

PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR NATIMORTALIDAD EN LA GRANJA PORCINA “COPACABANA” (Provincia Quillacollo, Departamento de Cochabamba)¹

Carrasco, B.M.A.²; López, C.R.³; Cuellar, D.F.⁴

Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM

I. RESUMEN

Con el propósito de determinar las pérdidas económicas por natimortalidad en la granja porcina “Copacabana” en la provincia Quillacollo del departamento de Cochabamba, durante el mes de julio del año 2005, se trabajó sobre un plantel de 405 vientres paridos, agrupados en 8 tratamientos de acuerdo al número de partos, con una producción de 3959 lechones nacidos. La estructuración de los costos de producción se realizó sobre el total de vientres y población efectiva de la granja en un año, ajustándose al tamaño y periodo de producción del plantel evaluado. Los datos cuantificables recabados fueron: manejo técnico y contable, datos de reproducción y producción; incidencia de mortinatalidad y momificación; producción; depreciación y mantenimiento de las inversiones, evaluación de los costos operacionales, determinación de los ingresos generados, determinación de la utilidad y cuantificación económica de las pérdidas por mortinatos y momificaciones. La determinación de la incidencia fue evaluada estadísticamente a través de comparación de proporciones. El análisis económico se basó en la determinación del costo unitario de producción, expresado en \$us por kg de cerdo vivo producido y el valor de venta de esa producción en \$us por kg vivo. Se verificó una incidencia de 7,2% de natimortalidad, distribuida en 3,8% de mortinatos y 3,4% de momificados ($P > 0,05$). La distribución de la natimortalidad por causas de acuerdo al record de partos demostró significancia ($P < 0,05$). El costo de producción determinado fue de 0,74 \$us por kg de cerdo producido, con una producción total de 273667 kg producidos y un costo de producción total de 203307 \$us. Las pérdidas proyectadas por natimortalidad representó para el plantel evaluado 6512 \$us, representando el 7,19% del total de utilidades.

¹Tesis de Grado presentado por Máximo Antonio Carrasco Balanza para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

²Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

³ Médico Veterinario Zootecnista, Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

⁴ Médico Veterinario Zootecnista, Profesor Titular de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UAGRM. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

II. INTRODUCCIÓN

La producción de cerdos en todo el país alcanza a millón y medio de cabezas por año y se estima que esta cifra no cubre ni el 50% de la demanda del país, de tal manera que existe un amplio mercado insatisfecho. La producción puede ser incrementada considerablemente en cantidad y calidad para resolver la escasez, si se ajustan algunos factores como ser: el manejo, la administración, la genética, la sanidad y la nutrición de esta especie, factores que constituyen los pilares en los cuales se sustenta la producción porcina. En el transcurso del tiempo, se ha venido observando que estos factores no son atendidos por nuestros criadores de cerdos, siendo que estos tienen directa relación con el factor económico, pues los productores, consecuentemente, ignoran sus costos de producción, ocasionándoles grandes pérdidas económicas.

El éxito productivo de una granja porcina, se basa en el manejo correcto y oportuno de registros durante la etapa reproductiva, es decir durante el periodo de gestación y parto, cuyos indicadores: tamaño de la camada, total nacidos vivos, nacidos muertos, momificados y abortos, indican la rentabilidad actual de la piara, además de permitir detectar y corregir oportunamente problemas.

En la porcino cultura industrial, la natimortalidad es una de las mayores causas de pérdidas de lechones, seguida por la mortalidad neonatal, en el cual el enflaquecimiento, inanición de los lechones son las causas más frecuentes de pérdidas económicas.

La gran mayoría de los porcinocultores confieren gran importancia a la mortalidad de sus cerdos en las diferentes etapas productivas, están

pendientes de las pérdidas que les ocasionan, con el retraso del crecimiento, la ganancia de peso y la conversión alimenticia, sin embargo no se conocen parámetros sobre la natimortalidad y sus repercusiones económicas en las granjas porcinas.

En este sentido, el presente trabajo de investigación tiene los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Determinación de pérdidas económicas por natimortalidad en la granja porcina “Copacabana”.

Objetivos Específicos:

- Determinar la incidencia de natimortalidad y sus causas.
- Determinar los costos de producción de la pira y las pérdidas económicas causadas por la natimortalidad.
- Determinar las pérdidas económicas en relación al número de partos de los vientres.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL CERDO

3.1.1. Fecundidad y rusticidad del cerdo

La especie porcina es la más prolifera de todas las especies de mediano y gran tamaño, normalmente la cerda pare ocho a doce lechones por lechigada y tiene dos partos anuales. La fecundidad en el cerdo es un carácter con un alto grado de variedad, éste hecho que puede ser aplicado a todos los componentes de la biología reproductiva de las distintas especies domésticas (Buxade, 1994).

En los primeros días de vida el cerdo tiene un periodo crítico en cuanto a la temperatura ambiental. Los cerdos adultos son animales rústicos independientes de la raza. El concepto rusticidad definido por la Federación Europea de Zootecnia como la resistencia hereditaria a las condiciones no óptimas del medio no deben confundirse con la capacidad de resistencia al hombre y a los malos tratos, es ilógico esperar una alta producción de un animal que dispone de un organismo transformador eficiente, pero no recibe los medios para funcionar regularmente (Goodwin, 1986).

3.1.2. Productividad

La mejora de la producción de carne de cerdo para el mercado es la única función del cerdo de raza pura, y la consideración primordial en su explotación, es la obtención de un mayor beneficio económico para el ganado (Ensminger, 1980).

Uno de los caracteres más valiosos es la prolificidad, que debe ser conservada como uno de los principales requisitos de las razas. Deben asegurarse la rusticidad, la capacidad para el aprovechamiento de los alimentos, la máxima actitud para producir tanta leche como sea necesaria para mantener camadas numerosas de cerdos de buen tamaño y un elevado instinto maternal que permita criarlos hasta el destete (Pond y Maner, 1976).

Es esencial en las marranas una adecuada longitud del tronco, por lo menos (12 mamas) seis mamas a cada lado y bien desarrolladas. Para una producción satisfactoria, deben mostrar vigor y audacia para buscarse alimentos (Souza, 1985).

3.1.3. Razas

La importancia atribuida al estudio de las razas porcinas ha variado con el tiempo, las características sirven para mejorar una raza, pues la productividad debe ser entendida como una característica racial. Este estudio de las razas proporciona informaciones de mucha utilidad sobre el comportamiento animal y explica el origen de cualidades y defectos que aparecen frecuentemente (Jones y Mayrose, 1990).

Entre las principales razas que se explotan en nuestro medio por sus diferentes cualidades que poseen, Goodwin, (1986), describe las características de las siguientes razas:

Landrace: Es de color blanco, cuerpo largo, flancos aplanados, cabeza alargada y un tanto angosta, orejas grandes que cubre gran parte la cara y cuartos traseros rellenos, pezuñas largas y débiles, son prolíficos.

Hampshire: Es de color negro con una franja blanca que se extiende en las patas anteriores, las extremidades posteriores deben ser negras y no deben tener cerdas blancas por encima de la corva, la cabeza debe ser negra, como también su cola y patas cortas bien aplomadas del tipo asiático, son muy prolíferas y buenas madres.

Poland china: La cara achatada, orejas caídas, el cuerpo largo y profundo, los miembros anchos y musculosos en los cuartos traseros, el pelaje es negro con algunas zonas blancas, generalmente las manchas son seis, su carácter es muy bueno y su estructura muy fuerte, son prolíficos.

Duroc: Es de color rojo con tonos que varían del claro al oscuro de la cabeza; de tamaño mediano, las orejas caídas y la cara un tanto achatada, es una raza bastante simétrica y posee un gran poder de adaptación a las distintas condiciones climáticas.

Yorkshire: Es de color blanco, el rostro ligeramente cóncavo y las orejas son rectas; son buenas madres, tienen lomo grande, cuerpo profundo con las costillas bien implantadas, los cuartos largos, anchos y con mucha carne, el pecho es ancho y profundo.

Criollo: Presenta diversos colores entre manchado, negro, blanco, tiene un tamaño mediano es bastante rústico, no es muy precoz y bastante fértil (Ensminger, 1980).

Entre las razas que no están muy difundidos en nuestro medio tenemos: Pietrain, Berksire, Chesterwithe, Wesfolia, Andaluz, Casertana, Montana, Puloce, Marilan, Lau-Brasil y Cerdos chinos (Flores, 1995).

3.1.4. Manejo y administración de la producción porcina

Manejo es el conjunto de operaciones que se realizan sobre el rebaño con la finalidad de producir económicamente y es esencialmente la aplicación inteligente de los resultados de la investigación científica en la técnica del proceso productivo. La producción de cerdos se racionaliza siguiendo una serie de etapas sucesivas, en orden se debe proceder con los aspectos de mercado, sanidad, alimentación, instalaciones, manejo y razas (Pinheiro, 1973).

El destete precoz; agrupamiento; separación por sexo, edad y tamaño de lechones. Prácticas de descolmillado de lechones y verracos, identificación de cerdos, castración, corte de dientes negros, colocación de anillo al hocico, control de peso (pesaje), higiene y salubridad (Scarborough, 1992).

Los tres elementos principales y esenciales para lograr una administración efectiva y lograr el éxito en el negocio porcino son: 1) buenos animales, 2) buen programa de alimentación y sanidad y 3) buena administración (Kalinowski, 1992).

3.1.5. Sanidad

Los animales de cría de condición rústica y vigorosa criados dentro de un sistema de sanidad porcina (por criadores que hayan efectuado cuidadosamente el control de enfermedades infecciosas, carenciales y parasitarias), serán motivo de dicha preferencia ya que es mejor la acción profiláctica a la curativa (Ensminger, 1980).

3.2. MANEJO DEL PARTO EN LA CERDA

3.2.1. Fisiología del parto

Transcurridos 115 días de gestación más o menos uno, o en ocasiones dos días, se inicia el parto. Generalmente se acepta que la gestación termina por expreso deseo de la carga fetal, que proporciona la señal de su iniciación. Sigue siendo un misterio la forma en que se alcanza el coeficiente sumamente bajo de variación en la duración media de la gestación. Resulta aparente, sin embargo que dado el crecimiento exponencial que se producen el final de la gestación, el ambiente seguirá siendo rápidamente menos aceptable tras el día 110 de gestación y el mensaje de la preparación para iniciar el parto es probable que sea aceptado con prontitud por el sistema materno que en este momento se encuentra distendido hasta su límite (Hafes, 1989).

Como preparación para el parto, la hormona relaxina permite la expansión de los ligamentos pélvicos, la dilatación de la cerviz, y con la ayuda crucial y central de la hormona oxitocina procedente de la glándula pituitaria anterior, que actúa sobre la contracción muscular, y junto con una liberación posterior de prostaglandinas uterinas las paredes uterinas sensibilizadas (por el estrógeno) y los músculos abdominales se contraen para expulsar la carga fetal (Hafes, 1989; Huges y Varley, 1984).

Mientras se realizan en el cuerpo materno todas estas intensas actividades, la propia madre ha preparado un nido. Aunque puede levantarse durante el transcurso del parto permanecerá normalmente tumbada con los músculos abdominales y uterinos contraídos. Puede parecer que algunas cerdas caen en estado de reposo consiente que favorece la pasividad y evita el estrés o el pánico. La creación de esta situación de pasividad es una consecuencia

probable de una acción combinada hormonal y del sistema nervioso central interviniendo posiblemente una actividad similar a la del opiato (Hafes, 1989).

El parto puede producirse en unas cinco horas para expulsar de 9 a 14 cerditos; el tiempo entre los nacimientos individuales puede variar desde unos pocos minutos hasta 60 minutos. La prolongación del parto puede ser consecuencia de infección que determinan MMA: metritis en el útero mastitis y agalactia en las glándulas mamarias. La administración de oxitocina en este momento puede ser una ayuda para acortar un parto prolongado, y los antibióticos pueden ayudar a reducir el riesgo de infección post-parto los cerditos no aparecen con una postura determinada ni generalmente se producen problemas mecánicos (Huges y Varley, 1984).

Aproximadamente el 10% de los que llegan a término medio nacerían muertos aunque su nacimiento se producirá sin dificultad. Los propios cerditos recién nacidos se liberan ellos mismo de la placenta rompiendo el cordón y unos minutos después caminaran hasta las glándulas mamarias en busca de calostro. Con la simple acepción de ser aplastado por la madre, el fallo del aporte del calostro y su posterior muerte como consecuencia de microorganismos patógenos en el inicio de la vida, es la principal causa de mortalidad postnatal en los cerditos (Hafes, 1989).

Supuesta la certeza que se ha alcanzado el día 112 en una gestación. la administración mediante inyección de prostaglandina o de un producto análogo provocará el parto casi exactamente en 24 horas más tarde. La predicción de la fecha del parto de esta manera puede simplificar el manejo de las porquerizas destinadas para el parto y asegurará el nacimiento en el plazo de un día. La razón de esto estriba en que la relación entre la supervisión en el momento del parto y una elevada supervivencia postnatal de cerditos no aparecen siempre claras en muchas ocasiones (López, 1986).

En algunas explotaciones se consigue una reducida mortalidad entre los cerditos manteniendo una política de falta de atención durante el parto. La administración de las hormonas exógenas antes del día 112 provocará por supuesto un acortamiento indebido de la gestación y el nacimiento prematuro, con la probabilidad consiguiente de pérdida de viabilidad en los neonatos (Whittemore, 1993; Huges y Varley, 1984).

3.2.2. Proceso del parto

3.2.2.1. Mecanismo fetal

Uno de los descubrimientos más impresionante en la biología de la reproducción es que el feto domina el mecanismo que estimula el inicio del parto en casi todas las especies de mamíferos y no la madre. Hay un aumento importante en la concentración del cortisol en el plasma fetal durante las etapas finales de la gestación de la cerda, que es similar a la oveja. En la especie dependiente del cuerpo luteo, el cortisol se une a la síntesis del estrógeno y hace que se libere la PGF_{2C} del endometrio, que a su vez produce degeneración del cuerpo lúteo (Huges y Varley, 1984).

3.2.2.2. Mecanismo materno

La ansiedad, el estrés o el miedo prolongan el parto en varias especies al disminuir la contractibilidad del miometrio, producto de la secreción de la adrenalina. Así es razonable concluir que el feto determina el día del parto, en tanto la madre decide la hora (Huges y Varley, 1984).

3.2.3. Trabajo del parto

El trabajo del parto se inicia con la aparición de contracciones uterinas peristálticas regulares, acompañada de la dilatación progresiva del cuello uterino. Presenta tres etapas de trabajo de parto que son:

1. Dilatación del cuello.
2. Expulsión del feto.
3. Expulsión de la placenta, duración de 1 a 4 horas (Huges y Varley, 1984).

La contracción se inicia en ambos extremos de los cuernos uterinos, luego se propaga en dirección opuesta. La distensión del cuello y la vagina por el producto inicia el reflejo abdominal (pujo) y secreción de oxitocina. La combinación intra- abdominal e intra uterino de fuerza da inicio a la segunda etapa. El pujo consta de algunas contracciones seguidas por unos minutos de descanso (Hafes, 1989; Huges y Varley, 1984).

El feto envuelto por el amnios es empujado a través del conducto del aparato y aparece en la vulva. Conforme continua el pujo el amnios se rompe máximo coincide con la salida de la cabeza y el tórax. Todas las especies de granja se echan de lado con las piernas escondida durante el parto, el cordón umbilical se rompe cuando el recién nacido o la madre se mueve. Continua habiendo contracciones internas que se originan en el ápice del cuello uterino después del nacimiento (tercera etapa) La placenta de cerditos adyacentes está unida y se expulsan como una o más masas entre el nacimiento de uno u otro. La mayor porción de la placenta suele expulsarse 3 ó 4 horas después del parto del último cerdito (Hafes, 1989).

3.2.3.1. Principales signos asociados al parto y momento del mismo

Síntomas al parto	Momento en que ocurren
Edema vulvar	4 días (7-1)
Complejo mamario	48 – 24 horas
Secreción serosa escasa	48 – 24 horas
Secreción lechosa en gotas en 70% de casos	12 horas
Secreción lechosa en chorros en 94% de casos	6 horas

Jones (1966); Moennig (1972)

3.3. ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA NATALIDAD EN CERDAS

Cualquier enfermedad grave de la cerda preñada puede resultar en muerte de los fetos, debido a la interrupción de la normalidad del ambiente uterino. Pueden perderse uno o varios o todos los fetos de la camada. Si la infección ocurre a menos de los 35 días de gestación, los fetos pueden ser reabsorbidos. Si ocurre entre los días 35 y 70 de gestación, los fetos se momifican. Si es después del día 70, puede ser que los lechones nazcan débiles o muertos (Whittemore, 1993).

3.3.1. Leptospirosis

Es una enfermedad infecciosa de la piara reproductora y una zoonosis importante, producida por *Leptospira interrogans*, con el serotipo Pomona. Puede cursar en forma subclínica o asociarse a hepatitis aguda e ictericia, nefritis sub aguda o crónica y a trastornos reproductivos, caracterizados por abortos, nacimiento de lechones débiles o muertos (Merck, 1993).

La leptospirosis se reconoció como enfermedad importante de los cerdos en el año 1950. Desde entonces, las observaciones recogidas en la práctica veterinaria y los informes emitidos por una cantidad de laboratorios de investigación confirmaron la vasta incidencia de la leptospirosis en esta especie, y a la vez establecieron la importancia de las pérdidas económicas causadas por la enfermedad. La enfermedad puede estar presente en una piara y no evidenciarse, pero por otra parte, cuando se introduce en un lote de cría susceptible, la pérdida de lechones nacidos muertos y de los que mueren en la primera semana de vida puede llegar a igualar casi la cantidad de animales que se esperaba producir en la temporada (Merck, 1993; Kalinowski, 1992).

3.3.2. Brucelosis

El huésped natural principal de la *Brucela suis*, agente primordial de la brucelosis porcina en el cerdo (Agente *B. suis*, *B. abortus*, *B. melitensis*). El principal síntoma en el cerdo es el aborto de las hembras gestantes y fiebre intermitentes en los animales afectados, sin embargo con frecuencia no se aprecia manifestaciones sintomáticas de la enfermedad en cerdos afectados (Merck, 1993).

La brucelosis porcina, antiguamente denominada aborto contagioso del cerdo, es una enfermedad infecciosa que se reconoció como entidad específica a partir de 1914, cuando Traum (1914), aisló la *Brucella suis* de los fetos abortados. Los resultados de estudios realizados sobre la incidencia de la brucelosis porcina demuestran diferencias que parecen estar relacionadas con la ubicación geográfica donde se obtuvieron los sueros porcinos. Mientras no se generalice la toma de muestra de sangre al azar, de los cerdos para cría y para consumo, ya sea por medio de un programa nacional para la erradicación de la brucelosis porcina o por algún otro

procedimiento, no se podrá determinar con seguridad la incidencia de esta enfermedad (Merck, 1993; Buxade, 1994).

3.3.3. Aujeszky o Pseudorrabia

La enfermedad de Aujeszky es principalmente una enfermedad de cerdos, pero pueden haber casos esporádicos en bovinos, ovinos, caninos, felinos, mink y roedores. Se presenta en Europa, particularmente en Europa del Este; en China; en Norte Centro y Sudamérica. Recientemente se ha encontrado evidencia serológica de la enfermedad en cerdos de Nueva Zelanda. La enfermedad de Aujeszky, es causada por un herpes virus. El patrón de la enfermedad es fuertemente dependiente de la edad. En lechones hasta de 4 semanas de edad los signos clínicos son más severos y la mortalidad mayor. La mortalidad en lechones de menos de 2 semanas frecuentemente se acerca al 100% y la muerte sucede dentro de las primeras horas de que se implanta la enfermedad. A menudo la postración es el único signo clínico. En lechones ligeramente mayores, la mortalidad es del orden de 5 a 25% y el curso clínico más prolongado. Los lechones afectados se encuentran febriles, anoréxicos e indiferentes (Buxade, 1994).

Los signos nerviosos son más aparentes y consisten en incoordinación, temblores musculares, convulsiones y parálisis, el prurito es raro. También se pueden presentar signos respiratorios y ser predominantes en algunos brotes, estos consiste en disnea y descarga nasal. La muerte puede suceder hasta una semana después de que se establece la enfermedad, pero los cerdos enfermos pueden mostrar recuperaciones sorprendentes. Los signos clínicos en cerdos adultos son normalmente leves y transitorios (fiebre, anorexia, indiferencia y constipación), o estar ausentes. Sin embargo, se sabe de algunos brotes naturalmente severos en adultos, debidos a cepas de virus virulento. Una secuela común a la infección de las cerdas gestantes es

el aborto de 10 a 20 días después o el nacimiento de fetos prematuros o momificados a término (Merck, 1993).

3.3.4. Síndrome Respiratorio y Reproductivo Porcino

El síndrome reproductivo y respiratorio porcino es una enfermedad de nueva aparición que afecta a la especie porcina y que se caracteriza por afectar el sistema reproductivo en las cerdas, neumonía en los cerdos en crecimiento y aumento de la mortalidad predestete. Konermann (1992), define al PRRS como una enfermedad infecciosa de características epidémicas, los síntomas clínicos pueden ser muy diferentes según el momento en que se haya infectado. La mayoría de los síntomas clínicos no son patognomónicos: anorexia, fiebre, afecciones pulmonares, incoordinación, parálisis, cianosis, abortos al final de la gestación, momificación, etc. (Buxade, 1994).

El único diagnóstico inicialmente posible se fundamentaba en el desarrollo clínico de la enfermedad en las granjas, en este sentido, la sintomatología viene determinada por los signos reproductivos, respiratorios, y circulatorios. Como síntomas tempranos de la enfermedad aparece inapetencia, fiebre moderada (39,4 °C) letargo, abortos, partos prematuros aumento del número de lechones no viables y de lechones normales que muestren mal aspecto a los dos o tres días de nacer, produciéndose muertes del 50% de los nacidos vivos durante las primeras tres semanas, momificaciones tardías (Goodwin, 1986; Merck, 1993).

3.3.5. Parvovirus porcina

La infección es causada por Parvo virus porcino. Las hembras infectadas rara vez muestran signos de enfermedad sistémica. Los resultados pueden

variar: infertilidad, reabsorción embrionaria, nacimiento de lechones débiles y mortinatos (Merck, 1993).

3.4. NATIMORTALIDAD EN LA CAMADA

Dentro de la natimortalidad se pueden distinguir los muertos ante parto y los muertos intra parto (Goodwin, 1986).

3.4.1. Muertos ante parto

Estos mueren antes de que lleguen a término la gestación y generalmente están involucrados en un proceso infeccioso, presentando al examen de necropsia las siguientes alteraciones: cambios patológicos, reacción ganglionar (enrojecimiento y aumento del tamaño de los ganglios linfáticos explorables), diferentes grados de autólisis (piel café pardusca, tejidos edematosos; hígado, pulmón y bazo de color rojizo –café), presencia de líquidos sanguinolentos y turbio en la cavidad abdominal. Los fetos momificados se agrupan dentro de ésta categoría (Huges y Varley, 1984).

3.4.2. Muertos intra parto

Estos lechones están vivos y mueren durante el proceso del parto., presentando: buen desarrollo, pueden o no tener cordón umbilical roto, es un lechón fresco, no presentan cambios patológicos aparentes, el meconio presente en tráquea, pulmones y piel, hay atelectasia pulmonar, presencia de líquidos cristalinos en cavidad abdominal y torácica (ascitis, hidrotórax) (Huges y Varley, 1984).

3.4.3. Mortinatos y momificación fetal

Más del 50% de las muertes de los lechones que ocurren en el periodo de lactación se registran durante los primeros tres días de vida (correspondiendo este periodo a la mortalidad perinatal) y, sobre todo, durante las primeras 36 horas (Bille y col, 1974). Dentro de las muertes perinatales, la categoría mortinatos (MN) incluye a los lechones que nacen muertos de los cuales el 70% suele coincidir con los tres últimos lechones nacidos en un parto (Jones y Mayrose, 1990; Scarborough, 1992).

Los MN se clasifican en intraparto (MINIP) y ante parto (MNAP) (Bille y Col, 1974; Dial y col, 1992). Los MNIP son aquellos animales que están vivos al comienzo del parto, y mueren durante el mismo. Los MNAP son los lechones que mueren antes del parto, los cuales se dividen en dos grupos: momificados y no momificados. Los MNAP momificados son los que mueren luego del desarrollo y calcificación del tejido óseo, lo que ocurre entre los 30 y 40 días de gestación. Los MNAP no momificados son los que mueren en los dos días previos al parto (Bille y col, 1974; Dial y Col, 1992). En general, entre el 70 y el 90% de los MN corresponde a MNIP y el porcentaje restante a MNAP (Scarborough, 1992).

3.4.4. Factores que inciden en la natimortalidad

Numerosas enfermedades infecciosas de transmisión vertical (infección intrauterina) están asociadas con infertilidad, abortos, camadas reducidas, lechones de baja viabilidad y presentación de natimortos. Entre las enfermedades de etiología viral pueden citarse la parvovirus porcina, enfermedad de Aujeszky, peste porcina clásica, encefalomiocarditis, enterovirus porcina y síndrome respiratorio y reproductivo porcino. Dentro

de las enfermedades de origen bacteriano se encuentran la brucelosis, leptospirosis y salmonelosis sisémica y entra las causadas por parásitos la toxoplasmosis (Scarborough, 1992).

Existen también factores no infecciosos tales como la anoxia durante el parto, la que se relaciona con la disminución de la perfusión sanguínea durante las contracciones uterinas, la separación parcial de la placenta y la ruptura prematura del cordón umbilical. Otros factores a tener en cuenta son el tamaño de la camada, el parto prolongado con una duración mayor a 4 horas, el peso del lechón al nacimiento, la cantidad progresiva de partos de la hembra y la ingestión de micotoxinas (Scarborough, 1992; Flores y Agraz, 1986).

3.4.4.1. Tamaño de la camada

Uno de los principales propósitos en la industria porcina, es la obtención de buenos lechones, que posteriormente crezcan satisfactoriamente y se puedan ver bien. La producción de una explotación se mide por el número de lechones vendidos por cerda y por año. Calculándose al momento del destete para las explotaciones de cría y al momento del sacrificio en explotaciones mixtas (Huges y Varley, 1984).

El tamaño de la camada está grandemente influenciado por la hembra en si, el número de partos, el semental y la raza. Otro factor que interviene es la edad de la hembra al primer parto, o sea mientras mayor sea la edad de la hembra al primer parto, mayor será el número de lechones por camada (Flores y Agraz, 1986)

3.4.4.2. Causas infecciosas de natimortalidad en lechones

Las principales causas infecciosas se detallan a continuación: leptospirosis, parvovirus, dolencia de Aujeszky, virus de encefalitis japonesa, Toxoplasmosis, PPRS, Erisipela, encefalomiocarditis viral, gripe suina, brucelosis (Flores y Agraz, 1986).

3.4.4.3. Causas no infecciosas de natimortalidad

Se pueden citar principalmente: la anorexia en mortalidad intraparto, causas relacionadas a la cerda, la lechigada y/o el lechón, como ser: duración del parto, Orden de parto y tamaño de la lechigada, duración del parto; lugar de fijación del feto en el útero; orden de nacimiento y el cordón umbilical; asimismo, intervalo de nacimiento, peso de lechones al nacimiento, partos distócicos y factores genéticos (Flores y Agraz, 1986).

3.4.4.3.1. El papel de anoxia en la mortalidad intra parto

El alto porcentaje de lechones natimuertos, especialmente donde las causas infecciosas no están presentes, resulta de la anoxia. La suplementación de oxígeno para el lechón es interrumpida después de la ruptura e impedimento del flujo sanguíneo al cordón umbilical. (Curtis, 1974; Sprecher et al., 1974).

3.4.4.3.2. Causas de natimortalidad relacionadas con la cerda

La duración de la gestación influye en la ocurrencia de natimuertos, siendo que hembras de corta (<112 días) y de larga gestación (>117 días)

representan mayores índices comparando con períodos intermedios (Dial et al., 1992).

3.4.4.3.3. Orden de parto y tamaño de camada

Con la elevación del orden de parición, hasta el 4 y 5 parto, aumenta el número de lechones nacidos (Dial et al., 1992). Con el aumento del número de lechones nacidos, también tiende a aumentar el número de natimuertos (Randal, Penny, 1970), siendo más evidente en camadas con 12 o más lechones.

3.4.4.3.4. Duración del parto

Con el aumento de la duración del parto, hay un incremento en la tasa de natimuertos (Sprecher et al., 1974). Intervalos superiores de 4 horas entre el nacimiento del primero al último lechón, están asociados con elevado número de natimuertos por camada (Dial et al., 1992)

3.4.4.3.5. Peso del lechón al nacer

Spicer et al. (1966) determinaron la influencia del tamaño de lechones en el número de natimuertos. Los lechones nacidos con menos de 800 gramos, 25% fueron natimuertos. La proporción de natimuertos disminuye con lechones pesados encima de 1 Kg al nacimiento, permaneciendo estable para pesos elevados.

3.4.4.3.6. Intervalo entre los nacimientos

El intervalo entre el nacimiento de los lechones afecta la ocurrencia de natimuertos. El intervalo medio entre el nacimiento de un lechón vivo para

un subsiguiente natimuerto es de 45 a 55 minutos, comparando entre 13 a 18 minutos entre lechones vivos (Randal, 1972 a). Spicer et al. (1986).

3.4.4.3.7. Partos distócicos

Jackson (1975) relato que hembras con parto distócico representan un tasa de natimuertos de 19.9% representan un índice tres veces mayor con hembras de partos normales.

Cerca de 63.1% de hembras con distocia tuvieron natimuertos porcentaje dos veces superior al encontrado en hembras sin intervención en el parto.

3.4.4.4. Causas de natimortalidad relacionadas con el medio ambiente, instalación y manejo

Sugiere que elevados niveles de monóxido de carbono atmosférico, proveniente del uso de campanas a gas, en las salas poco ventiladas, pueden causar un aumento repentino en las tasas de natimuertos. El autor relata que hembras sometidas a niveles de 180-200 ppm de monóxido de carbono, representa una tasa de natimuertos de 28.0 %, cuando la ventilación mejora, la tasa de natimuertos disminuye y se mantiene entorno de 6.7%.

El estrés por el calor, durante el periodo final de la gestación hasta el parto, aumenta el porcentaje de muertes intra parto (Sprecher et al., 1974 .Omtvedt et al., (1974) observaron que, hembras sometidas a temperaturas ambientales encima de 35 grados durante el periodo de 102-110 días de gestación, representan una tasa de natimuertos aproximadamente 10 veces superior de hembras mantenidas a una temperatura menor de 25 grados en el mismo periodo (Flores y Agraz, 1986).

3.4.4.5. Causas de natimortalidad relacionadas con la nutrición

El aumento de mortalidad peri natal se ha sugerido que hembras obesas con mucha grasa al parto (Bos, 1987). El peso corporal a los 90 días de gestación fue significativamente correlacionando con la incidencia de natimuertos en hembras de primero y segundo parto; especialmente en hembras con media de peso de 220 kg. (Flores y Agraz, 1986).

3.4.4.5.1 Fallas en la formulación de raciones, deficiencias nutricionales

Existen indicaciones que hembras alimentadas con raciones mal formuladas durante la gestación, pueden obtener insuficiente suplementación de micro e macro nutrientes, siendo que los niveles insuficientes de vitaminas en la ración son causadores del aumento de la tasa de natimuertos.

- ☞ **Vitamina A.**-Aumenta la tasa de natimuertos, parto prematuro, nacimiento de lechones flacos e hipogalácticos.
- ☞ **Zinc.**-Tasa aumentada de natimuertos en lechones, asociada a partos largos y reducida sobrevivencia neonatal.
- ☞ **Hierro.**- Elevadas tasas de natimuertos en hembras diagnosticadas con niveles de hemoglobina bajo de lo normal, siendo que la tasa de natimuertos fue reducida con la suplementación de hierro oral o inyectable.
- ☞ **Cobre.**- Importante para el desenvolvimiento del sistema músculo-esquelético y en la síntesis de hemoglobina.

3.4.4.5.2. Micotoxinas

La micotoxicosis también ha sido relacionada con el aumento de natimortalidad. La ingestión de raciones contaminadas con zearalenona e ocratoxina durante la gestación.

3.5. OTROS TRABAJOS RELACIONADOS EN BOLIVIA

Spechar, G.M. 1987. Determinó los costos de producción de cerdos en la granja de El Prado, en la zona central del departamento de Santa Cruz, obtuvo los siguientes resultados: 1) Evaluó el costo de un lechón al nacer (10 lechones) \$b. 7.179,54 (\$us. 3.58); 2) Costo de un lechón al destete (8 lechones) \$b. 16.630,80 (\$us. 8.31); 3) Costo de 1 Kg. de peso vivo en crecimiento \$b. 1.385,90 (\$us. 0,692); 4) Influencia porcentual de los factores que intervienen en el costo: Costo inicial \$b. 26.81%, Alimentación \$b. 51.78%, Mano de obra \$b. 5.69%, Sanidad \$b. 2.19%, Costos fijos \$b. 1.33%, Costos de oportunidad \$b. 12.20%.

López, C.R., 1990. Determinó los costos de producción de una explotación porcina semintensiva comercial en el área central de Santa Cruz. Determinó un costo de 0,85 \$us por kg de cerdo vivo producido, donde el costo de alimentación representó el 53,50%, las depreciaciones 18,11%, mano de obra 12,87%, Mantenimiento 5,83 %, gastos administrativos 5,48%, sanidad 2,36%, gastos varios 1,79%.

López C.J. 1999. El objetivo del presente estudio fue determinar los parámetros zootécnicos del nacimiento al destete de las granjas porcinas “La Soñada” y “Yapaconsa” ubicadas en el área Central del departamento de Santa Cruz, en las provincias Andrés Ibáñez y Warnes. Los promedios obtenidos fueron los siguientes: Para la granja “Yapaconsa”: Lechones nacidos vivos cerda / parto es de 10,18. El porcentaje de lechones nacidos

muertos es de 3,98%. El porcentaje de lechones nacidos momificados es de 1.75%. La mortalidad de lechones del nacimiento al destete es de 8,50%. En la granja “La Soñada”: Lechones nacidos vivos cerda/parto es de 9,19. El porcentaje de lechones nacidos muertos es de 3,57%. El porcentaje de lechones nacidos momificados es de 2.93%. La mortalidad en lechones del nacimiento al destete es de 7,20%.

Mendieta, P.S.A. 2003. Con el objetivo de evaluar la reproducción de cerdas bajo dos sistemas de reproducción: Inseminación Artificial y Monta Natural, realizó el presente estudio en las cabañas porcícolas AGRADECE y LA SOÑADA, ubicadas en el área central de Santa Cruz, en las provincias Andrés Ibáñez y Warnes. Los promedios obtenidos fueron los siguientes: Granja “La Soñada” (Monta natural), lechones nacidos vivos cerda/parto 9,19, lechones nacidos muertos 3,57%, momificados 4,69%. Granja “Agradece” (Inseminación artificial): Lechones nacidos vivos cerda/parto 9,36 muertos 1,95, momificados 0,37%.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. MATERIALES

4.1.1. Descripción del área de estudio

La cabaña porcina “Copacabana” se encuentra en la zona de Anocaraire, sección Vinto, provincia Quillacollo del departamento de Cochabamba. La provincia Quillacollo está ubicada al oeste del departamento, con las siguientes coordenadas: 17°15' a 17° 26' de latitud Sud y 66°23' a 66° 32' de longitud Oeste, con una altitud de 2543 msnm, y una pendiente media aproximada al 10%.

La provincia limita al norte con la provincia Chapare, al sur con Capinota y Tapacarí, al este con la provincia Cercado y al oeste con la provincia Ayopaya. El clima es templado, con una media anual de 17 °C y una precipitación pluvial de 466,6 mm año. Tiene una superficie de 720 km², con una población de 145197 habitantes. Está dividida en las secciones municipales Quillacollo, Tiquipaya, Sipe Sipe, Colcapihrua y Vinto (AASANA, 2003).

4.1.2. Unidad de muestreo

El trabajo se realizó en la granja porcina Copacabana, donde se evaluó a 405 cerdas reproductoras en las etapas de gestación y lactancia, con 3959 lechones nacidos. La granja tiene una población permanente de 1500 vientres, 38 verracos y 26000 cerdos acabados por año.

4.1.3. Sistemas de producción

La producción de la granja porcina Copacabana está basada en un pie de cría de 1500 vientres, bajo un sistema de reproducción de monta natural controlada e inseminación artificial. Los cerdos reproductores son importados de PIC y DEGESA. La producción es de cerdos en pie. El sistema de producción es intensivo, basado en buena genética, infraestructura, tecnología, ración balanceada, la cual es elaborada siguiendo normas técnicas de nutrición para las distintas etapas y categorías de producción y reproducción, respectivamente. Los insumos son adquiridos por compra directa del productor. Asimismo maneja medidas de control de la contaminación.

La granja tiene una superficie de 13707 m², contando con toda la infraestructura moderna instalada para la producción de cerdos, como ser: galpones de gestación, maternidad, destete, crecimiento y acabado; además de áreas de descanso, áreas de verracos, depósito de alimentos y procesado del mismo, viviendas y oficina.

MÉTODOS

4.1.4. Método de campo

El trabajo se realizó en el mes de julio del año 2005. Se trabajó con los registros de un plantel de 405 vientres, distribuidos en 8 grupos de acuerdo al record de partos, además de 3959 lechones producidos en ese plantel. Los datos obtenidos y registrados permitieron determinar la incidencia de natimortalidad en el plantel evaluado, la producción de carne en kg, así como la estructuración de los costos de producción por plantel y por kg producido en la granja, determinando así las pérdidas económicas por la incidencia de

natimortalidad en el plantel y su distribución de acuerdo al número de partos de los vientres.

Los datos obtenidos fueron tabulados para su análisis, siendo los mismos:

- Población total de cerdos.
- Número de nacidos muertos y momificados.
- Cuantificación de la producción en kg.
- Evaluación de los valores en existencia y el cálculo de la depreciación y mantenimiento.
- Evaluación de los costos operacionales.
- Evaluación de los costos administrativos.
- Evaluación de los ingresos generados.
- Determinación de la utilidad.
- Cuantificación de pérdidas económicas, expresada en Dólares Americanos, por mortinatos y momificaciones y su comparación porcentual con los resultados económicos de la piara.

4.1.5. Evaluación económica

Para la evaluación económica se determinaron los costos de producción (fijos y variables), ingresos y la utilidad neta. Las unidades de evaluación fueron el costo de producción por kg de carne de cerdo vivo producido en la granja y el precio de su venta.

4.1.6. Análisis estadístico

Los datos de incidencia se sometieron a un análisis estadístico de comparación de proporciones y medidas de tendencia central y de dispersión.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Incidencia de natimortalidad

De las 405 cerdas evaluadas, se tuvo un nacimiento de 3959 lechones, de los cuales 3674 (92,8%) nacieron vivos, 149 (3,8%) nacieron muertos y 136 (3,4%) fueron momificados, no encontrándose diferencia estadística ($P > 0,05$). De acuerdo al número de partos, se comprobó que en el grupo de cerdas con 7 partos, nacieron más lechones muertos y en cerdas con un parto hubieron menos mortinatos; asimismo, los momificados incidieron más en cerdas de 1 a 5 partos y fueron menos en cerdas de 6 a 8 partos. En ambos casos, se encontró diferencia estadística ($P < 0,05$), (Cuadro 1).

CUADRO 1. PORCENTAJE DE NATIMORTALIDAD EN LA GRANJA PORCINA "COPACABANA"
(Cochabamba, julio de 2005)

RECORD DE PARTOS	Nº CERDAS	TOTAL NACIDOS		NACIDOS VIVOS		NACIDOS MUERTOS		MOMIFICADOS	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	68	645	16,3	602	93,3	15	2,3 ^c	28	4,3 ^a
2	66	622	15,7	569	91,5	27	4,3 ^{abc}	26	4,2 ^a
3	65	648	16,4	600	92,6	19	2,9 ^{bc}	29	4,5 ^a
4	51	540	13,6	496	91,9	22	4,1 ^{abc}	22	4,1 ^a
5	34	317	8,0	295	93,1	9	2,8 ^{bc}	13	4,1 ^a
6	37	380	9,6	358	94,2	12	3,2 ^{bc}	10	2,6 ^{ab}
7	42	428	10,8	397	92,8	26	6,1 ^a	5	1,2 ^b
8	42	379	9,6	357	94,2	19	5,0 ^{ab}	3	0,8 ^b
TOTAL	405	3.959	100	3.674	92,8	149	3,8	136	3,4

($P < 0,05$). Proporciones con letras comunes no difieren significativamente.

5.2. Costos de producción

Los costos de producción se clasificaron en costos fijos y costos variables, representando \$us 30.767 (15.13%) y \$us 172.541 (84,87%), respectivamente, de un total de \$us 203307 para el plantel evaluado.

Para determinar el costo de producción por kg de carne producido, se calculó la producción total del plantel a partir de los cerdos acabados de los lechones nacidos vivos, quienes con un promedio de 80 kg peso vivo, produjeron 273667 kg, obteniéndose una relación de 0,74 \$us por kg de carne producido.

Los costos fijos fueron determinados para toda la granja, de los cuales se ajusto para el plantel evaluado, considerando un parto de los 405 vientres y los 3959 lechones nacidos. El desglose de dichos costos se detallan a continuación: la depreciación representó el 4,25% (0,032 \$us por kg producido), mantenimiento el 0,93% (0,007 \$us/kg), administración 5,92% (0,04 \$us/kg) y el costo financiero el 4,04% (0,03 \$us/kg), totalizando los costos fijos el 15,13% (0,112 \$us/kg) sobre el total del costo unitario.

Los costos variables o los costos incurridos en la producción, se determinaron a partir del tiempo de producción y la población total del plantel evaluado, comprendieron: la mano de obra directa, 2,31% (0,017 \$us/kg vivo producido); sanidad 3,72% (0,028 \$us/kg); Alimentación 77,06% (0,572 \$us/kg), gastos varios 0,27% (0,002 \$us/kg); reposición reproductores 0,56% (0,004 \$us/kg) y los imprevistos 0,95% (0,007 \$us/kg), totalizando el 84,87% (0,63 \$us/kg carne peso vivo producido) para los costos variables sobre el total unitario. Como se ha observado la natimortalidad es una importante fuente de perjuicios pudiendo ser citadas varias causas capaces de conducir la muerte de los lechones en el periodo pre intraparto.

Para realizar tentativas de control de natimuertos en una granja es necesario el perfil de natimortalidad, por otra parte también la evolución económica de opción de control en cada granja analizada observando la relación costo beneficio.

Con todo mas estudios en esta área deben ser realizadas, con el objeto de encontrar alternativas para el control y consecuentemente minimización de pérdidas de lechones en el periodo peri-natal. (Cuadro 2).

CUADRO 2. COSTOS DE PRODUCCIÓN EN LA GRANJA PORCINA "COPACABANA"
(Cochabamba, julio de 2005)

DETALLE	COSTOS DE PRODUCCIÓN EN \$US		%
	TOTAL	KG/PRODUCIDO	
I.- COSTOS FIJOS			
DEPRECIACIÓN	8.648	0,032	4,25
Activos fijos	2.285	0,008	1,12
Construcciones	1.393	0,005	0,69
Instalaciones	280	0,001	0,14
Equipos y herramientas	136	0,000	0,07
Maquinaria y motores	476	0,002	0,23
Reproductores	6.363	0,023	3,13
MANTENIMIENTO	1.886	0,007	0,93
Construcciones	1.045	0,004	0,51
Instalaciones	336	0,001	0,17
Equipos y herramientas	149	0,001	0,07
Maquinaria y motores	357	0,001	0,18
ADMINISTRACIÓN	12.026	0,04	5,92
Personal administrativo	9.870	0,036	4,85
Servicios básicos	607	0,002	0,30
Comercialización	177	0,001	0,09
Materiales y suministros	633	0,002	0,31
Combustible	233	0,001	0,11
Transporte	506	0,002	0,25
COSTO FINANCIERO	8.206	0,03	4,04
Inversiones fijas	2.543	0,009	1,25
Capital de operaciones	5.663	0,021	2,79
TOTAL COSTOS FIJOS	30.767	0,112	15,13
II.- COSTOS VARIABLES			
Mano de obra directa	4.697	0,017	2,31
Sanidad	7.571	0,028	3,72
Alimentación	156.659	0,572	77,06
Gastos varios	553	0,002	0,27
Reposición reproductores	1.136	0,004	0,56
Imprevistos	1.924	0,007	0,95
TOTAL COSTOS VARIABLES	172.541	0,63	84,87
Costos fijos	30.767	0,11	15,1
Costos variables	172.541	0,63	84,9
COSTO DE PRODUCCIÓN	203.307	0,74	100

COSTO OPERACIONAL

0,681

5.3. Pérdidas económicas por natimortalidad

Para determinar las pérdidas económicas de la natimortalidad en el plantel de cerdos estudiados, se proyectó una producción en kg carne peso vivo para los mortinatos y momificados, de acuerdo a los parámetros utilizados en el plantel de lechones nacidos vivos. De ello se estimó una producción de 11.087 kg y 10.119 kg de peso para mortinatos y momificados, respectivamente, además del calculado para los nacidos vivos que fue de 273.667 kg, totalizando una producción total de 294.873 kg de peso vivo producido en el plantel.

Sobre la base de estas producciones, se infirieron los ingresos, con un precio de venta de 1,05 \$us por kg peso vivo, resultando en 309.616 \$us para el total de lechones nacidos, representando los nacidos vivos 287.350 \$us, los mortinatos 11.641 \$us y los momificados 10.625 \$us de ingresos. Los egresos representaron 219061 \$us, 203.307 \$us, 8.236 \$us y 7.518 \$us en el mismo orden.

La utilidad proyectada fue de 90.555 \$us (total nacidos), 84.043 \$us (nacidos vivos), 3.405 \$us (mortinatos) y 3.108 \$us (momificados). De cuyos resultados se puede deducir que la granja ha dejado de percibir (pérdida económica), dentro del plantel evaluado, 3.405 \$us (3,76%) por los mortinatos y 3.108 \$us (3,43%) por momificaciones. El total de pérdidas es de 6.512 \$us (7,19%) en el plantel por natimortalidad (Cuadro 3).

**CUADRO 3. PRODUCCIÓN Y RELACIÓN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR
NATIMORTALIDAD, GRANJA PORCINA "COPACABANA"**

(Cochabamba, julio de 2005)

DETALLE	TOTAL NACIDOS	RELACIÓN DE RESULTADOS		
		Nacidos vivos	Nacidos muertos	Momificados
PRODUCCIÓN PROYECTADA				
Cantidad de lechones inicio	3.959	3.674	149	136
Cantidad de cerdos acabados	3.686	3.421	139	126
Peso vivo promedio (kg)	80	80	80	80
Peso total producido (kg)	294.873	273.667	11.087	10.119
INGRESOS PROYECTADOS				
Precio \$us/Kg/peso vivo	1,05	1,05	1,05	1,05
Peso total vendido (kg)	294.873	273.667	11.087	10.119
Total ingresos (\$us)	309.616	287.350	11.641	10.625
EGRESOS PROYECTADOS				
Costo por kg producido (\$us)	0,74	0,74	0,74	0,74
Peso total producido (kg)	294.873	273.667	11.087	10.119
Total egresos (\$us)	219.061	203.307	8.236	7.518
UTILIDAD PROYECTADA (\$US)	90.555	84.043	3.405	3.108
%	100	92,8	3,76	3,43
RELACIÓN DE PÉRDIDAS				
Pérdidas por natimortalidad (\$us)			3.405	3.108
Pérdidas por natimortalidad (%)			3,76	3,43

Con el fin de evaluar las pérdidas económicas por natimortalidad de acuerdo al record de partos de los vientres evaluados, se observó que las mayores pérdidas económica por mortinatos se produjeron en cerdas con 2; 7 y 4 partos; las pérdidas por momificaciones fueron mayores en cerdas con 1; 2; 3 y 4 partos, en ese orden (cuadro 4).

CUADRO 4. PÉRDIDAS ECONÓMICAS POR NATIMORTALIDAD DE ACUERDO AL RECORD DE PARTOS, GRANJA PORCINA "COPACABANA"

(Cochabamba, julio de 2005)

RECORD DE PARTOS	Nº CERDAS	TOTAL NACIDOS			NACIDOS VIVOS			MORTINATOS			MOMIFICADOS		
		Nº	Utilidad		Nº	Utilidad		Nº	Pérdida		Nº	Pérdida	
			\$us	%		\$us	%		\$us	%		\$us	%
1	68	645	14.753	16,3	602	13.770	15,2	15	343	0,4	28	640	0,7
2	66	622	14.227	15,7	569	13.015	14,4	27	618	0,7	26	595	0,7
3	65	648	14.822	16,4	600	13.724	15,2	19	435	0,5	29	663	0,7
4	51	540	12.352	13,6	496	11.345	12,5	22	503	0,6	22	503	0,6
5	34	317	7.251	8,0	295	6.748	7,5	9	206	0,2	13	297	0,3
6	37	380	8.692	9,6	358	8.189	9,0	12	274	0,3	10	229	0,3
7	42	428	9.790	10,8	397	9.081	10,0	26	595	0,7	5	114	0,1
8	42	379	8.669	9,6	357	8.166	9,0	19	435	0,5	3	69	0,1
TOTAL	405	3.959	90.555	100	3.674	84.036	92,8	149	3.408	3,8	136	3.111	3,4

Pocos trabajos han sido publicados sobre costos de producción en cerdos, peor aun los que determinan las pérdidas económicas por la incidencia de mortinatalidad y momificación en granjas porcinas, sin embargo, a modo de referencia, se pueden indicar los siguientes:

Spechar, (1987), indica un costo de producción de 1035,84 \$b por 1 kg de cerdo acabado, el cual indica que la influencia de la variabilidad en este costo es el factor alimentación. Asimismo, López, (1989) indica que el costo/kg por cerdo producido es de 0,8513 \$us.

Referidos a nuestro trabajo, se puede indicar que la distribución porcentual de los gastos específicos en los costos de producción, y de acuerdo a la importancia, corresponde a la alimentación (77,06%), seguido por el costo de administración (5,92%), depreciación (4,26%), costo financiero (4,04%), sanidad (3,72%) y mano de obra directa (2,31%), seguido de otros en menor proporción. Estos resultados coinciden con los obtenidos por López (1989), quien reporta el costo de alimentación y de la depreciación como los de mayor importancia.

La incidencia de lechones mortinatos y momificados del presente trabajo son similares a los encontrados por López, C.J. (1999), demostrando un porcentaje del 3,57% para nacidos muertos y de 2,93% para momificados bajo un sistema de monta dirigida. López, C.R. (2001), encontró un 1,95% de nacidos muertos y de 0,37% de momificados en una granja de cerdos con inseminación artificial.

VI. CONCLUSIONES

Basados en la metodología utilizada en el presente trabajo, sobre la determinación de pérdidas económicas por la incidencia de natimortilidad en la granja porcina Copacabana de la provincia Quillacollo del departamento de Cochabamba, se llega a las siguientes conclusiones:

Se determinó una incidencia de natimortilidad de 7,2%, representando 3,8% de mortinatos y 3,4% de momificados.

El costo de producción unitario fue determinado en 0,74 \$us por kg de cerdo producido en el plantel evaluado, con una producción de 273.667 kg y un costo de producción de 203.307 \$us.

La relación de pérdidas económicas por mortinatos fue de \$us 3.405 (3,76%) y en momificados \$us 3.108 (3,43%), totalizando las pérdidas ocasionadas por la incidencia de natimortilidad de \$us 6.512.

Las pérdidas económicas, de acuerdo al record de partos, fueron mayores en los vientres con un record de 1 a 4 partos.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- BUXADE, C. 1994.** Ganado Porcino. Mundi empresa. Madrid, España. Pp. 615-618.
- ENSMINGER, M.E. 1980.** Producción Porcina. 3 ed. Editorial "El Ateneo. Buenos Aires, Argentina. Pp. 50-85.
- FLORES, M.J.A. y AGRAZ, G.A. 1986.** Ganado Porcino: Cría, Explotación, Enfermedades e Industrialización. Vol. II. Editorial Limusa S.A. de C.V. México. D.F., México. Pp. 2-14.
- FLORES, M.Z. 1995.** Manual de Producción de Ganado Porcino. Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, FMVZ. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Pp. 2-3.
- GOODWIN, D.H. 1986.** Producción y Manejo del Cerdo: Guía Práctica para Granjeros y Estudiantes. Traducido del Inglés por TEJON, T.D. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. Pp. 48-81.
- HAFES, E.S.E. 1989.** Reproducción e Inseminación Artificial de los animales Domésticos. Interamericana. 5 ed. México D.F, México. Pp. 110- 111.
- HUGES, P.E. y VARLEY, A.M. 1984.** Reproducción del Cerdo. 1 ed. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp. 9 - 11, 41 - 54.
- JONES, W.H. y MAYROSE, B.V. 1990.** Manual de manejo de Ganado y Aves de Corral. Ed. México. Ed. Limusa. México. Pp. 242-258.

- KALINOWSKI, H. 1992.** Crianza Intensiva del cerdo. Ed. Limusa. Buenos Aires, Argentina. Pp. 56-63.
- LOPEZ, A.M. 1986.** Producción de Porcinos. 1 ed. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp. 9-25.
- LÓPEZ, C.R. 1990.** Determinación de costos de producción de una explotación porcina semintensiva comercial en el área central de Santa Cruz. Tesis de grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Uagrm. Santa Cruz. Bolivia. Pp. 34-56.
- LÓPEZ, C.J. 1999.** Evaluación de datos zootécnicos del nacimiento al destete (granjas porcinas La Soñada y Yapaconsa 1997 – 1998). Tesis de grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Uagrm. Santa Cruz. Bolivia. Pp. 1.
- MAYSER, A.L. 1991.** Santa Cruz y sus Provincias. 3 ed. Editorial Kromos Artes y Graficas S.R.L. Santa Cruz, Bolivia. Pp. 39-41.
- MENDIETA, P.S.A. 2003.** Evaluación reproductiva de cerdas en dos sistemas de reproducción, inseminación artificial y monta natural. Tesis de grado U.A.G.R.M. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz –Bolivia.
- MERCK Y COL., 1993.** El Manual Merck de Veterinaria. 4 ed. Editorial Oceano / Centrum. Barcelona, España. Pp. 1319-1328.
- PINHEIRO, M.L.C. 1973.** Los Cerdos. Traducido por Veites M. Carlos. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires- Argentina. Pp.185 –206.

POND, W.G. y MANER, J.H. 1976. Producción de Cerdos en Climas Templados y Tropicales. Traducido del Ingles por DUCAR, M.P. Editorial Acribia. S.A. Zaragoza, España. Pp. 21.

SCARBOROUGH, C.C. 1992 y DIAL ET AL 1999. Cría del Ganado Porcino. Reimpresión XlIIda. Editores Grupo Noriega. Ed. Limusa S. A. México D.F. Pp. 31.

SOUZA DE, S. 1985 y RANDAL PENNY 1970. Producción de Suinos, De Sao Pablo – Brasil Instituto Camoineiro de encino Agrícola. Brasil. Pp. 49- 52.

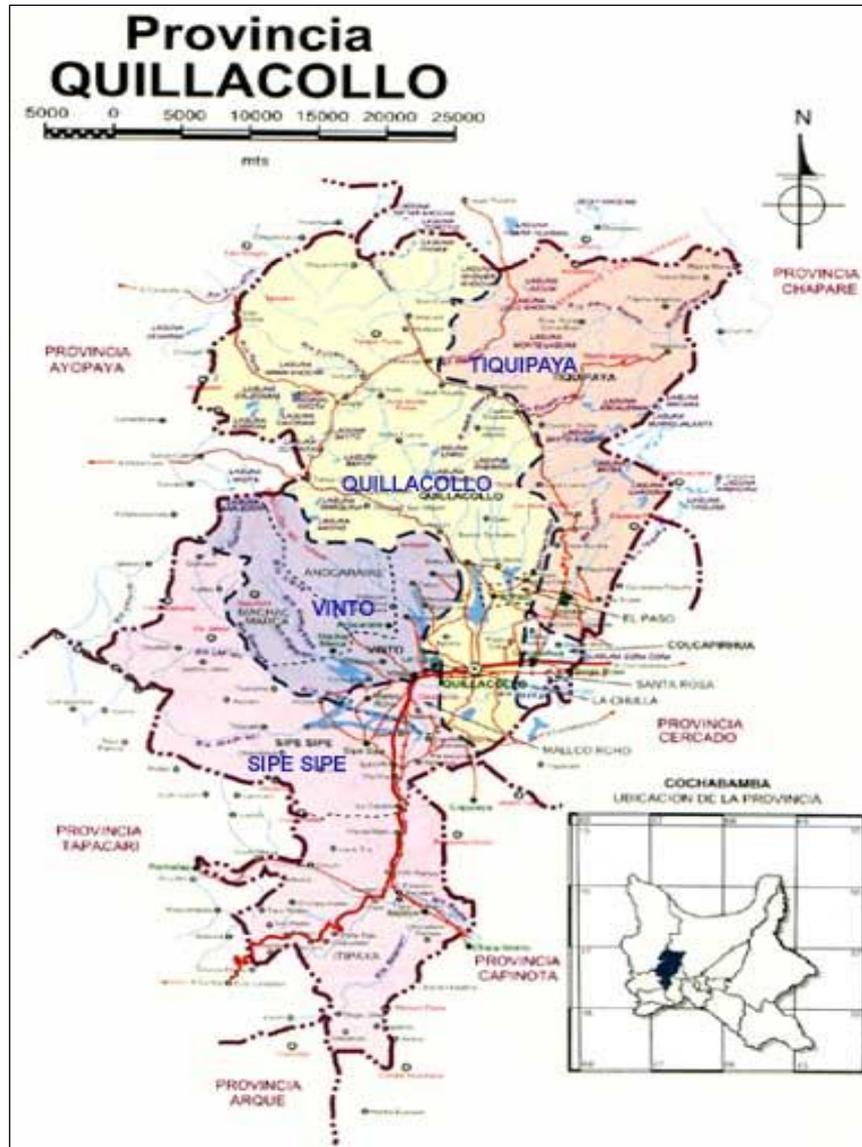
SPECHAR, G.M. 1987 y CURTIS 1974. Determinación de los costos de producción de cerdos en la granja de El Prado. Tesis de grado. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Uagrm. Santa Cruz. Bolivia. Pp. 22-26.

STEEL, R.G.D. y TORRIE, J.H. 1993. Bioestadística principios y procedimientos. Primera edición en español. Traducido de la segunda edición en inglés. México. Pp. 345.

WHITTEMORE, C. 1993. Ciencia y práctica de la producción porcina Traducido Ducar Pedro, S, A. Zaragoza. España. Pp. 237- 238.

ANEXOS

ANEXO 1



ANEXO 2

ANEXO 2. INDICES ZOOTÉCNICOS EN LA GRANJA PORCINA COPACABANA

(Cochabamba, julio de 2005)

DETALLE	ÍNDICE
NATALIDAD	83%
PARTOS /HEMBRAS AÑO	1
NACIMIENTO CAMADA	9,8
MORTALIDAD ADULTOS	2%
NACIDOS MUERTOS	3,76
MOMIFICADOS	3,44
MORTALIDAD LECHONES NACIMIENTO/DESTETE	5%
MORTALIDAD DESTETE/ACABADO	2%
DESCARTE VERRACOS	30%
DESCARTE VIENTRES	40%
RELACION REMATADOR/HEMBRA	1/33
DESTETE	21 DÍAS
FACTOR DE CONVERSIÓN	2,92:1
SALIDA AL MERCADO	85 KG/PV EN 165 DÍAS
TIPO DE SERVICIO	INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

**ANEXO 2. PRODUCCIÓN DEL LOTE DE ESTUDIO, GRANJA PORCINA
"COPACABANA"**

(Cochabamba, julio de 2005)

DETALLE	CANTIDAD
CERDAS PARIDAS	405
LECHONES NACIDOS UN PARTO/CERDA	9,8
TOTAL LECHONES NACIDOS	3959
LECHONES NACIDOS MUERTOS	149
MOMIFICADOS	136
TOTAL LECHONES NACIDOS VIVOS	3674
MORTALIDAD:	
VERRACOS	0
CERDAS	10
LECHONES NACIMIENTO/DESTETE	184
DESTETE/ACABADO	70
TOTAL MUERTES	264
REEMPLAZOS:	
CERDAS	201
TOTAL REEMPLAZOS	206
DESCARTES:	
DESCARTE CERDAS	191
TOTAL DESCARTES	196
PRODUCCIÓN:	
LECHONES DESTETADOS	3491
CERDOS ACABADOS	3421
PESO VIVO PROMEDIO (KG)	80
TOTAL PESO PRODUCIDO (KG)	273667

ANEXO 3 COSTOS OPERACIONALES

ANEXO 3. COSTOS FIJOS POR POBLACIÓN Y PERIODO

(En Dólares americanos)

DETALLE	UNIDAD	DEPRECIACIÓN				MANTENIMIENTO				COSTO FINANCIERO	
		CONST	INST.	MAQ.	EQUIP	CONST	INST.	MAQ.	EQUIP.	INV.	OPERA C.
GASTOS ANUALES	\$US	5503	1106	1881	536	4128	1328	1411	587	10050	22374
VIENTRES (AÑO)	CAB.	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
CERDOS VENTA (AÑO)	CAB.	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000
COSTO SOBRE VIENTRES/AÑO/2,2 PARTOS	\$US/CAB.	3,7	0,7	1,3	0,36	2,8	0,9	0,9	0,39	6,7	14,9
COSTO SOBRE CERDOS/AÑO	\$US/CAB.	0,212	0,043	0,072	0,02	0,159	0,051	0,054	0,02	0,387	0,861
VIENTRES (PRUEBA)	CAB.	405	405	405	405	405	405	405	405	405	405
CERDOS VENTA (PRUEBA)	CAB.	3421	3421	3421	3421	3421	3421	3421	3421	3421	3421
COSTO SOBRE VIENTRES/2,2 PARTOS	\$US/CAB.	1486	299	508	145	1115	358	381	158	2714	6042
COSTO SOBRE VIENTRES/1 PARTO	\$US/CAB.	669	134	229	65	502	161	171	71	1221	2719
COSTO SOBRE CERDOS	\$US/CAB.	724	146	248	71	543	175	186	77	1322	2944
TOTAL		1393	280	476	136	1045	336	357	149	2543	5663

ANEXO 4 COSTOS FIJOS

ANEXO 4. COSTOS DE PRODUCCIÓN POR POBLACIÓN Y PERIODO

(En Dolares americanos)

DETALLE	UNIDAD	PERSONAL		ADMINISTRACIÓN					TOTAL
		ADM.	PROD.	TRANSP.	COMERC.	MAT. SUM.	COMB.	SERV. BAS.	
GASTOS ANUALES	\$US	39000	18561	2000	700	2500	920	2400	8520
VIENTRES (AÑO)	CAB.	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
CERDOS VENTA (AÑO)	CAB.	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000	26000
COSTO SOBRE VIENTRES/AÑO/2,2 PARTOS	\$US/CAB.	26	12	1,3	0,47	1,7	0,6	1,6	5,7
COSTO SOBRE CERDOS/AÑO	\$US/CAB.	1,5	0,71	0,077	0,027	0,096	0,035	0,092	0,328
VIENTRES (PRUEBA)	CAB.	405	405	405	405	405	405	405	405
CERDOS VENTA (PRUEBA)	CAB.	3421	3421	3421	3421	3421	3421	3421	3421
COSTO SOBRE VIENTRES/2,2 PARTOS	\$US/CAB.	10531	5012	540	189	675	248	648	2301
COSTO SOBRE VIENTRES/1 PARTO	\$US/CAB.	4739	2255	243	85	304	112	292	1035
COSTO SOBRE CERDOS	\$US/CAB.	5131	2442	263	92	329	121	316	1121
TOTAL		9870	4697	506	177	633	233	607	2156

Anexo 5

ANEXO 5. COSTO DE ALIMENTACIÓN

COSTO DE ALIMENTACIÓN EN PRODUCCIÓN POR CABEZA

(En Dólares Americanos)

DETALLE	EDAD EN DIAS					
	7 a 21	21 a 42	43 a 70	71 a 84	85 a 124	125 a 172
Peso en Kgs.	2 a 6	6 a 10	10 a 22	22 a 30	30 a 60	60 a 100
Velocidad de Engorde (Grs/día)	100	185	490	600	750	820
Consumo de Alimento (Grs/día)	150	295	1000	1200	2200	2700
Conversión	1,5:1	1,6:1	2:1	2:1	2,9:1	3,5:1
Nro de Animales	1	1	1	1	1	1
Días	14	21	27	13	39	47
Engorde por etapas en kgs	1,4	3,9	13,2	7,8	29,3	38,5
Consumo total en kgs	2,1	6,2	27,0	15,6	85,8	126,9
Conversión	1,5	1,6	2,0	2,0	2,9	3,3
Costo de Ración por tn/\$us	450	164	155	155	143	143
Costo de Ración por kgs/\$us	0,450	0,164	0,155	0,155	0,143	0,143
Costo por etapa	0,95	1,02	4,19	2,42	12,27	18,15
TOTAL CONSUMO KGS AÑO	264					
TOTAL COSTO \$US PLANTEL	39					

COSTO DE ALIMENTACIÓN EN REPRODUCCIÓN POR CABEZA

(En Dólares Americanos)

DETALLE	Hembras Gestantes	Hembras Flushing	Hembras Lactantes	Hembras Vacías	Verracos
Nro de animales	1	1	1	1	1
Nro de días	114	10	21	12	157
Consumo Kgs/día	2,2	2,5	4	3	1,8
Consumo anual en tn.	0,251	0,03	0,08	0,03	0,28
Consumo anual en kg	251	25	84	30	283
Costo por tn.	143	140	153	130	140
Costo por kg	0,14	0,14	0,15	0,13	0,14
Costo total en \$us	36	3,5	13	3,9	40
TOTAL CONSUMO KGS AÑO	672				
TOTAL COSTO \$US	96				

ANEXO 6

ANEXO 6. CUANTIFICACIÓN DEL PLANTEL EVALUADO

Nº PARTOS	CERDAS	NACIDOS POR CERDA	TOTAL NACIDOS		NACIDOS VIVOS		NACIDOS MUERTOS		MOMIFICADOS			
			Nº	%	Nº	%	Nº	%	SI	NO	Nº	%
1	68	9,5	645	16,3	602	93,3	15	2,3	3	25	28	4,3
2	66	9,4	622	15,7	569	91,5	27	4,3	5	21	26	4,2
3	65	10,0	648	16,4	600	92,6	19	2,9	7	22	29	4,5
4	51	10,6	540	13,6	496	91,9	22	4,1	4	18	22	4,1
5	34	9,3	317	8,0	295	93,1	9	2,8	1	12	13	4,1
6	37	10,3	380	9,6	358	94,2	12	3,2	2	8	10	2,6
7	42	10,2	428	10,8	397	92,8	26	6,1	1	4	5	1,2
8	42	9,0	379	9,6	357	94,2	19	5,0		3	3	0,8
TOTAL	405	9,8	3959	100	3674	92,8	149	3,8	23	113	136	3,4

ANEXO 7

ANEXO 7 COSTOS EN SANIDAD

GASTOS EN VACUNAS

(En Dólares Americanos)

DETALLE/AÑOS	\$us dosis	CANTIDAD
PARVOLEPTO		
Dosis reproductoras		405
Dosis verracos		15
Total costo	1,1	462
COLIBACILOSIS		
Dosis reproductoras		405
Total costo	1	405
MYCOPLASMA		
Dosis reproductoras		405
Dosis verracos		15
Dosis gorrinos		3421
Total costo	0,45	1728
CÓLERA PORCINO		
Dosis total		3841
Total costo	0,25	960
APP		
Dosis total		3841
Total costo	0,5	1920
FIEBRE AFTOSA		
Dosis total		3841
Total costo	0,29	1114
TOTAL VACUNAS		6589

GASTOS EN QUIMIOTERÁPICOS

(En Dólares Americanos)

DETALLE/AÑOS	\$us dosis	1
ANTIPARASITARIO	0,065	250
ANTIBIOTICOS	0,03	115
HIERRO	0,122	426
VITAMINAS Y RECONST.	0,07	148
QUIMIOTERAPICOS VARIOS	0,02	42
TOTAL QUIMIOT.		981

