152.
- Lagrecia, L.; Muñoz Luna, A.; Marotta, E. 1998. c. "Bienestar de los Cerdos". d. En: Muñoz, A.; Marotta, E.; Lagrecia, L.; Rouco, A. Porcinotecnia Práctica y Rentable. Editorial Luzan 5. Cap. 19. pp: 199-206.
- Lagrecia, L.; Marotta, E.; Muñoz Luna, A.; 1998. d. "Aspectos fisiozootécnicos del lechón". En: Muñoz, A.; Marotta, E.; Lagrecia, L.; Rouco, A. "Porcinotecnia Práctica y Rentable". Editorial FORT DODGE. Cap. 8. pp: 61-69.
- Lagrecia, L.; Marotta, E. 2000. a. "Producción de lechones a campo con alta performance". Resúmenes 1° Curso de actualización sobre aspectos productivos y de comercialización en el sector porcino. Universidad Católica Argentina. Buenos Aires. pp: 49-63.

- Lagrec, L.; Marotta, E. 2000. b. "Etología y bienestar del cerdo y sus implicancias productivas". Resúmenes 1º Curso de actualización sobre aspectos productivos y de comercialización en el sector productivo. Universidad Católica Argentina. Buenos Aires. pp: 141-154.
- Lagrec, L.; Marotta, E. 2000. c. "Bienestar y productividad del cerdo". Resúmenes 2º Curso de actualización sobre aspectos productivos y de comercialización en el sector productivo. Universidad Católica Argentina. Buenos Aires. pp: 79-95.
- Lara, M. A.; Gaspar, R.; Levit, H. 1985. "Parideras porcinas con aprovechamiento solar". Instituto de Física Rosario. Universidad Nacional de Rosario – UNR_CONICET. 15 p.
- Leidenz Añez, M. E. 2000. "Factores genéticos y ambientales que afectan características productivas en lechones predestete". Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Resumen. biblioipa@agr.ucv.ve.
- Le Demat, M.; Vaudelet, J. C.; Dourmad, J. Y. 1985. "A criação de porcas ao ar livre na França". A Hora Veterinaria. Año 5. Nº 28. Nov./ Dic. pp: 31-38.
- Le Denmat, 1995. "Resultados de cría al aire libre en Francia. Promedios nacionales" 1993. ITP-INRA. Pig. News and information, 16:13-16.
- Levit, H. J.; Cassinera, A.; Lara, A. "sf". "Nuevos diseños de parideras porcinas". Instituto de Física Rosario. Universidad Nacional de Rosario. 8 p.
- Liptrapp, D.; Bailey, J.; O'Neil, J. 1982. "Manejo de los lechones desde el parto hasta el destete". Boletín Técnico Informativo. Revista de la Asociación Argentina de Veterinarios Especialistas en Producción Porcina. Año 4/ Vol 4. Marzo – Abril 1982. Nº 20. pp: 14-15.
- Machado, R.; Manuel, G. 2000. "Factores genéticos y ambientales sobre algunas características productivas en lechones predestete en condiciones tropicales" (1990-

- 1994). Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía.
<http://sina.info.ve/porcinos>
- Manteca, X.; De la Torre, J. L. 2004.a. "Conducta de alimentación de la cerda lactante: importancia del agua y de la temperatura". <http://www.3tres3.com>.
- Manteca, X.; De la Torre, J. L. 2004. b. "Mortalidad neonatal" (I). <http://www.3tres3.com>
- Manteca, X.; De la Torre, J. L. 2004. c. "Mortalidad neonatal" (II). <http://www.3tres3.com>
- Marín Torres, R. M.; y Vera Ochoa, E. 2001. "Evaluación de la aplicación de hierro intramuscular en lechones al nivel de granjas comerciales". Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. biblioipa@agr.uev.ve.
- Marotta, E.; Muñoz Luna, A.; Lagreca, L.; Chiaravalli, J. C.1998. "Instalaciones". En: Muñoz, A.; Marotta, E.; Lagreca, L.; Rouco, A. Porcinotecnia Práctica y Rentable. Editorial Luzan 5. Cap. 10. pp: 81- 101.
- Martínez, M. C. 2002. Artículos: "Manejo: Manejo del periparto".
<http://www.porcicultura.com>
- Martineau, G. P.; Vaillancourt, J. P. 1994. "Clinical approach to the investigation of risk factors in preweaning mortality in swine". Memorias III Congreso Nacional de Producción Porcina. VIII Jornadas de Actualización Porcina. Rosario. Argentina. pp: 27-41.
- Meincke, W. 2001. "Con femeas hiperprolíferas, os cuidados con as práticas de manejo na maternidade devem ser redobrados". Revista pork world. Año 1. Nº 02. Septiembre/Octubre. 2001. pp:26-30.
- Milligan, B.; Frase, D.; Kramer, D. 2002. "Relación entre la variación de peso al nacimiento dentro de los animales de una misma camada con la supervisión predestete y ganancia de peso". Livestok Production Science, Vol. (1-2) (2002) pp:181-191. <http://www.3tres3.com>

- MLewis, S. 2000. "La observación del comportamiento de las cerdas podría reducir la mortalidad de los lechones". Departamento de nutrición Animal. Servicio de Investigación Agraria Beistville. <http://www.porcicultura.com>.
- Mortensen, B. 1994. "Productividad de cría al aire libre y en confinamiento". Pigs News and Information: Vol. 15. Nº 4. 117-120. Dinamarca.
- Mores, N. 1993. "Factores que limitan a producao de leitoes na maternidade". Suinocultura Dinámica. Año 2. Nº 9. Agosto 1993. Brasil. 5 p.
- Muñoz Luna, A. 1994. "Sistema de alta eficiencia productiva a campo. Aspectos generales y consideraciones específicas de diseño de explotaciones y manejo del efectivo animal". Memorias III Congreso Nacional de Producción Porcina. VIII Jornadas de Actualización Porcina. Rosario. Argentina. pp: 125-167.
- Muñoz Luna, A.; Marotta, E.; Lagreca, L.; Willians, S.; Rouco Yánez, A. 1997. a. "Manejo y consideraciones sanitarias. Producción de cerdos al aire libre". Porci. Aula Veterinaria. España. Nº 38. Marzo. Referencias Bibliográficas Módulo Sistemas Productivos al Aire Libre. Maestría en Salud y Producción Porcina. pp: 61-69.
- Muñoz Luna, A.; Marotta, E.; Lagreca, L.; Willians, S.; Rouco Yánez, A. 1997. b. "Bases animal e instalaciones. Producción de cerdos al aire libre". Porci. Aula Veterinaria. España. Nº 38. Marzo. Referencias Bibliográficas Módulo Sistemas Productivos al Aire Libre. Maestría en Salud y Producción Porcina. 5 p.
- Necochea, R. R. "sin fecha". "Patología de la nutrición". Publicación de la Asociación Americana de Soya. ASA/México A. N. Nº 55. México. 4p.
- Neto, A. M. 1986. "Mortalidade de leitoes: causas nao infecciosas". Noticiario Técnico Científico da ABRAVES. Año 1. Diciembre 1986. Nº 2. Brasil. pp:4-5-6.
- Niebylski, A.; Poloni, M.; Bertuzzi, G.; Ashwort, G.; Bensi, N.; Mayer, N.; Bertoldi, C.; Yaciuk, R. 1998. "Comparación del bienestar de los lechones en dos tipos de

- parideras al aire libre". Memorias Congreso Rioplatense de Producción Porcina. I Congreso Uruguayo de Producción Porcina. VI Congreso Argentino de Producción Porcina. Punta del Este. Uruguay. AF 7.
- Ogunbameru, O. B.; Komegay, E. T.; Wood, C. M. 1992. "Evaluación de los métodos para administrar calor suplementario a los lechones recién nacidos durante y después del parto". Revista Anaporc. N° 116. Octubre 1992. pp:26-34.
- Orgeur, P.; Le Dividich, J.; Saez, E.; Salaun, C.; Le Roux, T. 2004. "Efecto del tamaño de camada sobre el rendimiento y comportamiento de los lechones durante la lactancia". Journées Rech. Porcine. <http://www.3tres3.com>
- Pedersen, B. K.; Jensen, K. H.; Nielsen, N. P. 1998. "Farrowing systems for the future". Proceeding of the 15th IPVS Congress, Birmingham, England, 5-9 July 1998. pp: 273-280.
- Perdomo, C.; Konzen, E. A.; Sobestiansky, J.; Silva, A. P.; Correa, N. 1985. "Consideracoes sobre edificaciones para suinos. Curso de actualizacao sobre producao de suinos". Ministerio da Agricultura-MA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Suinos e Aves. CNPSA. Concordia 1985. Brasil. 65 p.
- Petrocelli, H. 1986. "Estudio de diferentes sistemas de calefacción para lechones lactantes". Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay. 16 p.
- Petrocelli, H.; Bauza, R. 1995. Regulación térmica en lechones. Universidad Nacional de la República. Facultad de Agronomía. Notas Técnicas N° 39. Montevideo Uruguay. 56 p.
- Phillips, P. A.; Frase, D. 1993. "Developments in farrowings housing for sows and litters". Pig News and information. Vol. 14. N° 1. 51N – 55N. Extraído de la recopilación

- bibliográfica del Módulo de Manejo. Maestría en Salud y Producción Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. Septiembre 1998.
- Publicación Ceres S. A. 1996. "Alimentación sobre cerdos. Información sobre cerdos" Volumen 2. Numero 7. Julio 1996. SIN O328-5863. Pergamino. 4 p.
- Renaudeau, D.; Noblet, J.; 2001. "Efectos de las altas temperaturas sobre la producción de leche de las hembras". *Journal of Animal Science* 79 (6) : 1540-1548.
<http://www.porcicultura.com>
- Riart G. 2000. a. "Llegar al destete. Mortalidad pre-destete en lechones nacidos a campo: causas y medidas preventivas para reducir su impacto". Nº. 778. Revista de la Asociación Argentina de Productores Porcinos. Número 778. Octubre 2000. pp.18-26.
- Riart, G.; Edwards, S.; English, P. 2000. b. "Hipotermia en lechones nacidos a campo: evaluación y comparación con sistemas intensivos". Memorias Congreso MERCOSUR de Producción Porcina. Buenos Aires. Argentina. S P 3
- Riart, G.; Edwards, S. A.; English P. R. 2000.c. "Estudios de los factores que afectan la mortalidad pre-destete en lechones nacidos a campo: comparación con sistemas intensivos". Memorias Congreso MERCOSUR de Producción Porcina. Buenos Aires. Argentina. S P 4.
- Riart, G. "Efecto del peso y condición corporal de la cerda al parto en mortalidad pre-destete de lechones en dos tipos diferentes de parideras". 2003. Memorias VII Congreso Nacional de Producción Porcina. XIII Jornadas de Actualización Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. pp 36.
- Roppa, L. 2000. "La globalización y las perspectivas de producción de cerdos en el continente Sudamericano". Resúmenes Congreso MERCOSUR de Producción Porcina. Buenos Aires. Argentina. Pp 11-22.

- Ruiz de la Torre, J. L. y Manteca, X. 2004. "Comportamiento y bienestar en las salas de maternidad". Universidad Autónoma de Barcelona. España.
<http://www.3tres3.com/comportamiento/ficha.php>
- Salles, J. 1998. "Comparación de la cría intensiva de cerdos al aire libre con la cría en confinamiento". 1º Etapa: período parto – destete. Memorias Congreso Rioplatense de Producción Porcina. I Congreso Uruguayo de Producción Porcina. VI Congreso Argentino de Producción Porcina. Punta del Este Uruguay. P 17.
- Sanz, M.; Sernia, C.; Viale, G.; Bustos, L.; Sanguinetti, H.; Risso, M.; Venturini, L.; Idiart, J.; Perfumo, C. 2001. "Why should piglets dead at the pre-weaning period be post-mortem examined and statistically analysed at weekly intervals". Proceedings, American Association of Swine Veterinarians: 69 –74. <http://www.3tres3.com>
- Santamaría P. 1996. "Manejo de la maternidad a campo". Memorias IV Congreso Nacional y pre-Latino de Producción Porcina. IX Jornadas de Actualización Porcina. Paraná. Argentina. pp:113-118. SAS procedures guide 1990. SAS Institute Inc.
- Silva, R. A. M. S.; Mesquitas, F. S.; Dalla Costa, O. A.; Santos, T. S.; Severo, D. C.; Zanella, E. L.; Alessandri, A. M. M.; Domeles, L. S. Coldebella, A. 2000. "Interacao comportamento e meio ambiente em porcas criadas ao aire livre e confinadas". Memorias Congreso MERCOSUR de Producción Porcina. Buenos Aires. Argentina. E T 4.
- Spiner, N.; Brunori, J.; Caminotti, S.; Bertani, I. 1990. "Productividad de la cerda según el número de parto". Memorias Congreso Nacional de Producción Porcina. IV Jornadas de Actualización Porcina. Río Cuarto.
- Spilsbury Alonso, L. 1990. "Bases etológicas para la producción porcina". MYZ (UAM-X). EPAP (UNAM). México. Bibliografía Maestría en Salud y Producción Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto.

- Spilsbury Alonso, L. 1998. Analogía del Curso Etología y Medio Ambiente. Maestría en Salud y Producción Porcina de la Universidad Nacional de Río Cuarto. 85 p.
- Steen van der, H. A. M.; 1994. "Genotypes for outdoor production" Pig News and Information. Vol 15. N° 4. 129 N-130N.
- Svendsen, J.; Bengtson, A. Ch.; Svendsen, L. S. 1986. "Ocurrencia y causa de lesiones traumáticas en los cerdos neonatales". Pig News and information. N° 2. Vol. 7. Junio 1986.
- Tellez, F. 1996. "Los alojamientos en maternidad". En: Buxade, C. Zootecnia. Bases de producción animal. Porcinocultura intensiva y extensiva. Tomo IV. Ediciones Mundi Prensa. Pp:253-284.
- Thornton, K. 1990. a. "The System". In: Outdoor Pig. Production. Chapter Three. Ed. Farming Press. pp: 32-35.
- Thornton, K. 1990. b. "Recording, Budgets and results" In: Outdoor Pig. Production. Chapter Nine. Ed. Farming Press. pp: 121-157.
- Troillet, J. C. 2001. "Productividad Numérica de la Cerda. Comportamiento y factores que la afectan". Monografía presentada en el Curso de Especialización en Salud y Producción Porcina. Universidad Nacional de Río Cuarto. 91p.
- Uccelli, J. 2002. "Situación actual y futura de cadena de valor porcina". Resúmenes Jornada de Producción Porcina a Campo. INTA Marcos Juárez. pp 3-7.
- Vadell, A.; Barlocco, N. 1995. Paridera "Tipo Rocha". Modelo de paridera para cerdas diseñado para el sistema de producción porcina de Rocha. Serie "Producción Porcina" N° 1. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. Uruguay. 8p.
- Vales, L.; Lagreca, L.; Marotta, E.; Willians, S. 1992. "Etología del lechón lactante: conducta durante el amamantamiento y su relación con la velocidad de crecimiento". Revista de Medicina Veterinaria. Vol. 13. N° 4. pp: 148-157.

Zanella, A. J. 1996. "Fatore que poe en risco o bem estar de suinos ao ar livre". I Simposio sobre Sistema Intensivo de Suinos Criados ao Ar Livre-SISCAL. Brasil. pp:157-165.

ANEXOS

TABLA 14. Análisis de variancia para la variable temperaturas de las parideras (T1, T2 y T3) a las 9 horas durante las épocas frías

FUENTES	GRADO DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	Pr>F
TRATAMIENTO	2	0,087	0,0436	0,25 NS	0,78
EPOCA	2	162,7900	81,3950	468,61XX	0,0001
TRATAMIENTO EPOCA	4	0.3669	0,0917	053NS	0,72
ERROR	9	1,5632	0,1737		

NS: diferencia no significativa. X: diferencia significativa con $<0,05$;

XX diferencia significativa con $<0,01$

TABLA 15. Análisis de variancia para la variable temperatura de la parideras (T1, T2 y T3) a la hora 15 durante las épocas cálidas

	GRADO DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	Pr>F
TRATAMIENTO	2	4,6106	2,3053	83,30XX	0,0001
EPOCA	2	40,6887	20,3443	735,10XX	0,0001
TRAT.* EPOCA	4	0,0372	0,0093	0,34NS	0,8472
ERROR	4	0,2491	0,0277		

NS: diferencia no significativa. X: diferencia significativa con $<0,05$; XX: diferencia significativa con $<0,01$.

TABLA 16. Análisis de deviance para la variable porcentaje de lechones muertos

FUENTE	NUM - GL	DEN - GL	CHI CUADRADO	Pr>CHISQ
TRATAMIENTO	2	136	5,92NS	0,0518
EPOCA	13	136	9,29NS	0,7505
CONTASTES				
T3 vs T1	1	136	5,92X	0,0150
T1 vs T2	1	136	1,28NS	0,2578
T3 vs T2	1	136	1,55NS	0,2137

NUM-GL: grados de libertad del numerador del test chi cuadrado.

DEN-GL: grados de libertad del denominador.

TABLA 17. Análisis de variancia para la variable peso de la camada al destete

FUENTE	GRADO DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADOS MEDIOS	VALOR F	Pr>F
TRATAMIENTO	2	112,4678	56,2339	0,19NS	0,82
EPOCA	13	5019,8743	386,1441	1,34NS	0,20
TRAT * EPOCA	26	4775,3089	183,6657	0,64NS	0,90
ERROR	109	31498,4464	288,9765		

NS: diferencia no significativa.

TABLA N° 18. Temperatura media diaria de Marcos Juárez. Año 1998.

TEMPERATURA MEDIA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 1998												
Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	16,9	24,6	20,2	16,5	12,0	12,5	9,5	11,7	15,1	18,0	20,1	22,3
2	18,0	20,9	23,6	18,0	12,6	11,7	12,6	12,1	14,3	18,4	20,2	24,5
3	22,4	16,6	25,6	19,8	15,8	14,2	13,9	11,2	13,5	18,2	20,9	26,5
4	24,2	16,0	27,0	19,9	14,9	15,0	15,9	12,2	13,1	16,6	22,6	25,4
5	27,4	22,2	25,2	18,8	16,0	17,5	15,7	10,6	15,5	12,9	19,6	18,3
6	23,8	24,9	22,8	21,3	15,3	16,3	12,3	10,2	15,7	15,4	20,5	18,6
7	17,6	22,1	22,3	16,7	19,0	13,3	11,4	12,7	14,2	16,5	19,0	25,5
8	20,5	23,1	22,6	15,3	20,0	14,4	10,2	14,9	13,0	19,1	21,6	20,3
9	21,3	21,0	23,0	18,4	19,5	13,1	9,3	13,5	8,0	20,5	20,1	21,1
10	23,2	20,5	19,4	19,8	21,5	10,2	11,3	12,4	16,9	17,9	21,5	22,7
11	25,0	17,7	13,9	18,2	21,4	8,9	8,1	9,1	17,2	20,2	21,1	24,5
12	27,0	18,1	16,5	15,5	15,3	6,1	6,9	10,3	16,0	20,0	21,2	26,5
13	26,0	19,6	18,8	16,0	13,8	10,8	10,7	9,9	9,0	15,8	26,5	22,0
14	23,7	20,6	18,5	18,0	13,0	11,3	14,9	12,5	13,5	20,2	24,0	21,6
15	23,6	24,3	16,9	15,9	11,7	13,1	15,5	13,4	14,1	20,9	20,8	25,9
16	24,8	25,6	18,7	15,4	10,5	11,6	16,5	15,4	17,9	22,4	15,0	20,5
17	21,4	21,6	18,6	14,9	11,1	9,9	12,1	15,1	15,3	22,3	16,2	20,0
18	18,3	21,1	21,4	16,3	13,4	9,9	10,6	11,1	8,7	24,1	17,5	20,3
19	25,0	19,0	21,2	15,1	14,9	11,2	12,2	16,8	6,6	24,0	20,3	23,6
20	28,6	17,9	21,7	18,2	14,0	9,4	13,4	11,0	7,7	25,7	22,4	20,3
21	24,6	18,5	22,8	19,3	14,5	10,1	11,5	9,1	10,0	25,6	24,5	19,4
22	20,0	18,8	22,5	17,5	15,4	10,8	11,4	10,6	12,8	27,3	25,5	19,9
23	21,9	20,6	21,5	17,6	16,8	11,9	14,3	13,6	15,9	17,3	22,5	21,8
24	24,1	21,0	19,5	17,0	15,6	8,0	14,2	13,8	15,7	13,9	16,8	23,0
25	24,5	21,8	12,1	18,8	14,3	11,4	12,6	12,2	21,3	19,3	16,5	23,3
26	25,8	23,3	15,1	17,8	14,0	9,8	11,5	11,9	16,6	20,4	21,5	26,6
27	23,5	23,9	16,9	17,0	12,7	9,0	13,4	12,6	12,9	23,3	24,8	28,0
28	18,6	22,0	17,4	12,6	14,1	11,1	13,9	15,0	13,8	25,2	21,2	22,5
29	19,4		19,6	13,5	13,9	14,3	10,5	11,1	16,1	17,4	21,6	22,0
30	20,3		20,3	11,8	13,3	14,6	12,3	11,5	18,6	20,4	24,1	23,1
31	23,5		19,0		12,8		11,1	14,9		20,3		23,1
TOTAL:	22,7	21,0	20,1	17,0	14,9	11,7	12,2	12,3	14,0	20,0	21,0	22,7

Media Anual: 19,5 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA 19. Temperatura máxima diaria de Marcos Juárez. Año 1998.

TEMPERATURA MAXIMA MEDIA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 1998

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	20,6	30,0	28,8	23,4	18,3	17,6	17,4	19,7	22,5	25,2	26,0	26,0
2	21,2	25,0	29,8	25,5	19,2	19,2	19,0	17,0	18,0	25,0	24,8	32,6
3	28,2	20,5	31,5	26,6	22,0	19,2	18,0	14,8	20,0	26,6	28,5	33,0
4	27,4	19,2	33,4	27,0	21,4	20,5	17,0	17,4	21,8	22,5	29,6	31,0
5	31,2	27,6	29,6	27,7	20,6	23,0	18,0	15,5	22,7	21,8	22,0	23,5
6	28,0	28,0	24,3	25,5	21,8	19,5	14,0	15,7	21,6	25,2	23,7	25,6
7	24,9	25,4	23,4	21,0	25,0	17,1	15,1	19,6	25,0	25,5	22,5	33,2
8	26,3	27,5	27,6	22,9	26,5	16,0	16,0	20,0	18,0	27,0	28,2	24,0
9	28,8	23,6	26,3	25,0	22,4	14,9	17,0	19,8	20,0	28,4	26,0	27,5
10	28,9	25,4	24,5	20,9	27,3	11,8	18,0	14,8	23,0	20,0	28,3	28,7
11	32,5	23,2	15,7	19,9	25,2	12,5	11,8	13,5	24,4	25,7	25,5	32,5
12	32,4	24,3	21,6	18,5	17,8	12,6	13,0	17,5	22,0	25,0	30,2	33,4
13	32,6	25,5	23,0	20,2	15,0	14,0	19,6	18,0	14,0	19,5	34,2	27,4
14	28,9	27,3	24,0	19,8	14,0	13,0	20,5	21,0	19,8	26,0	28,6	28,8
15	29,0	30,0	24,0	17,3	15,4	15,5	18,0	20,4	22,5	25,7	23,9	32,2
16	29,5	32,0	23,7	17,6	16,4	15,6	20,0	22,2	25,7	31,0	18,0	24,0
17	25,2	24,8	22,4	18,2	18,5	16,0	15,5	22,2	20,1	29,3	22,0	26,2
18	26,3	25,7	25,3	19,5	18,7	17,2	17,5	20,4	12,2	31,2	24,5	27,6
19	31,6	22,2	28,6	21,5	20,0	17,2	19,5	24,0	13,2	30,5	27,6	30,5
20	35,1	20,2	26,7	23,2	21,2	15,0	20,0	14,4	15,0	33,0	30,0	23,8
21	29,2	24,4	27,0	24,0	20,5	16,5	15,0	12,7	18,4	32,6	31,0	24,0
22	24,2	21,0	28,2	21,5	20,5	17,0	15,0	15,6	19,5	35,0	32,5	24,6
23	28,2	23,6	26,5	20,2	19,5	17,4	17,0	18,5	24,0	22,0	26,2	28,5
24	29,0	26,1	24,0	23,0	16,6	16,0	15,5	19,0	25,2	18,8	20,3	29,4
25	30,5	28,3	19,6	23,4	16,0	17,4	17,0	18,4	27,5	26,0	25,5	31,2
26	30,0	29,6	21,5	22,0	18,2	17,4	20,0	19,5	22,3	29,6	28,8	33,2
27	25,6	29,0	20,1	21,0	19,4	16,3	22,0	20,3	20,0	30,0	32,4	36,0
28	23,6	27,5	24,3	13,8	18,0	17,3	18,3	23,2	21,0	33,7	26,8	27,4
29	24,0		25,0	18,2	17,8	20,7	18,5	17,5	24,2	21,5	28,6	29,0
30	27,0		27,0	18,0	18,6	17,0	18,0	19,3	25,6	28,2	31,5	31,5
31	29,6		26,2		16,3		19,0	20,0		24,0		27,2
TOTAL:	28,0	25,6	25,3	21,5	19,6	16,7	17,4	18,4	21,0	26,6	26,9	28,8

Media Anual: 23,0 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA 20. Temperatura mínima diaria de Marcos Juárez. Año 1998.

TEMPERATURA MINIMA MEDIA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 1998.

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	13,2	19,2	11,6	9,5	5,7	7,3	1,6	3,6	7,8	10,7	14,2	18,6
2	14,7	16,7	17,4	10,6	5,9	4,2	6,3	7,3	10,6	11,8	15,6	16,5
3	16,5	12,8	19,7	13,0	9,5	9,2	9,8	7,6	7,0	9,8	13,3	20,0
4	21,0	12,8	20,6	12,7	8,4	9,5	14,7	7,0	4,5	10,7	15,7	19,7
5	23,5	16,8	20,7	9,8	11,4	12,1	13,4	5,8	8,3	4,0	17,2	13,0
6	19,5	21,7	21,2	17,0	8,7	13,0	10,5	4,7	9,8	5,5	17,2	11,7
7	10,4	18,9	21,2	12,4	13,0	9,5	7,6	5,8	3,4	7,6	15,5	17,7
8	14,7	18,8	17,6	7,6	13,6	12,7	4,4	9,7	8,0	11,2	15,0	16,5
9	13,8	18,4	19,8	11,8	16,6	11,4	1,6	7,3	-4,0	12,5	14,2	14,8
10	17,5	15,6	14,2	18,7	15,7	8,6	4,6	10,0	10,7	15,7	14,6	16,7
11	17,6	12,2	12,1	16,5	17,5	5,3	4,5	4,7	10,0	14,6	16,8	16,6
12	21,6	12,0	11,3	12,5	12,7	-0,5	0,8	3,0	10,0	15,0	12,2	19,5
13	19,5	13,7	14,6	11,8	12,6	7,5	1,8	1,7	4,0	12,0	18,8	16,6
14	18,5	14,0	13,0	16,2	12,0	9,5	9,4	4,0	7,3	14,4	19,5	14,5
15	18,3	18,5	9,7	14,5	8,0	10,8	13,0	6,5	5,6	16,0	17,6	19,6
16	20,0	19,2	13,7	13,2	4,7	7,5	13,1	8,5	10,0	13,7	12,0	17,0
17	17,6	18,4	14,8	11,6	3,8	3,9	8,7	8,0	10,5	15,4	10,4	13,7
18	10,4	16,5	17,5	13,0	8,1	2,5	3,7	1,8	5,2	17,0	10,6	13,0
19	18,4	15,7	13,8	8,7	9,9	5,1	4,9	9,5	0,0	17,5	13,0	16,8
20	22,1	15,5	16,7	13,2	6,8	3,8	6,7	7,6	0,3	18,4	14,8	16,7
21	20,0	12,5	18,6	14,5	8,5	3,7	8,0	5,5	1,6	18,6	18,1	14,7
22	15,9	16,6	16,7	13,6	10,2	4,6	7,8	5,6	6,0	19,5	18,5	15,2
23	15,5	17,6	16,6	15,0	14,0	6,5	11,6	8,7	7,7	12,6	18,7	15,0
24	19,2	15,8	15,1	11,0	14,5	0,0	12,9	8,5	6,2	9,0	13,2	16,7
25	18,6	15,3	4,5	14,1	12,6	5,5	8,2	6,0	15,0	12,6	7,6	15,4
26	21,5	17,0	8,6	13,5	9,8	2,3	3,0	4,2	11,0	11,2	14,2	20,0
27	21,4	18,7	13,7	13,0	6,0	1,8	4,7	5,0	5,7	16,6	17,2	20,1
28	13,6	16,5	10,5	11,5	10,3	4,9	9,6	6,8	6,5	16,7	15,6	17,7
29	14,7		14,3	8,8	10,0	7,9	2,5	4,8	8,0	13,2	14,6	14,9
30	13,6		13,6	5,6	8,0	12,3	6,5	3,8	11,6	12,6	16,7	14,7
31	17,4		11,8		9,2		3,3	9,7		16,5		19,0
TOTAL:	17,4	16,3	15,0	12,5	10,2	6,7	7,1	6,2	6,9	13,3	15,1	16,5

Media Anual: 12,0 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

TABLA N° 21. Lluvias diarias de Marcos Juárez. Año 1998

LLUVIAS DIARIAS de Marcos Juárez, Córdoba, AÑO 1998.-

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	39,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0
3	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0
5	0,0	0,0	27,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,7	0,0	0,0	15,0	3,5
6	0,0	0,7	10,0	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0
7	0,0	14,0	2,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
9	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0
10	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	2,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	3,0	0,0	22,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
13	2,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
14	36,0	0,0	0,0	9,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	20,5
15	0,0	0,0	0,2	1,0	6,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	42,5	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	20,0
17	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0
18	0,0	70,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5
21	27,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5
22	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
23	0,0	48,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0
24	0,0	7,5	26,5	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	135,0	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0
28	1,0	0,0	0,2	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	7,5
29	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	2,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
TOTAL:	250,0	174,5	81,4	51,0	45,5	7,2	17,5	5,4	6,5	44,6	136,2	102,2

Total Anual: 922,0 mm

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA N° 22. Temperatura media diaria de Marcos Juárez. Año 1999.

TEMPERATURA MEDIA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 1999.-

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	23,5	15,6	27,2	17,0	21,7	8,9	10,4	13,9	14,6	14,2	16,7	23,0
2	26,4	19,9	24,9	17,3	24,5	9,6	12,0	14,8	18,4	9,4	18,0	18,8
3	24,9	22,5	24,5	16,8	24,8	9,1	7,9	19,2	17,3	9,6	15,9	23,0
4	25,0	22,4	27,5	18,3	15,8	5,0	7,6	19,0	12,1	10,1	16,4	25,9
5	19,6	24,9	24,4	19,4	13,3	9,5	8,1	22,0	17,5	12,3	18,5	16,7
6	20,5	27,8	28,1	13,9	17,4	10,1	10,1	12,6	19,4	12,8	22,6	15,1
7	22,5	19,0	23,8	17,5	18,6	10,4	9,7	7,2	15,5	17,1	18,3	17,8
8	22,9	18,5	17,0	16,9	17,9	9,9	8,7	9,4	14,3	13,7	14,0	22,2
9	18,9	21,0	19,9	16,8	18,6	8,5	8,3	15,9	11,7	17,1	13,4	22,1
10	19,7	24,1	19,4	15,1	16,9	8,2	12,9	19,2	11,3	18,2	15,5	22,7
11	20,3	19,7	19,2	16,8	16,1	13,3	17,5	14,9	15,6	18,0	19,3	19,2
12	22,6	19,3	21,3	16,1	12,8	10,1	13,6	7,7	16,4	20,0	21,5	19,6
13	21,5	22,0	22,3	17,0	13,6	12,6	9,6	3,0	15,9	19,9	22,2	22,5
14	21,6	22,8	25,0	20,0	14,0	13,6	8,4	2,4	12,6	17,6	25,2	23,8
15	20,5	24,9	25,9	12,3	14,4	13,0	6,4	3,5	15,3	19,6	24,9	25,1
16	23,6	25,3	20,3	9,0	16,0	10,9	3,2	7,3	15,4	16,6	24,6	26,6
17	22,9	24,8	21,5	9,3	14,3	11,4	6,4	11,4	18,5	19,1	24,7	28,1
18	23,4	26,7	20,9	12,4	10,8	11,5	6,7	14,8	19,5	20,8	21,1	22,8
19	22,3	27,0	19,3	15,5	8,7	10,6	6,5	19,4	15,2	25,1	23,5	21,1
20	22,9	27,2	22,4	17,9	7,7	13,6	7,9	19,3	19,5	24,8	21,5	24,8
21	24,1	27,8	22,4	19,5	11,3	14,3	6,5	12,6	21,2	23,5	21,8	21,0
22	26,5	27,1	24,3	20,8	14,1	12,0	6,8	10,6	20,5	19,6	20,0	21,4
23	26,1	25,7	25,7	23,5	14,4	11,1	10,2	10,0	18,4	22,4	20,3	20,7
24	25,3	25,1	25,8	20,5	10,9	13,3	11,2	9,5	17,5	20,6	20,8	24,7
25	25,4	26,9	22,5	18,5	12,5	9,5	15,2	10,5	18,5	22,8	22,0	24,4
26	25,2	26,0	22,0	14,5	13,3	15,6	14,9	12,9	19,3	24,5	20,8	28,3
27	22,1	26,0	23,3	13,9	13,6	15,1	11,5	15,7	18,0	25,0	23,9	25,4
28	22,6	26,5	18,5	15,8	12,4	10,4	12,8	14,8	20,0	20,0	24,9	22,5
29	23,0		17,3	15,3	11,0	6,2	13,3	16,3	12,9	19,5	26,6	25,5
30	23,3		19,3	17,7	7,4	6,9	8,8	20,9	15,7	19,5	27,5	23,4
31	21,3		18,8		9,2		10,0	18,5		19,3		23,1
TOTAL:	22,9	23,8	22,4	16,5	14,5	10,8	9,8	13,2	16,6	18,5	20,9	22,6

Media Anual: 17,7 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA N° 23. Temperatura máxima diaria de Marcos Juárez. Año 1999.

TEMPERATURA MAXIMA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 1999.-

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	32,3	18,0	34,0	19,0	25,1	15,0	12,4	22,0	24,4	18,8	19,6	28,2
2	31,0	26,0	30,0	19,1	28,3	14,3	15,0	23,0	25,1	15,9	22,7	23,3
3	30,0	27,9	31,2	18,3	30,1	12,7	12,5	26,2	23,6	14,6	21,0	30,0
4	30,1	29,6	33,5	21,0	20,0	9,4	12,9	26,9	16,7	16,5	21,1	35,0
5	27,3	31,0	28,1	25,0	21,9	13,6	15,0	29,0	19,5	17,8	27,4	23,4
6	28,3	32,8	33,7	19,5	24,3	14,0	16,1	18,8	23,0	20,0	29,0	22,0
7	30,0	23,2	29,2	21,6	25,0	16,3	18,0	14,0	19,4	23,3	23,1	26,0
8	30,0	25,5	18,8	22,2	25,5	15,0	17,0	18,0	21,0	21,0	19,0	30,9
9	23,0	29,0	25,1	22,1	22,5	14,5	15,0	23,0	14,9	23,0	19,4	31,5
10	24,6	31,0	27,0	16,6	22,8	18,1	17,0	27,8	19,0	22,2	23,3	30,6
11	28,5	25,8	25,6	19,0	23,5	20,0	23,2	22,3	21,0	25,3	26,6	21,5
12	25,5	23,0	28,0	22,6	19,1	18,9	17,8	13,3	23,0	26,3	27,8	23,5
13	27,0	26,6	28,1	25,2	18,6	19,3	10,5	8,5	20,0	25,0	31,0	28,0
14	27,2	28,6	31,2	26,5	19,4	18,7	9,5	10,0	20,3	24,2	32,7	31,8
15	29,0	30,7	32,5	17,8	22,2	15,0	8,1	12,0	25,6	24,6	31,5	33,6
16	31,2	31,0	22,0	15,4	20,2	13,4	9,4	14,7	23,0	26,0	31,7	33,5
17	30,0	32,0	26,3	19,5	16,4	12,7	13,4	19,2	29,5	28,3	30,6	35,0
18	28,7	32,1	22,5	22,0	12,6	13,2	12,5	22,0	26,7	31,5	23,5	27,0
19	27,0	33,4	20,0	24,2	12,9	11,6	10,0	26,0	21,7	33,0	30,5	29,8
20	30,0	33,4	26,1	26,0	15,3	17,6	13,6	26,4	29,0	32,3	28,6	29,4
21	29,5	32,5	28,3	26,2	14,0	20,1	14,0	19,5	28,6	29,5	28,0	24,0
22	33,2	33,0	29,0	28,0	17,2	15,0	14,5	15,3	27,5	28,0	28,4	27,6
23	31,0	33,4	31,1	30,3	16,9	12,3	16,6	12,0	25,2	29,1	28,9	27,4
24	30,3	33,0	30,0	23,8	15,2	19,0	18,6	11,5	21,5	27,5	28,9	32,0
25	32,0	33,2	25,6	19,7	15,5	15,5	22,0	18,0	20,5	30,1	29,7	30,0
26	31,0	32,5	26,5	19,2	19,6	21,5	24,5	21,7	22,4	32,0	29,0	34,5
27	26,0	32,3	28,0	20,3	18,3	16,8	17,2	22,7	21,0	31,2	32,0	29,2
28	27,0	33,5	23,8	21,6	16,0	14,3	18,8	23,0	25,0	24,6	33,4	25,3
29	27,5		24,9	22,5	16,0	7,0	18,7	23,0	18,4	21,9	33,2	30,0
30	31,7		24,0	24,9	14,4	10,3	16,0	28,2	24,4	20,8	34,3	30,0
31	27,2		25,0		16,0		16,2	22,6		20,4		29,0
TOTAL:	28,9	29,8	27,4	22,0	19,5	15,2	15,4	20,0	22,7	24,7	27,5	28,8

Media Anual: 23,5 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA N° 24. Temperatura mínima diaria de Marcos Juárez. Año 1999.

TEMPERATURA MINIMA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 1999.-

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	14,7	13,2	20,4	15,0	18,2	2,8	8,3	5,7	4,9	9,6	13,8	17,8
2	21,7	13,7	19,7	15,5	20,7	5,0	9,0	6,5	11,6	2,9	13,3	14,3
3	19,8	17,2	17,7	15,4	19,4	5,6	3,3	12,2	11,0	4,6	10,9	16,0
4	19,8	15,2	21,5	15,6	11,6	0,6	2,3	11,2	7,5	3,6	11,7	16,7
5	12,0	18,7	20,6	13,8	4,7	5,4	1,3	15,0	15,6	6,7	9,7	10,0
6	12,7	22,9	22,5	8,4	10,5	6,2	4,0	6,4	15,7	5,6	16,3	8,2
7	15,0	14,9	18,3	13,4	12,3	4,5	1,4	0,3	11,6	11,0	13,5	9,6
8	15,8	11,4	15,2	11,5	10,2	4,7	0,4	0,7	7,6	6,4	9,0	13,5
9	14,7	13,0	14,7	11,5	14,8	2,5	1,6	8,7	8,5	11,2	7,5	12,8
10	14,8	17,2	11,7	13,5	11,0	-1,7	8,7	10,6	3,6	14,1	7,7	14,8
11	12,0	13,6	12,8	14,6	8,8	6,5	11,7	7,5	10,2	10,6	12,0	16,9
12	19,7	15,5	14,6	9,6	6,5	1,2	9,5	2,0	9,8	13,7	15,2	15,8
13	16,0	17,5	16,5	8,7	8,7	6,0	8,6	-2,5	11,8	14,8	13,4	17,0
14	16,0	16,9	18,8	13,6	8,6	8,5	7,3	-5,2	5,0	11,0	17,6	15,8
15	12,0	19,0	19,3	6,7	6,5	11,0	4,6	-5,0	5,0	14,6	18,2	16,7
16	16,0	19,5	18,5	2,6	11,8	8,5	-3,0	0,0	7,8	7,3	17,5	19,8
17	15,7	17,6	16,8	-1,0	12,2	10,0	-0,5	3,5	7,6	10,0	18,7	21,3
18	18,0	21,3	19,2	2,8	8,9	9,8	0,9	7,5	12,4	10,0	18,8	18,6
19	17,6	20,5	18,5	6,7	4,5	9,6	3,0	12,8	8,7	17,2	16,5	12,4
20	15,7	20,9	18,6	9,7	0,0	9,5	2,2	12,2	10,0	17,2	14,5	20,3
21	18,7	23,0	16,5	12,7	8,5	8,4	-1,0	5,8	13,8	17,4	15,6	18,0
22	19,7	21,3	19,5	13,6	11,0	9,0	-1,0	5,8	13,6	11,2	11,6	15,2
23	21,3	17,9	20,3	16,8	11,8	10,0	3,8	8,0	11,6	15,6	11,7	14,0
24	20,2	17,3	21,5	17,2	6,5	7,6	3,7	7,5	13,5	13,8	12,7	17,4
25	18,8	20,6	19,4	17,2	9,5	3,5	8,4	3,0	16,5	15,5	14,4	18,7
26	19,4	19,6	17,5	9,7	7,0	9,8	5,4	4,1	16,3	17,0	12,6	22,0
27	18,2	19,6	18,6	7,6	9,0	13,5	5,8	8,7	14,9	18,7	15,8	21,6
28	18,3	19,6	13,2	10,0	8,8	6,5	6,9	6,5	15,0	15,5	16,4	19,8
29	18,6		9,7	8,0	6,0	5,4	7,9	9,5	7,5	17,2	20,0	21,0
30	14,8		14,6	10,5	0,4	3,5	1,5	13,6	7,0	18,3	20,7	16,7
31	15,4		12,5		2,4		3,8	14,3		18,3		17,2
TOTAL:	16,9	17,8	17,4	11,0	9,4	6,4	4,2	6,4	10,5	12,3	14,2	16,4

Media Anual: 11,9 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA N° 25. Lluvias diarias de Marcos Juárez. Año 1999.

LLUVIAS DIARIAS de Marcos Juárez, Córdoba. AÑO 1999.-

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,0	9,0
2	0,0	17,0	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	4,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
4	0,0	4,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	4,0
6	0,0	0,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0
7	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,0	0,0	14,5	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	1,5	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	1,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	81,5
13	4,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
14	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	17,0
19	0,4	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	6,5
20	1,2	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	15,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,5	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	45,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	16,0	0,0
27	0,0	0,0	1,5	1,5	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
28	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0
30	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0
TOTAL:	27,6	65,0	120,0	105,7	6,5	29,0	2,2	8,4	71,3	27,2	85,5	138,3

Total Anual: 686,7 mm

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA N° 26. Temperatura media diaria de Marcos Juárez. Año 2000.

TEMPERATURA MEDIA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 2000

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	24,1	25,2	18,1	19,3	16,3	11,4	12,5	13,8	8,4	19,5	22,4	22,0
2	24,1	23,7	21,4	18,3	11,3	13,5	9,7	12,1	10,9	17,4	19,6	23,5
3	24,2	21,5	24,4	15,3	11,7	13,9	9,9	7,5	10,8	13,5	20,9	18,8
4	25,3	24,4	21,2	18,2	9,9	16,8	12,8	10,3	14,2	13,1	20,6	17,0
5	25,2	24,3	24,0	20,3	10,8	17,1	14,0	12,9	14,3	12,6	20,0	21,7
6	26,6	24,6	23,0	20,2	11,9	13,0	19,3	16,6	18,4	15,0	18,5	25,0
7	28,8	26,0	21,8	20,9	12,5	9,6	14,1	19,1	20,8	17,4	20,0	25,2
8	24,0	24,0	20,5	20,9	12,5	11,3	8,9	14,1	18,1	21,9	20,1	26,3
9	24,6	26,6	22,1	26,5	14,3	14,4	6,4	9,1	13,1	17,1	20,0	27,4
10	23,1	28,5	22,0	22,0	13,7	11,8	5,3	8,8	14,8	14,8	19,3	27,5
11	26,3	23,8	23,1	17,7	16,5	10,2	3,0	6,0	11,2	17,9	17,3	25,9
12	26,0	21,1	22,4	15,9	14,6	14,0	3,4	7,7	10,1	21,0	15,9	26,5
13	25,9	20,0	23,0	17,3	14,4	19,0	-0,4	8,9	8,6	13,5	15,2	24,1
14	25,5	18,9	21,7	19,0	16,2	18,4	5,8	11,8	6,7	16,9	13,2	23,5
15	25,5	20,0	25,5	17,9	14,5	13,9	3,6	10,1	10,3	15,4	15,1	17,9
16	25,1	20,0	21,0	16,3	13,0	6,9	3,0	13,9	8,6	14,9	19,8	15,8
17	23,2	20,5	17,6	16,4	13,4	3,8	8,9	13,7	14,9	15,9	22,2	22,4
18	24,3	21,8	18,8	15,8	10,7	5,6	5,2	15,9	19,3	19,0	22,7	26,5
19	27,0	22,5	21,0	14,3	12,8	5,8	4,8	19,0	16,8	24,0	20,1	23,0
20	29,1	22,8	21,7	15,1	13,6	4,7	10,5	17,0	18,0	24,3	17,5	21,3
21	26,8	22,4	21,0	16,1	14,5	8,0	8,2	16,3	14,0	25,4	23,9	23,3
22	22,8	25,1	18,0	19,0	16,0	12,1	5,0	13,3	15,9	22,7	22,9	22,9
23	24,5	26,0	23,0	19,9	18,6	10,2	6,8	12,3	16,0	17,0	24,3	20,6
24	22,5	24,9	18,9	20,9	17,8	12,3	12,4	11,9	9,6	14,3	17,9	21,4
25	23,0	23,0	19,3	22,9	16,1	9,8	8,4	12,8	11,8	17,5	19,5	25,9
26	24,3	24,2	20,3	22,9	14,0	11,9	11,8	10,4	14,2	20,0	23,0	28,9
27	25,3	20,9	14,8	17,8	13,8	9,6	12,4	10,9	16,5	19,3	23,8	25,4
28	25,0	17,0	12,5	20,5	16,6	10,6	9,3	6,8	20,4	18,2	18,0	22,9
29	23,9	18,5	15,2	22,0	15,4	10,6	5,9	10,3	23,7	19,2	18,7	23,4
30	26,1		17,5	19,0	11,6	12,0	5,8	14,5	25,9	22,8	18,7	21,0
31	24,4		18,9		7,2		12,1	9,1		24,3		24,1
TOTAL:	25,0	23,7	20,4	19,0	13,7	11,4	8,3	12,2	14,5	18,3	19,7	23,3

Media Anual: 17,5 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

TABLA N° 27. Temperatura máxima diaria de Marcos Juárez. Año 2000.

TEMPERATURA MAXIMA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 2000.-

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	30,8	32,6	23,4	25,0	18,0	18,0	15,0	20,0	17,0	22,9	26,0	28,0
2	31,9	28,0	28,1	25,3	16,5	17,3	15,0	17,5	20,5	19,3	26,6	29,4
3	31,9	29,4	29,3	17,3	13,6	18,9	16,5	16,0	19,4	17,4	26,1	21,8
4	32,6	32,0	23,9	21,7	11,0	19,7	18,2	15,0	22,1	20,8	24,4	24,0
5	32,7	33,0	29,4	25,3	15,0	18,5	21,5	21,2	24,1	19,1	23,9	30,4
6	35,6	30,6	28,0	21,9	19,5	16,0	25,5	26,0	27,2	22,5	23,4	32,0
7	34,5	34,6	28,1	22,5	21,3	15,1	16,5	26,6	27,0	25,0	23,3	30,7
8	28,0	30,1	24,4	25,7	18,8	15,0	12,0	18,4	23,0	28,5	22,4	32,8
9	32,4	33,0	27,2	31,5	20,3	17,2	7,2	14,4	18,5	22,0	23,6	35,0
10	27,8	35,3	29,0	26,5	19,4	15,9	6,2	15,2	19,4	23,1	25,0	35,2
11	33,0	28,5	28,7	21,7	20,4	17,0	5,0	12,4	18,4	25,2	21,6	30,2
12	32,2	23,6	28,5	22,2	20,5	18,3	7,8	13,2	14,5	28,0	21,0	32,5
13	32,0	25,3	29,4	24,2	16,5	22,7	6,6	15,3	11,8	16,2	21,4	27,8
14	28,5	22,0	30,0	23,5	16,9	20,5	11,6	16,1	8,8	22,0	18,8	28,4
15	29,8	25,6	31,5	21,0	16,2	17,2	9,6	20,3	14,2	18,2	23,0	23,0
16	28,5	26,3	23,5	18,6	15,0	10,8	11,0	20,0	15,2	16,6	27,0	24,0
17	28,6	26,7	24,5	18,0	15,1	9,2	15,3	22,0	20,1	24,4	29,0	31,2
18	32,0	28,5	27,0	18,5	13,1	10,3	11,4	22,6	23,9	25,4	30,7	34,0
19	34,0	27,4	27,0	21,3	17,5	11,0	11,6	26,5	23,4	31,0	24,8	29,0
20	35,2	28,5	26,7	22,5	17,0	11,1	18,4	20,5	22,1	32,0	25,0	25,7
21	30,0	28,5	25,7	23,1	17,8	14,0	14,6	19,0	22,4	32,2	31,2	29,0
22	28,0	30,6	26,5	24,1	21,5	18,5	10,7	14,8	24,0	27,0	26,0	30,2
23	31,4	32,5	28,1	26,6	22,4	14,8	15,5	13,8	19,9	20,6	30,7	25,0
24	26,9	30,7	25,1	27,5	21,6	16,1	20,1	14,1	17,0	16,8	22,5	29,3
25	29,4	25,6	28,0	29,0	19,5	16,2	18,1	17,0	20,0	20,4	26,4	32,2
26	31,0	28,6	22,0	28,1	21,3	18,0	18,7	18,0	21,4	23,7	29,3	35,8
27	32,0	25,3	20,7	20,6	21,3	12,5	18,6	18,1	25,1	26,9	29,0	31,8
28	31,7	25,4	20,6	23,7	21,6	15,3	17,0	15,7	29,5	24,1	27,0	28,2
29	31,5	25,5	22,4	26,1	19,3	16,6	10,5	17,6	31,7	25,3	23,8	28,3
30	32,7		24,0	22,4	18,0	17,5	13,0	23,4	33,0	30,0	25,4	28,0
31	32,1		25,5		10,8		19,9	15,7		30,8		30,0
TOTAL:	31,2	29,8	26,3	23,5	18,0	16,0	14,1	18,3	21,2	23,8	25,3	29,4

Media Anual: 23,1 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA N° 28. Temperatura mínima diaria de Marcos Juárez. Año 2000.

TEMPERATURA MINIMA DIARIA de Marcos Juárez, Córdoba, 2000

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	17,5	17,8	12,8	13,5	14,5	4,7	10,0	7,5	-0,3	16,2	18,7	16,0
2	16,4	19,4	14,7	11,3	6,0	9,8	4,4	6,6	1,2	15,5	12,7	17,6
3	16,5	13,5	19,5	13,2	9,8	8,8	3,2	-1,0	2,3	9,6	15,6	15,8
4	18,0	16,7	18,5	14,6	8,7	13,8	7,4	5,6	6,3	5,4	16,8	10,0
5	17,6	15,6	18,5	15,4	6,6	15,8	6,5	4,5	4,5	6,0	16,1	13,0
6	17,7	18,6	18,0	18,5	4,2	10,0	13,1	7,2	9,6	7,5	13,5	18,0
7	23,0	17,5	15,5	19,2	3,8	4,0	11,8	11,6	14,6	9,8	16,7	19,7
8	20,0	18,0	16,6	16,1	6,2	7,6	5,7	9,8	13,3	15,2	17,8	19,8
9	16,7	20,3	17,0	21,6	8,3	11,6	5,6	3,8	7,7	12,2	16,4	19,8
10	18,4	21,8	15,0	17,6	8,0	7,7	4,3	2,4	8,5	6,5	13,6	19,7
11	19,6	19,1	17,5	13,6	12,6	3,4	0,9	-0,3	4,2	10,6	13,0	21,5
12	19,7	18,6	16,2	9,5	8,6	9,8	-1,0	2,2	5,7	14,0	10,8	20,6
13	19,7	14,7	16,6	10,4	12,3	15,4	-7,3	2,6	5,9	10,8	9,0	20,5
14	22,4	15,8	13,4	14,4	15,5	16,2	0,0	7,5	4,8	11,8	7,6	18,6
15	21,1	14,5	19,6	14,7	12,8	10,5	-2,4	0,0	6,0	12,6	7,2	12,7
16	21,7	13,8	18,6	14,0	11,0	2,9	-5,0	7,7	2,1	13,2	12,6	7,6
17	17,7	14,4	10,7	14,7	11,7	-1,6	2,4	5,4	9,8	7,5	15,4	13,6
18	16,5	15,0	10,6	13,1	8,3	0,8	-1,0	9,2	13,6	12,6	14,6	19,0
19	20,0	17,7	15,0	7,2	8,0	0,7	-2,0	11,6	10,5	16,9	15,5	17,0
20	23,0	17,0	16,7	7,6	10,2	-1,8	2,6	13,5	8,6	16,5	10,0	16,8
21	23,5	16,2	16,4	9,2	11,2	2,0	1,8	13,6	6,2	18,6	16,5	17,5
22	17,6	19,6	9,6	13,8	10,5	5,8	-0,6	11,8	7,8	18,4	19,8	15,5
23	17,6	19,4	17,9	13,1	14,8	5,6	-2,0	10,8	6,9	13,5	17,8	16,2
24	18,2	19,0	12,7	14,2	14,0	8,5	4,6	9,6	2,3	11,7	13,2	13,5
25	16,7	20,3	10,5	16,7	12,8	3,3	-1,2	8,5	4,5	14,7	12,6	19,6
26	17,5	19,7	18,5	17,6	6,8	5,7	4,8	2,7	7,1	16,3	16,7	22,0
27	18,5	16,5	8,8	15,0	6,4	6,8	6,1	3,7	8,4	11,6	18,6	19,0
28	18,3	8,6	4,4	17,2	11,7	6,0	1,5	-2,2	11,9	12,3	9,0	17,5
29	16,2	11,6	8,0	17,8	11,5	4,5	1,4	3,0	15,7	13,1	13,6	18,5
30	19,5		11,0	15,6	5,2	6,5	-1,3	5,6	16,9	15,5	12,0	13,9
31	16,7		12,3		3,5		4,3	2,5		17,7		18,3
TOTAL	18,8	17,5	14,6	14,3	9,5	6,8	2,5	6,0	7,6	12,7	14,1	17,1

Media Anual: 11,8 °C

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez (Cba)

Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

TABLA N° 29. Lluvias diarias de Marcos Juárez. Año 2000.

LLUVIAS DIARIAS de Marcos Juárez, Córdoba. AÑO 2000.-

Día	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	2,6	68,0	0,0
2	0,0	0,0	2,0	0,0	6,0	0,0	3,5	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0
3	0,0	10,0	0,0	0,8	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	56,0	0,0	0,4
4	0,0	0,0	2,5	25,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
5	0,0	0,0	3,5	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
6	0,0	0,0	0,0	2,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
7	0,0	0,0	0,0	38,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0
9	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	0,0	1,0	13,0	0,0	0,0	21,0	0,0
10	15,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,5	49,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,7	0,0	6,5	18,5
12	35,5	19,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0
13	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5
14	0,0	0,0	0,0	0,4	19,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,4	0,5	1,0
15	1,0	0,0	0,0	6,0	35,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	6,0
16	0,0	0,0	0,0	4,0	6,0	1,5	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
17	3,5	0,0	9,5	11,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,6	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	12,0
24	26,5	0,0	6,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	13,0	0,0
25	1,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0
27	0,0	26,0	34,0	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5	29,5
28	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL:	83,0	108,3	59,2	144,4	89,4	4,3	7,3	15,7	4,8	126,3	171,8	100,9

Total Anual: 915,4 mm

FUENTE: Agroclimatología, INTA Marcos Juárez.-



Obs. Agromet. ELVECIA ARCE

U.N.R.C.
Biblioteca Central



62165

62165