63

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

COMPARACION DE LA EVOLUCION ETOLOGICA ENTRE EL CERDO DOMESTICO (Sus scrofa domesticus) Y LAS DIFERENTES ESPECIES DE CERDOS SALVAJES (Sus scrofa). ESTUDIO RECAPITULATIVO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

FUENTES OROZCO MARCELA

Asesores: MVZ. Joaquín Becerril Angeles
MVZ. Mario E. Haro Tirado

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F. 1989

UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO.

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
CAPITULO 1. ANTECEDENTES ETOLOGICOS	4
CAPITULO 2. DEFINICION DE ETOLOGIA Y SU JUSTIFICACION	16
CAPITULO 3. ORIGEN Y CLASIFICACION TAXONOMICA DEL CERDO	18
CAPITULO 4. EVOLUCION DE LOS ANIMALES Y LA CONDUCTA	21
CAPITULO 5. HISTORIA DE LA DOMESTICACION Y DESARROLLO DEL COMPORTAMIENTO	25
CAPITULO 6. INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE EN EL COMPORTAMIENTO	30
CAPITULO 7. COMPORTAMIENTO DEL CERDO DOMESTICO	34
7.1 Comunicación	36
7.2 Comportamiento perinatal y lactacional de los lechones	41
7.3 Comportamiento de los lechones destetados	51
7.4 Comportamiento materno de la cerda	57
7.5 Comportamiento ingestivo	62
7.6 Comportamiento reproductivo	68
7.7 Comportamiento social	74
CAPITULO 8. ADIESTRAMIENTO	85
CAPITULO 9. DESORDENES DEL COMPORTAMIENTO	87
CAPITULO 10. BIENESTAR ANIMAL ENFOCADO A LA PRODUCCION	90
CAPITULO 11. COMPORTAMIENTO EN LAS DIFERENTES ESPECIES DE CERDOS SALVAJES O JABALIES Y DE LOS PECARIS O PUERCOS DE MONTE	101
CONCLUSIONES	116
LITERATURA CITADA	120

RESUMEN

FUENTES OROZCO, MARCELA. Comparación de la evolución etológica entre el cerdo doméstico (Sus scrofa domesticus) y las diferentes especies de cerdos salvajes (Sus scrofa). Estudio recapitulativo (bajo la dirección de: MVZ. Joaquín Becerril Angeles y MVZ. Mario E. Haro Tirado).

El presente trabajo es una recopilación bibliográfica del comportamiento del cerdo doméstico y del cerdo salvaje. Es un estudio comparativo entre la evolución etológica de ambos, tratando de evaluar hasta que punto la domesticación afecta los patrones normales de conducta y producción bajo los modernos sistemas de crianza. Se incluyen generalidades, así como varios aspectos del comportamiento de los dos tipos de cerdos en diferentes etapas de su desarrollo.

INTRODUCCION.

En esta época de grandes progresos tecnológicos, en la que el hombre ha podido demostrar su gran capacidad en las áreas científicas, son evidentes los cambios que se han establecido en el manejo de los animales. Se han ido refinando en forma gradual las prácticas para modificar y controlar a las especies domésticas y a su medio ambiente característico, con la finalidad de incrementar la producción, lo cual, además de traer un sinnúmero de ventajas y resultados fructíferos para los pueblos, ha perjudicado en forma directa o indirecta la estructura, función y comportamiento social de los animales, precipitando toda una serie de esquemas y actitudes anormales con las que se puede enfrentar el Médico Veterinario en la práctica diaria de su profesión (12, 20).

Por consiguiente, al hablar de comportamiento de las especies domésticas debemos considerar la influencia del hombre, el cual ha sido responsable del manejo de los animales bajo los diversos sistemas de producción desde su domesticación (9, 21, 38).

La necesidad de conocer más a fondo el comportamiento animal y todo lo que pueda interferir en él, ha surgido en los últimos años con más fuerza entre las personas que están involucradas en la producción animal. Por tal motivo, ha tomado importancia la etología (9, 16).

La etología es, por definición, el estudio científico del comportamiento animal, e incluye la evaluación de los cambios en las repuestas a estímulos internos y externos, para colocar al animal dentro de su medio ambiente propio. Los etólogos tradicionalmente inician sus estudios por observaciones y recordando detalles del comportamiento de las especies en su hábitat natural, basando su trabajo en la observación sobre comportamiento externo que concierne a los movimientos y expresiones de los animales (9, 16, 22).

La tendencia de la crianza moderna del cerdo, ha sido hacia una constante mejoría en la productividad. El resultado de estas condiciones de crianza son las transformaciones en los sistemas originales de vida del a

nimal salvaje. Por esto, un conocimiento de las características productivas de las especies salvajes parece ser fundamental, para desarrollar los sistemas de producción a los que el animal pueda adaptarse y rendir óptimamente (33).

Como consecuencia de la domesticación, los animales pueden perder la claridad de sus tendencias instintivas y su capacidad de adaptación a reacciones o situaciones inesperadas. Por otro lado, si el animal domesticado es capaz de seguir sus hábitos en un medio invariable, ésto sería contemplado como una organización perfecta del comportamiento (13, 38).

Dentro del panorama científico y profesional, el Medico Veterinario Zootecnista le puede dar una aplicación importante a la ciencia del comportamiento animal, ya que ha aprendido por necesidad y a través de la experiencia y el estudio, a observar al animal normal y diferenciarlo del enfermo con base en patrones de comportamiento. Por lo tanto, se puede considerar al comportamiento como toda acción dirigida por el animal hacia el mundo exterior con el objeto de cambiar sus propias condiciones en relación a su medio ambiente (9, 16, 22, 24).

En contadas ocasiones se han tomado en cuenta los principios etológicos, a fin de lograr el bienestar de los animales y obtener mejorías en el manejo y elevar la producción. Por consiguiente podría resultar beneficioso incluír dentro del plán de estudios de la licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia una asignatura que aborde los principios etológicos y su implicación dentro de ésta carrera (13, 16, 22).

En México es limitada la literatura sobre el tema, pues se trata de una ciencia relativamente nueva, y la información existente proviene en su mayoría en otros idiomas, lo que puede significar un obstáculo.

El presente trabajo constituye una guía auxiliar para todas aquellas personas relacionadas con la etología y la producción animal.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES ETOLOGICOS.

Periodo de 1850-1900

El término etología, acuñado unos dos siglos antes de Darwin, ha tenido significados distintos en diferentes épocas. El etólogo del siglo XVII era un actor, un representante de personajes humanos en el escenario. Un siglo después, John Stuart Mill redefinió el término, dándole el sentido de estudio de la ética, e incluso la formación del caracter. Este significado subsistió hasta yá entrado el siglo XX. Mientras tanto, en la Francia de mediados del siglo XIX, "etología" pasó a ser el marbete del estudio de los animales, no como cadáveres olorosos con formaldehido, según la tradición cuvieriana, sino como seres vivos en su habitat natural. Este sentido de la etología al parecer no llegó a establecerse; la etología quedó olvidada hasta el último cuarto del siglo XIX, cuando revivió, en gran parte por los escritos de Alfred Giard, quien se valió del término para referirse a los estudios que relacionaban los animales con su medio inmediato, campo que hoy sería llamado "autoecología". Giard distinguía la etología de la psicología comparada, que entrañaba el estudio del comportamiento de los animales individuales. Estas confusiones y conflictos terminológicos se complicaron aún más por la posición idealista de sus opositores. Giard era un ardiente lamarckiano (lo que se refleja en su hincapié en la relación medio-organismo). Al perder terreno las ideas lamarckianas, lo mismo hizo el sentido de etología usado por Giard, Heinroth en Alemania, W. Wheeler en los Estados Unidos y G. Bohn en Francia los cuales siguieron usando el vocablo en su sentido naturalista, pero carente de todo nexo con una posición lamarckiana. No obstante, disminuyeron las referencias al término, para no volver a generalizarse hasta fines del decenio de 1940. Su uso se difundió con bastante independencia de sus precedentes. La etología llegó a designar los estudios naturalistas del comportamiento animal, en contraste con los estudios de laboratorio, excesivamente basados en artefactos, que habían llegado a caracterizar a la psicología comparada. Pero esto pertenece yá a la historia del término. ¿Que hay de los propios estudios del comportamiento? (26).

En los tiempos de Darwin habría sido casi inconcebible considerar la etología como una disciplina separada. La etología era, antes bien, un campo en el que tranquilamente podía interesarse cualquier aficionado a los

animales. Cuando todo un cuerpo de literatura etológica comenzo a desarrollarse (especialmente en el siglo XX) y cuando se hizo evidente la relación de las enseñanzas de Darwin con la etología, empezaron a surgir escuelas y controversias específicas, que apuntaban a ciertos problemas en particular. Desde entonces, principios y teorías vincularon muchos estudios sueltos, dando así a los autores de libros de texto cierta base para organizar su material; pero en 1850 esta base aún no existía.(26).

Aunque desde los tiempos de Demócrito habían surgido esporádicas teorías sobre la evolución, fué solo a mediados del siglo XIX cuando la evolución fué reconocida como un hecho inevitable de la vida. Los efectos de esto sobre las ciencias biológicas fueron galvanizadores. La etología, confinada por mucho tiempo a problemas de recría de animales y pedagogía, enfocó, entonces, los problemas de la evolución mental.(26).

Con el fin del siglo XIX surgió una nueva estirpe de etólogos. El más importante entre todos ellos fué, sin duda Lloyd Morgan, y luego la escuela de Loeb. Estos hombres desdeñaron las estériles controversias por los diferencias entre lo innato y lo adquirido (distinguidos, debe añadirse, según que estuviera presente o no la conciencia). En cambio, ellos seleccionaron deliberadamente una metodología que excluyera todos aquellos factores que no pudieran someterse a control experimental. Vemos así que con Morgan se inicia una etología experimental.(26).

Esta sencilla cronología resulta inutil después del fin de siglo, cuando el aumento del número de etólogos y el desarrollo de las teorías coherentes ligan estudios antes separados. No se ha incluido en el análisis las obras de la mayoría de los psicólogos. Solo cuando una de ellos ha tenido algo que decir, de importancia especial y directa para la etología, se le ha incluido aquí. Tampoco se ha incluido a cada etólogo. Se ha seleccionado a los hombres de cuya obra puede decirse que tuvo una influencia que, para bien o para mal, transcendió su tiempo inmediato.(26).

SPENCER HERBERT.

Nacido en 1820, produjo sus obras principales poco después de la publicación del Origen de las Especies (1859). Spencer fué un evolucionista de cuerpo entero. Resulta de cierto interés observar hasta que punto se anticipó a ciertos conceptos darwinianos, en especial a los que tratan de lo

inevitable de la evolución, la continuidad de los estados mentales y el desarrollo de hábitos e instintos. A diferencia de Darwin, no apoyó sus especulaciones en una mesa de hechos y argumentos detallados, como la que dió tanta fuerza y persuasión al Origen de las Especies. No obstante su hincapié en la continuidad de la evolución psíquica lo señala como un psicólogo comparativo orientado hacia la evolución, que sin duda influyó sobre quienes lo siguieron (26).

DARWIN Y ROMANES.

Las tres obras de Darwin que más influyeron sobre el desarrollo de las teorías del comportamiento son: "Expression of the Emotions in Man and Animals" (1873), "Variation of Animals and Plants under Domestication" (1868) y "The Descent of Man" (1871). En el primero de estos libros, Darwin desarrolla tres principios para explicar la formación de expresiones y gestos: 1) el principio de los hábitos útiles y asociativos; 2) el principio de la antítesis; y 3) el principio de la acción directa del sistema nervioso central excitado sobre el cuerpo. En su volumen sobre la variación, detalla ciertos cambios de comportamiento que son consecuencia de la selección. Sigue el rastro de tales cambios, para echar las bases de una filogénesis cimentada en el comportamiento. En The Descent of Man, finalmente, analiza las "exhibiciones" y "estímulos signo", temas que han adquirido gran importancia para los etólogos europeos del siglo siguiente (26).

Puede decirse que Charles Darwin fué el primero en intentar un estudio riguroso y sistemático del comportamiento animal comparativo y de su evolución (26).

George John Romanes; nació yá bien avanzada la vida de Darwin, en 1848, y como falleció en 1894, su vida solo abarca una parte del siglo conectado con el nombre de Charles Darwin. Empero, más que ningún otro biólogo de su época, Romanes es el responsable de haber colocado el estudio del comportamiento animal sobre una base evolutiva y verdaderamente comparativa (26).

Su primer estúdio (el más importante de su época inicial) apareció en el libro Mental Evolution in Animals (1884). En este volúmen intentó ofrecer un análisis comparativo de la función mental y su evolución. Fue seguido por su Mental Evolution in Man (1889), en el cual se ciñó al estudio

del desarrollo de la inteligencia y sostuvo la similitud esencial de los procesos del razonamiento en los animales superiores y en el hombre. En ambos libros incluyó material inédito de los manuscritos de Darwin, que éste le había dado, complacido al ver que otro estaba dispuesto a aplicar sus ideas sobre la selección natural a los problemas del comportamiento animal (26).

El objetivo de la psicología comparativa es, según Romanes (26), la clasificación, así como también Darwin creyó en la clasificación como una de las últimas metas de la biología. Empero, no se trata de una clasificación a la manera clásica, sino de una clasificación de los rasgos psicológicos que revelan las afinidades filogenéticas y capacitarán al biólogo a seguir el curso de la evolución mental. Esto se logró por medio de un cuidadoso análisis de las capacidades o respuestas de diferentes especies de animales, con especial atención a las similitudes y diferencias. Romanes consideró al curso evolutivo como un progresivo desarrollo de la capacidad de discriminación, y como un acrecentamiento del poder de la respuesta adaptada. Asimismo, Romanes creía que la conciencia se desarrollaba gradualmente en la filogénesis, y su presencia quedaba iniciada en una simple creciente latencia de las respuestas (26).

Con su poderosa tendencia evolucionista, Romanes se preocupó mucho por el origen de los diferentes elementos de la jerarquía mental. Es de especial interés considerar su hipótesis sobre el origen de los instintos (26).

Romanes aseguraba que hay dos clases de intintos: a éstos podemos llamarlos primarios y secundarios. Los primeros son resultado directo de la selección natural. Los intintos secundarios representan un modo de origen. Si un acto se repite con frecuencia, dice Romanes, puede conducir a un cambio esencial. Este es el principio de la "inteligencia menguante", que a menudo puede verse cuando un hombre efectua una acción habitual que, con el tiempo, se vuelve automática, sin que ningún elemento de la conciencia intervenga en él. La idea de la inteligencia menguante es, desde luego, totalmente lamarckiana y, en general, está desacreditada en la actualidad (26).

MORGAN LLOYD.

La contribución más importante de Lloyd Morgan fue, sin duda, su refutación sobre las muy difundidas opiniones lamarckianas de sus contemporaneos (26).

Como Romanes, Morgan se ocupó en el problema del origen de los instintos y la conciencia. En el caso de esta última, mostró una cautela que ha sido glorificada como el Canon de Morgan: nunca supongas que una respuesta se deba a la acción de la conciencia cuando exista una explicación de la respuesta que evite tal suposición (26).

LINDSAY.

Este autor ilustra vivamente la metodología contra la cual lucharon Lloyd Morgan y otros, vale la pena considerarlo (26).

La premisa básica de Lindsay es que las diferencias psíquicas entre los hombres y los animales son tan solo diferencias de grado. Para demostrarlo, enumera los atributos psíquicos de los niños y los salvajes, contraponiéndolos a los de varios animales (26).

Gran parte de la obra de Lindsay "Mind in the Lower Animals" está dedicada a un estudio de las sensibilidades sociales, morales y religiosas de los animales. Su análisis no añade grán crédito al "noble salvaje" de Rousseau, ni instruye gran cosa al lector interesado en el comportamiento animal. Sin embargo, la obra de Lindsay no carece por completo de mérito; aporta una lista bastante detallada de los etólogos contemporaneos suyos y de la naturaleza de sus intereses (26).

WILLIAMS JAMES.

Se ha dicho que Williams James fué tan buen novelista como su hermano Henry buen psicólogo. Empero, para el etólogo, los "Principies of Psychlogy" (1890) de James ofrece más que un buen estilo literario. En primer lugar, su extenso análisis de los problemas de la percepción y aprendizaje pueden aplicarse pertinentemente a todos los animales, aparte del hombre. En segundo lugar, explícitamente se adelantó a los conceptos actuales sobre los mecanismos por medio de los cuales pueden ocurrir cambios en las características de las especies. Los términos "impronta" y "período crí-

tico" fueron desconocidos para él, pero descubrió con precisión los procesos a los que se refieren (26).

Para empezar, James vió a los instintos como reflejos, y a los sistemas nerviosos de la mayoría de los organismos como reflejos coordinados. Estos se habían establecido mediante la evolución por la selección natural. James, de hecho explicitamente rechaza las ideas de Lamarck y de Darwin sobre la adquisición de instintos, y apoya el "mentís" de Weisman al lamarckianismo (basado en el hecho de que en los metazoarios, el tejido genético es segregado del tejido somático que responde a los estímulos ambientales) (26).

Sin embargo, estos instintos, o grupos de reflejos, no tienen que ser invariables (26).

Dos principios gobiernan las variaciones en los instintos. Son éstos los que hoy reconocemos en los fenómenos de la impronta y los períodos críticos (26).

El segundo principio de James, al que reconocemos como declaración sobre los períodos críticos, es llamado "ley de la transitoriedad" (26).

James no podía ser dejado fuera de ésta revisión de estudios del comportamiento animal, pues su prestigio y su obra aportaron un ímpetu que ayudó a la etología a liberarse de las doctrinas lamarckianas (26).

FABRE, FOREL Y PECKHAM.

Los primeros estudiosos del comportamiento animal, así como los más recientes, se han consagrado a los insectos. Acaso los cuatro entomólogos más célebres del siglo XIX hayan sido J.H. Fabre con su obra "The Wonders Instinct: Chapter of the Psychology of Insects" (1920), A.H. Forel "Das Sinnesleben der Insekten" (1910), y G.E. Peckham con "On the Instincts and Habits of the Solitary Wasps" (1898). Entre todos ellos, estos sabios ilustran las principales ideas que provocaron las pasiones "etológicas" del siglo pasado (26).

Fabre, cuyas románticas descripciones de los insectos pocas veces han sido sobrepasadas, se oponía categóricamente a la idea de que los instintos complejos y precisamente integrados pudieran formarse gradualmente por medio de adquisiciones acumulativas y herencia de los actos componentes. Sólo el instinto perfeccionado tiene valor de supervivencia, afirma Fabre,

y a menos que pueda haber brotado así, la selección natural nunca pudo promoverlo. Fabre rechaza así no sólo la explicación lamarckiana de la evolución de los instintos, sino también las explicaciones basadas en la selección de las variaciones casuales (26).

Peckham estaba estudiando miembros de la misma clase de animales que Fabre. Sin embargo, sus procedimientos eran mucho más metódicos. Clasificaba el comportamiento de las avispas en actos inteligentes y en actos instintivos, y estas dos clases de actos se distinguían, poco más o menos, funcionalmente. Los actos instintivos eran caracteres de una especie y aparecían por completo en la primera ocasión en que se le evocaba. Los actos inteligentes podían variar de un individuo a otro, y generalmente se perfeccionaba con la práctica. No obstante, se reconocieron todos los grados intermedios, y el papel de la conciencia deliberadamente fue pasado por alto (26).

Forel, finalmente, representa una reversión a conceptos anteriores. Sus comentarios se dirigieron inicialmente contra las opiniones mecanicistas de Bethe. Forel adopta una posición antropomórfica, y atribuye a sus hormigas la conciencia y las sensaciones y percepciones del hombre (aunque en menor grado) (26).

LOEB Y LOS MECANISTAS.

Hacia fines del siglo XIX surgió una "escuela" de etología que mantuvo los errores del razonamiento antropomórfico y teleológico. La fundación de esta escuela se atribuye a Jacques Loeb con su obra "Der Heliotropismus der Tiere und seine Uebereinstimmung mit dem Heliotropismus der Pflanzen" (1890). Esto fué seguido por una serie de publicaciones de un grupo de hombres que sustentaron las doctrinas mecanistas de Loeb: Beer, A. Bethe y J. von Uexkull (26).

El estudio de los movimientos de las plantas realizados por Loeb le sugirió la posibilidad del movimiento orientado en ausencia de cualesquiera órganos de la conciencia o la sensación. Procedió entonces a aplicar los principios de los movimientos forzados, o tropismos, a los animales, y descubrió que, dados suficientes tropismos, podía explicar toda una basta gama de actividades sin tener que hacer suposiciones antropomórficas o teológicas (26).

Sin embargo, los varios tropiscos, por sí solos, no pueden explicar gran parte de la conducta instintiva, sobre todo cuando la conducta en cuestión sólo aparece en ciertas épocas del año, como la gestación. Este problema se resolvió suponiendo que, o bien los umbrales de la iniciación de una respuesta tropista, o bien el signo de la respuesta (bien sea hacia la fuente del estímulo, bien en dirección contraria) podía ser alternado por ciertas sustancias químicas como las hormonas. De esta manera, el comportamiento instintivo pudo quedar perfectamente bien integrado en una gran teoría tropista (26).

Una vez que se empieza a enumerar tropismos para ilustrar todos los casos, resulta difícil saber donde detenerse. Sin ninguna razón de peso para detenerse en los reflejos o el comportamiento instintivo, los mecanistas procedieron a extender su dominio sobre el comportamiento aprendido. Este se logró sosteniendo que las imágenes de la memoria también pueden ejercer una influencia orientadora (26).

Fácil es ver por qué estas doctrinas arrancaron gritos de protesta a los científicos remisos a ceder la singular situación del hombre, o comprometidos por su fe en el libre albedrío o, en los animales, la conciencia y el propósito. Es fácil ver, asimismo, cómo la precisión con que Loeb era capáz de medir las respuestas y definir los parámetros del estímulo impresionó a los experimentadores de su época. Lo que no es tan facil de evaluar es el hecho de que Loeb no reconociera cuando sus "explicaciones" no pasaban de ser la verborrea que él escarnecía en sus antagonistas (26).

OTROS.

Durante sus primeros años, no fue una disciplina que pareciera requerir ninguna clase particular de agudeza o de preparación profesional. Cualquiera que tuviese curiosidad por las costumbres de los animales y capacidad para describir literariamente podía considerarse un colaborador en este terreno (26).

LUBBOCK.

John Lubbock (1899) fué conocido especialmente por sus estudios de antropología. Se dedicó a los problemas de la fisiología sensorial. ¿Que perciben los animales? preguntaba Lubbock, y en su honor debe decirse que

fue más allá de las conjeturas en sus esfuerzos por llegar a una respuesta empírica. Lo primitivo de sus experimentos, la ausencia de controles y técnicas estadísticas, por simples que fueran, no deben cegarnos ante el valor del ejemplo que dejó Lubbock en su intento de obtener respuestas a partir de la experimentación (26).

GALTON.

Francis Galton (1899), hemos de hacer notar el importante papel desempeñado por las declaraciones de Galton sobre la naturaleza de la herencia. Sus estudios impresionistas sobre la herencia en gran parte menospreciaba la importancia en la herencia de los caracteres adquiridos (26).

SPALDING.

Douglas Spalding (1950), hay que acreditarle el primer estudio experimental del seguimiento—respuesta y del período crítico en las aves (26).

RESUMEN.

Antes de terminar el siglo XIX, el concepto de la evolución por selección natural había alcanzado gran aceptación. La etología enfocaba entonces los procesos y el progreso de la evolución mental. Los primeros y más destacados investigadores en este campo fueron Spencer y Darwin, quienes explícitamente reconocieron, una continuidad en los estados mentales y las capacidades conductistas, desde los mamíferos inferiores hasta el hombre. Ambos se interesaron, en las leyes que gobiernan la evolución mental. En particular, los principios darwinianos de antítesis y hábitos asociados han demostrado su validéz hasta el día de hoy. La dirección indicada por Darwin fue seguida por Romanes, quién estableció el estudio en toda forma del comportamiento comparativo, y preparó el terreno para el primero de los modernos estudiosos del comportamiento animal: Lloyd Morgan. Las advertencias de Morgan para que no se hicieran suposiciones superfluas desempeñaron un papel importante en el desarrollo de los procedimientos objetivos y funcionales en el estudio del comportamiento. Las aportaciones de James también fueron vitales para los conductistas que trataban de liberarse de algunas de las engañosas suposiciones del lamarckianismo. Finalmente Loeb y su escuela mecanista encontraron la metodología de las ciencias físicas en las raíces especulativas de la etología (26).

Periodo de 1900-1970

Los estudios de etología europeos como los de K.Z. Lorenz y Niko Tinbergen han ejercido un efecto profundo sobre la investigación actual del comportamiento animal. Las causas de este efecto son tres. En primer lugar casi todos los conceptos de estos etólogos surgieron de la observación directa de los animales en su medio natural. Los problemas surgidos por estas observaciones fueron, por lo tanto, verdaderos e importantes. En segundo lugar los etólogos europeos se interesaron en los factores causales del comportamiento en todos los niveles: molar y molecular. Y finalmente estos hombres estudiaron una gran variedad de organismos, vertebrados e invertebrados. Este gran enfoque del comportamiento animal generó el primer marco conceptual bastante completo para la etología. Por consiguiente, es adecuado considerar a la etología europea antes que a otras escuelas de pensamiento, más heteróclitas o especializadas (26).

Los esfuerzos y resultados de la escuela etológica europea culminaron con la publicación del resumen de Tinbergen, "The Study of Instinct" (1951). Un nuevo enfoque, que sintetiza estos conceptos con los de la psicología y neurofisiología comparativas de los Estados Unidos, empezó a surgir en la década de los cincuentas (26).

Los etólogos europeos eran naturalistas. Sus primeros objetivos siempre consistían en observar a los animales en su medio ambiente natural y describir su conducta. Tinbergen en sus mocedades fué un ávido naturalista, que observaba insectos y pájaros con la misma ardiente curiosidad que se posesionaba de los lectores de su famoso libro "Curious Naturalists" (1958). Lorenz y otros prefirieron criar animales en condiciones parecidas a las naturales, con el objeto de observar de cerca su comportamiento. Los libros de Lorenz "King Salomon's Ring" (1952) y "Man Meets Dog" (1954) son obras clásicas entre los amantes de los animales. Sea cual fuere la naturaleza exacta de su enfoque, los estudios etológicos europeos están impregnados por un concepto empático, aunque no necesariamente antropomórfico, del comportamiento animal (26).

Los experimentos sobre las causas morales del comportamiento fueron, por lo general, "experimentos naturales", en que la naturaleza aportaba las variaciones. Por ejemplo, alguien puede observar como un animal respon-

de a sus congéneres o a una bestia de presa en el campo. Cuando los etólogos europeos llevaron a cabo experimentos más tradicionales, los experimentos fueron generalmente sencillos, y se efectuaron en el medio natural. En rigor, la mayoría de estos etólogos eran europeos: Kortlandt, Armstrong, Baerends, Heinroth, Kirkman, Lorenz y Tinbergen, para citar a unos cuantos; pero Nice, Craig, Whitman y otros trabajaron en América. No obstante, la escuela, en términos generales, recibió poca influencia de la psicología comparativa norteamericana durante la mayor parte de su desarrollo. A causa de esta separación, la expresión verbal de "europeo" contra "americano" ha surgido como conveniente modo de distinguir a los etólogos naturalistas de otros grupos de investigadores situados en Norteamérica. Cuando, finalmente, los caminos de los europeos se cruzaron con uno de los grupos americanos, surgió una fogosa controversia sobre los conceptos de la escuela europea. Baste con decir aquí que los naturalistas europeos estudiaron ciertas normas de comportamiento relativamente estereotipadas, sobre todo de aves, peces e insectos en sus medios naturales, y los americanos que los criticaban habían estudiado el variable comportamiento de mamíferos en condiciones de laboratorio. Resultaba probable que dos grupos cualesquiera de hombres igualmente capacitados y motivados intelectualmente, que estudien en condiciones divergentes, inevitablemente llegaran a conceptos distintos para explicar el comportamiento animal. Como ocurre en cualquier rama de la ciencia que vaya progresando, los enfoques originales de los etólogos europeos y de sus críticos americanos están hoy un tanto anticuados. Pero aún tenemos mucho que aprender de sus ideas, métodos y resultados (26).

Una conveniente introducción a la etología europea puede hacerse a base de los siguientes pasos, que llevaron a los etólogos a sus convicciones. Primero, seamos naturalistas, observemos el comportamiento, organicémoslo por entidades, y busquemos su significado en relación con el medio. Luego nos concentraremos en normas particulares de comportamiento, describiéndolas en detalle a partir de los puntos de vista del "estímulo" y de la "respuesta". Comparando tales descripciones entre varias especies, podemos deducir algo sobre la filogénesis del comportamiento. Veremos así mismo cómo las descripciones del comportamiento dan lugar a suposiciones acerca del sistema nervioso y su funcionamiento. Finalmente consideraremos el desarrollo ontogenético del comportamiento (26).

En el año de 1973 Karl von Frisch, Konrad Lorenz y Niko Tinbergen recibieron conjuntamente el premio Nobel de Medicina y Fisiología. Los estudiosos del comportamiento animal de todo el mundo recibieron complacidos la noticia, muestra del reconocimiento a la labor efectuada por tres de sus más eminentes colegas (12, 26).

Estos tres hombres consiguieron ser reconocidos como los máximos exponentes de la nueva ciencia de la "etología", lo que significa que instauraron mediante diversas contribuciones el estudio objetivo del conjunto de patrones de comportamiento de los animales en condiciones naturales, resaltando especialmente las funciones y la evolución histórica de dichos patrones (26).

También nos enseñaron como abordar el estudio del comportamiento animal. En sus célebres trabajos sobre las abejas, cuyas conclusiones no han perdido validéz durante más de 60 años; Von Frisch utilizó técnicas elementales de adiestramiento para demostrar cuáles de los estímulos del medio pueden ser detectados por las abejas. Para ello presentó los estímulos a los insectos, asociados al agua azucarada y dotados de intensidad variable. Posteriormente las abejas respondieron a una determinada intensidad de estímulo en ausencia de agua azucarada. Así, el valor de dicha intensidad se anotó como perteneciente a sus márgenes de sensibilidad (17,26).

CAPITULO 2. DEFINICION DE ETOLOGIA Y SU JUSTIFICACION.

La etología es considerada como la biología de la conducta. Es el estudio objetivo del animal y del hombre desde un punto de vista biológico, con un acento particular sobre la conducta, su adaptación y evolución (23).

Etología asimismo es considerada como el estudio científico del comportamiento exclusivo de los animales. Evalúa la interrelación del animal con el medio ambiente que lo rodea, tratando de diferenciar la conducta normal de la anormal enfocado hacia una mejoría en la crianza y productividad (9, 10, 13, 16).

El término de etología fué creado por Geoffroy Saint-Hilaire en 1854, designando con esta palabra exactamente lo que Haeckel en 1866 llamaba entonces ecología. Una rama científica independiente que corresponde a la "Bioglogía de la Conducta" actual fué fundada por Dollo en 1895 y consagrada como verbo específico en 1909 utilizando el término de etología (23).

La necesidad de conocer más a fondo el comportamiento animal y todo lo que puede interferir en él, ha surgido en los últimos años con más fuerza entre las personas que están involucradas en la producción animal, ya que tomando en cuenta los principios etológicos podemos lograr el bienestar de los animales, obtener mejorías en el manejo y elevar la producción animal (9, 13, 16, 21, 22).

El tema tiene creciente importancia debido al desarrollo de los modernos sistemas de producción intensiva utilizando medio ambientes controlados, lo cual, ha provocado problemas de tipo conductual. Tomando en cuenta las necesidades etológicas de los animales, podemos evaluar la influencia de los sistemas de explotación intensiva sobre sus parámetros productivos, reproductivos y conductuales (10, 21).

La tendencia de la crianza moderna del cerdo, es dirigida hacia una constante mejora en la productividad. El resultado de estas condiciones de crianza son más o menos transformadas de las formas originales de vida del animal salvaje. Por eso, un conocimiento de las posiblidades de las especies salvajes parece ser fundamental, en orden de sólo desarrollar racionalmente los sistemas de crianza que el animal pueda adaptar y que pueda dar una producción óptima (33).

En contraste a otras especies domésticas, existen disponibles algunos datos de los ancestros salvajes del cerdo. De manera que los conocimientos

del comportamiento y los mecanismos fisiológicos involucrados en la adaptación de los animales salvajes a las diferentes condiciones ambientales favorece grandemente la explotación del cerdo doméstico (33).

En todos los animales existen actitudes o hábitos "innatos" entendiendose por esto aquello que no requiere de un previo aprendizaje para poder realizarse; así pues, resulta interesante tratar de determinar hasta que punto los hábitos de conducta son innatos o adquiridos y si han sido modificados por el hombre durante el proceso de domesticación (13, 22).

Por otro lado las enfermedades se expresan a través del comportamiento por medio de los signos clínicos, y siendo que la Medicina Veterinaria se enfoca al alivio y tratamiento del dolor en los animales, se requiere del conocimiento de la etología para facilitar el diagnóstico y tratamiento adecuado de las enfermedades, lo que traerá por consiguiente un beneficio emocional y físico a los animales (22).

Los Médicos Veterinarios y Zootecnistas pueden hacer de la etología una ciencia aplicada (16).

CAPITULO 3. ORIGEN Y CLASIFICACION TAXONOMICA DEL CERDO.

Al parecer las razas actuales de cerdos, pertenecientes a la especie Sus domesticus, descienden de dos especies salvajes; las razas del norte de Europa, del jabalí Sus scrofa; las del sur de Europa y las de Asia y Africa, de uno de los cerdos malayos, el cerdo de collar, Sus vittatus. El primero fué un animal más fuerte y de mayor desarrollo que el segundo y tenía el cuerpo más densamente poblado de pelo; pero el Sus vittatus tenía una mayor habilidad reproductiva. Las razas porcinas modernas se han desarrollado a partir de diferentes cruzas entre los dos tipos originales y sus descendientes (8, 9, 10, 36, 38, 41).

Se han obtenido muchas razas de cerdos especializadas para determinado fin, por medio de la selección artificial en las crías. Algunos difieren mucho de sus antepasados salvajes en el tamaño, conformación, color, capacidad reproductiva y otros rasgos; aunque no se han creado nuevos animales (41).

Del Eoceno a recientes tiempos se han creado ocho familias (29).

El cerdo es un ungulado que pertenece al orden de los artiodáctilos, es decir, con número par de dedos. Pertenecen a la familia de los súidos, que junto con los dicotílidos o pécaris y los hipopotámidos ó hipopótamos, integran el suborden de los paquidermos ó queromorfos. En estos el eje de sostén pasa entre el tercero y cuarto dedos bién desarrollados, el primer dedo siempre está ausente, y el segundo y quinto están reducidos o perdidos:

Orden: Ungulados (mamíferos con pezuñas)
Suborden: Artiodáctilos (dedos pares)
Queromorfos.
Familias: a) Hipopotámidos: Hipopótamo.
b) Dicotílidos ó familia Tayassuidae: Pécari.
c) Súidos: Verdaderos cerdos.
1. Género Sus.
Sus scrofa, jabalí.
Sus vittatus, jabalí malayo.
Sus domesticus, cerdo doméstico.

2. Género Babirussa.
   Jabalí con colmillos superiores largos y curvos.
3. Género Phacochaerus.
   Jabalí verrugoso, con los colmillos superiores vueltos hacia afuera.

(6, 7, 8, 18, 29, 34, 36, 38, 40, 41).

El género Sus comprende, además del cerdo doméstico, varias especies salvajes. Entre ellas figuran el Sus scrofa, ó jabalí de Europa; el Sus cristatus, ó jabalí de la India; el Sus andamanensis, de las islas Andaman; el Sus salvanius, de las estribaciones del Himalaya; el Sus vittatus, el Sus verrucosus y el Sus barbatus, de la región malaya; el Sus africanus y el Sus africanus y el Sus procus de Africa. Las especies citadas varían considerablemente en tamaño, color, longitud del pelo, longitud de la cola, presencia o ausencia de una cresta de pelo en el cuello, tamaño de los colmillos, número de mamas, etc. (38).

Se han descrito cerca de 25 subespecies Sus scrofa, estas representan variedades que se han desarrollado por la adaptación a las condiciones locales del medio ambiente y el clima (fig. 1.) (8, 36).

Por medio de estudios osteológicos, se han establecido las diferencias entre las variedad de subespecies del cerdo salvaje, tomando la longitud y contorno del hueso lagrimal . Este ha demostrado que el cerdo Asiático proviene del Sus scrofa cristatus y Sus scrofa vittatus, que tienen el hueso lagrimal corto, mientras que las subespecies del cerdo salvaje Europeo tienen el hueso lagrimal largo (8).

El primer cambio que ocurrió con la domesticación del cerdo fué un acortamiento de la región frontal del cráneo, y una disminución de la talla del animal en general. Este es mucho más parecido a los de hueso lagrimal corto, lo que correlacionado con el proceso anterior refleja la ubicación del progenitor salvaje.(8).

En el lejano Oriente, el cerdo tenía mayor importancia económica que en el Occidente, y es probable que en China los antiguos animales domésticos como el perro y cerdo, eran criados como fuente de carne. Los cerdos del Oriente son de origen muy antiguo y muchas variedades de cerdos fueron procreadas en China (8).

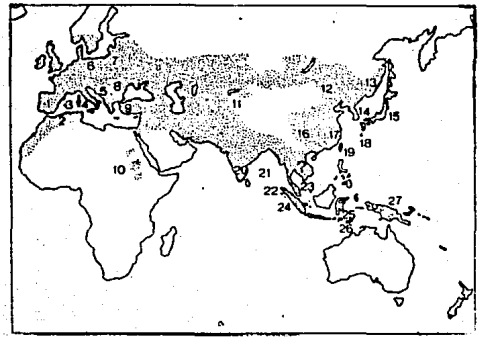

Fig. 1. Distribución de las subespecies de Sus scrofa: (6)

1. castilianus
2. barbarus
3. meridionalis
4. majori
5. reisri
6. scrofa
7. falzfeini
8. attila
9. libycus
10. sennaarensis
11. nigripes
12. raddeanus
13. ussuricus
14. coreanus
15. leucomystax
16. moupinensis
17. chirodontus
18. riukiuanus
19. taivanus
20. cristatus
21. andamanensis
22. nicobaricus
23. jubatus
24. vittatus
25. floresignus
26. timorensis
27. papuensis

CAPITULO 4. EVOLUCION DE LOS ANIMALES Y LA CONDUCTA.

Evolución es la transformación adaptativa de las especies a través del tiempo, como medida de sobrevivencia. El proceso de cambio que llamamos evolución se sigue efectuando en nuestros días, aunque va siendo gradual (23, 28).

La evolución de los seres vivos mejor adaptados a su ambiente, o a circunstancias nuevas, depende del hecho de que los descendientes nunca son copias exactas de sus padres.

Como dichos animales están más capacitados para crecer, reproducirse y criar a sus hijos, los científicos dicen que son más aptos que sus competidores y ascendencia.(28).

La vida sedentaria ocurrió hará unos 10,000 años gracias al desarrollo de la agricultura. El pastoreo, la crianza de los animales a campo abierto, parece haberse desarrollado gradualmente y quizá se remote a unos 30,000 años. También se llevó a cabo la caza controlada de grandes rebaños de animales.(28).

Al estudiar registros fósiles encontramos periodos durante los cuales algunos animales evolucionaron constantemente y progresivamente de un tipo a otro. En Africa, la familia del cerdo hizo precisamente ésto durante los últimos cinco millones de años.(25, 28).

En un momento dado hubo varios tipos de cerdos, pero todos estaban evolucionando de manera semejante. Uno de los rasgos importantes que estaba cambiando era el de sus dientes, gradualmente, los dientes de atrás (molares) se hicieron más grandes, mientras que los de adelante (premolares) se fueron haciendo más pequeños. Por consiguiente, la clase de diente que encontramos en un sitio puede decirnos cuán antiguo es.(28).

El cerdo doméstico contemporáneo, es el resultado de un proceso de cambios evolutivos. Primero que nada, dado por la selección natural sobre el mamífero primitivo hacia el cerdo salvaje, luego la domesticación cambió al cerdo salvaje, dando origen a los diferentes tipos de cerdos domésticos. Los cambios evolutivos transcurrieron durante un largo periodo de tiempo, mayor que el de la domesticación. Los cambios del proto-mamífero al cerdo salvaje tomó 140 millones de años, siendo que el cerdo ha sido domesticado por espacio de 8,000 años. Dentro de la perspectiva de los cambios evolutivos, la domesticación ha tenido poco efecto sobre la bio-

logía del cerdo. Del mismo modo que el comportamiento, aspecto de la biología comunmente alterado, las similitudes entre el cerdo doméstico y el cerdo salvaje son más notables que las diferencias.(1, 31).

Aún cuando el total de la contribución de la domesticación es pequeña, comparado con la evolución, ésta ha resultado en importantes cambios en aspectos específicos del cerdo. Debido a que somos responsables del diseño del alojamiento de los cerdos tomando en cuenta sus requerimentos biológicos, debemos considerar los cambios y causas que se derivan para tratar de enfocarlos hacia una mejoría en la explotación del cerdo (1).

Darwin en 1875 sugiere que los animales domésticos han sido modificados a través de una selección inconsciente ó selección natural, desde antes que el hombre se basara en características específicas (20).

Por debajo de los diversos tipos de conducta que los animales aprenden, subyacen las pautas motoras invariables que heredan. Estos rasgos de conducta constituyen una característica específica, lo mismo que la estructura y la forma corporal (20).

Bajo todas las variaciones de la conducta individual como resultado de la evolución, domesticación y modernos sistemas de explotación, subyace una estructura interna de comportamiento o conducta heredada que caracteriza a todos los miembros de una especie, de un género ó de un grupo taxonómico más amplio, lo mismo que el esqueleto de un antepasado primitivo caracteriza hoy la forma y estructura de todos los mamíferos. No hay duda de que los animales en general heredan ciertos rasgos de conducta primarios. En los animales superiores tales rasgos tienden a quedar enmascarados por la conducta aprendida. La mayoría de tales patrones se transforman sólo de una manera muy lenta en el transcurso de la evolución de las especies y se resiste obstinadamente al aprendizaje individual (31).

El origen histórico de una pauta de comportamiento, forzosamente ha de ser en gran parte especulativo, ya que no hay fósiles del comportamiento tal cual. Careciendo de un largo historial del desarrollo del comportamiento tenemos que depender de inferencias, a partir de estudios comparativos, o de muy limitados antecedentes históricos, de los cuales extrapolamos más extensas historias del desarrollo del comportamiento. Estas limitaciones demuestran por que se conoce tan poco de la historia del desarrollo (20, 26).

La causa histórica más obvia de un patrón de desarrollo es la acción de la selección natural sobre las poblaciones. No obstante, existen varios métodos para estudiar la historia filogenética del comportamiento (26).

Las estructuras subyacentes en el comportamiento o los resultados del comportamiento, a veces pueden fosilizarse. Por ejemplo, las estructuras óseas pueden revelar si un animal fósil podía volar o no; las huellas de las patas de reptiles extintos nos capacitan a reconstruir sus pasos; nidos fósiles revelan algunas cosas sobre su comportamiento al anidar, y los insectos encajados en ámbar pueden revelar su sociabilidad. Sin embargo, para establecer una aplicación directa a una pauta de desarrollo en un animal existente, hay que establecer definitivamente que las criaturas que dejan los restos fosilizados en realidad son ancestrales al animal que se estudia (1, 20, 26).

En los animales domesticados encontramos el punto final de una selección artificial impuesta por el hombre, que es esencialmente un caso especial de selección natural. En realidad, hay dos clases de selección que puede ocurrir durante la domesticación. La primera implica una selección consciente y un apareamiento selectivo para ciertos caracteres específicos; por ejemplo docilidad de varias especies, o aspectos de la productividad, sin consideración a los efectos de tal selección sobre la adaptabilidad general. Tal selección no imita a la selección natural, ya que no está en juego la adaptabilidad de un animal; la selección natural actúa sobre organismos completos, no sobre características individuales (26).

La segunda forma de selección abarca la acción más sutil del medio doméstico creado por el hombre. Al parecer, algunas condiciones hasta hoy indefinidas de la domesticación afectan a todas las especies domésticas, independientemente de las características particulares por las cuales se haya seleccionado a la especie en cuestión. Por ello el estudio del comportamiento de los animales domésticos puede ser especialmente revelador, sobre todo cuando existe un antepasado salvaje (1, 20, 26).

Si se sabe cómo las presiones selectivas del medio moldean las pautas del comportamiento y las mantienen en las poblaciones, será posible deducir algo de la historia de un patrón si se conoce la historia del medio. Hoy día sólo se conoce la historia ambiental de unas cuantas regiones, y eso, de forma muy general. El uso de índices fósiles y los registros de po

len de los estudios limnológicos han hecho posible saber algo acerca de las temperaturas y la precipitación pluvial, y describir la flora dominante de épocas pasadas. La geología histórica ha aumentado nuestros conocimientos del sustrato físico. Si, además, estudiáramos los antapasados fósiles del animal reciente y lográramos correlacionar la existencia de estos fósiles con unos medios particulares, entonces sería posible extrapolar en la historia del comportamiento animal. Son obvias las limitaciones de éste método; hasta la fecha nadie ha intentado usarlo como fundamento de ninguna reconstrucción detallada de la historia del comportamiento (26).

Sin embargo, un ejemplo de este enfoque aparece en el estudio obra de Bartholomew y Birdsell, de las pautas de precipitación pluvial de Austria y de su influencia sobre las dimensiones de las primeras comunidades humanas (26).

Concluiremos remarcando la estrecha relación existente entre la evolución física y la evolución etológica de los animales por efecto de la evolución, y domesticación (selección natural y selección artificial) (1 ,20, 26).

CAPITULO 5. HISTORIA DE LA DOMESTICACION Y DESARROLLO DEL COMPORTAMIENTO.

No se sabe cuando empezó la domesticación de los animales, pero es seguro que fué muy anterior a los tiempos históricos primitivos. Es muy probable que la domesticación empezara al final de la edad paleolítica y recibiera impulso decisivo, durante la edad neolítica. Cada animal doméstico tiene un origen restringido y humilde, a partir del cual y de una selección constante, respecto a uno u otro carácter, se han producido múltiples formas de utilidad u ornamentales, o con ambas finalidades, o con ninguna de ellas. La selección ha sido siempre y seguirá siendo la clave de la mejora de los animales (1, 38).

Aunque no es conocido el momento exacto en que empezó la domesticación de los animales, parece lógico suponer que con la posible excepción del perro, se inició cuando el hombre dejó de ser exclusivamente cazador y adoptó una forma de vida más o menos sedentaria. Esta nueva forma de vida exigía tener a mano los alimentos. Para ello era indispensable el cultivo de las plantas y la cría de los animales. Desde aquella época remota hasta nuestros días, el hombre ha estado produciendo plantas y animales, seleccionando las variedades de mayor utilidad y estableciendo líneas puras de plantas y razas puras de animales, de modo que tanto las plantas, como los animales, han alcanzado notable perfección. Los animales superiores se mejoraron sin duda en cada una de las civilizaciones antiguas y sufrieron un retroceso con la decadencia de la civilización que los había producido (20, 36, 38).

A pesar de que se desconoce por completo, y probablemente no llegará nunca a conocerse la época exacta, el origen y el mecanismo de la domesticación de los animales sigue siendo objeto de enconada discusión. Pero hay que reconocer que aún cuando conociéramos las genealogías de todos nuestros animales hasta el remoto origen de los mamíferos, no dispondríamos de mejores armas para producir un buen ganado en la actualidad. Lo que sí podemos asegurar es que al hombre neolítico no le brotó de pronto la idea de que los animales podían ayudarle en su difícil lucha por la existencia. La prueba de ello es que en aquella época los cerdos no engordaban rápidamente, las ovejas no producían lana, las vacas daban tan sólo la leche necesaria para amamantar a sus terneros y el caballo salvaje era probablemen

te muy difícil de manejar (38).

Para el éxito de la domesticación es necesario que los animales puedan mantenerse en cautiverio y que sean manejables en cierto grado. Parece probable que haya habido varios centros de domesticación, pero no se sabe dónde estuvieron. No existe un orden cronológico unánimemente aceptado para la domesticación de los animales de mayor tamaño. Existen dibujos de vacas, ovejas, cerdos y asnos en inscripciones egipcias de 3,000 ó 4,000 años A.C. (38).

Las razas de cerdos actuales son probablemente el resultado de varios grados de cruzamiento entre las especies progenitoras y sus descendientes. Se cree que el cerdo fué domesticado con posterioridad a la vaca y a la oveja y antes que el caballo. Seleccionado por su aptitud para engordar rápidamente y con poco costo, ocupa el cerdo el primer lugar entre todos los animales por su capacidad para transformar los forrajes en carne, y es el segundo, por su producción de carne (38).

Desde tiempos remotos el cerdo fué un animal que habitó en los bosques, habiendo sido domesticado en Europa y Asia aproximadamente 5,000 a 11,000 años atrás (1, 9, 10, 20).

Al ser domesticado el cerdo perdió su caracter belicoso y se han modificado sus hábitos de pastoreo nomádico en busca de tubérculos y forrajes. Ahora es un animal que se maneja fácilmente en grandes grupos bajo condiciones de crianza en cautiverio. Los cerdos salvajes muestran una rápida adaptación a la crianza en condiciones restringidas de espacio (10)

Es de hacer notar que, a causa de la domesticación, los animales pierden la claridad de sus tendencias instintivas, su tensión y sus reacciones a situaciones inesperadas; por otro lado, si el animal doméstico es capáz de seguir sus hábitos en un medio invariable, ésto sería contemplado como una organización perfecta del comportamiento (15).

Hale's en 1969 define la domesticación como "la condición en la cual el cruzamiento, cuidado y alimentación de los animales está controlada por el hombre". Pero en términos de adaptación ecológica, algunas especies son

escencialmente preadaptadas a la domesticación, mientras que otras no. Esto es particularmente notable en los ungulados y galliniformes, cuya capacidad adaptativa es muy elevada.(9, 20).

Estas características etológicas que favorecen la domesticación se establecen tomando en cuenta: (9)

Estructura social.-

a) Formación de grupos matriarcales con estable orden jerárquico.
b) Dimorfismo sexual, macho dominante y poliginesis.
c) Rápida unión de la madre-cría, para que ambos se agreguen al grupo y proporcionar mayor protección al recién nacido.

Desarrollo precóz.-

a) Las sensaciones, movimientos y aprendizaje ocurren rápidamente después de nacer, lo que favorece su agregación pronta al grupo, importante factor de protección contra los predatores.
b) La unión ó socialización primaria ocurre rápido después de nacer.

Comportamiento ingestivo.-

a) Herbivoros u omnivoros; su sistema digestivo es ideal; ya que no establece competencia por el alimento con el hombre.

Adaptación al cambio.-

a) La ausencia de requerimientos especializados permite utilizarlos en gran variedad de medio ambientes.

Por todo esto el comportamiento propio en un medio ambiente natural puede ser necesario modificarlo si el animal es más útil bajo condiciones de domesticación (9, 36).

Algunos cambios se dan por selección genética y otros por cuidados en la manipulación del medio ambiente (9, 20).

La domesticación ocasiona algunos cambios en el comportamiento como son la pérdida de la capacidad para anidar y criar, reducción de la agresividad, disminución de la actividad general tras el confinamiento (9, 20).

La mayor parte de la información que existe acerca de la domesticación

de los animales se les debe a los arqueólogos y antropólogos y a sus teorías acerca del origen del hombre, ya que en algunos casos sus estudios y trabajos aportan directamente hipótesis acerca del origen animal (20).

El estudio de los huesos del animal nos dá, según algunos arqueólogos, una idea del proceso de domesticación, basándose en un estudio comparativo con las culturas contemporáneas (20).

Aún cuando se obtuvieron grandes ventajas económicas y sociales con la domesticación de los animales a través de la historia del hombre, se observa que pocas de las miles especies con las que convive el hombre han sido domesticadas (20).

Pequeños grupos de cazadores primitivos formaron el primer asentamiento permanente del hombre en Europa y Asia, teniendo probablemente a su alrededor al cerdo salvaje desarrollandose paralelamente (1).

En el norte de Europa el jabalí salvaje (Sus scrofa)encuentra sus orígenes, posiblemente proveniente de un tronco común; y al mismo tiempo en Asia y la India el cerdo sunda (Sus vittatus) y el cerdo salvaje (Sus cristatus) se desarrollaban igualmente (1).

Seguramente, en el este y oeste de Europa, existieron al mismo tiempo dos tipos de cerdos domésticos, bajo diferentes sistemas de crianza (1).

El desarrollo del comportamiento surge y cambia durante el mismo desarrollo del animal. Los caminos por los cuales ocurren estos cambios empiezan a ser reconocidos como una rama importante de la etología (16).

Esta área especial del comportamiento ontogénico no solo revela patrones importantes de comportamiento infantil en animales de granja; sino que también revela fenómenos de comportamiento innato (16).

El saber apreciar el comportamiento y desarrollo físico en el ganado joven tiene una gran importancia para su futuro manejo. El promedio de mortalidad en los lechones es elevado y puede ser controlado por medio del manejo progresivo y adecuado, tomando en cuenta sus necesidades etológicas específicas (16).

Los cerdos al nacer aún no están completamente desarrollados. Pueden caminar, ver y oir a los pocos minutos de haber nacido. Sin embargo su cerebro no está totalmente desarrollado al nacer y algunos mecanismos homeos

táticos como el de la termoregulación aún no está maduro (25).

El sistema neurológico del cerdo no ha sido estudiado extensivamente, aún cuando ésta acción puede tener una aplicación clínica (25).

La mortalidad de los lechones en los primeros días de vida es muy elevada (20%). Esta mortalidad va disminuyendo conforme el lechón va creciendo y desarrollandose. La mortalidad puede ser por causas infecciosas, pero la mayoría son accidentales. Reafirmamos que al considerar las necesidades etológicas de los animales lograremos mejorías en la explotación de los animales (25).

CAPITULO 6. INFLUENCIA DEL MEDIO AMBIENTE EN EL COMPORTAMIENTO.

Cuando ocurren cambios en el medio ambiente de una especie, se suceden cambios morfológicos y consecuentemente de comportamiento en esa población, como muestra de una evolución adaptativa (26).

Los animales que poseen exigencias muy especializadas para el medio tendrán, seguramente, mecanismos innatos que les hace posible encontrar y fijar su biotipo óptimo, y esos mecanismos deberán estar relacionados con estímulos que representan los rasgos particulares característicos para ese medio. En la mayoría de los casos la permanencia de una especie en su medio se basa, seguramente, no solo en reacciones innatas, sino también en el aprendizaje (14).

El mecanismo adaptativo de los animales, para vivir bajo variadas condiciones climáticas, ha sido estudiada en detalle por los científicos a través de las dos últimas décadas, pero solo recientemente se han considerado los aspectos de comportamiento, las diferentes respuestas al calor, radiación solar y medio ambiente inmediato son más conocidos (4).

La influencia del medio ambiente en el comportamiento y fisiología del cerdo, adquiere importancia para evaluar el desarrollo, alimentación, ingestión de agua, comportamiento social y sexual de éstos y saber hasta que punto se afecta bajo influencias medio ambientales (4).

Cambios en la longitud del día, nivel nutricional y temperatura pueden tener varios efectos indirectos en el comportamiento, particularmente en especies en reproducción que se desarrollan en ambientes donde los cambios estacionales son largos. Bajo estas condiciones la fisiología animal y sensibilidad general hacia ciertos estímulos se ve alterada. Los cambios de comportamiento están mediados muchas veces por respuestas hormonales que alteran la sensibilidad neuromuscular y el curso de los procesos fisiológicos del animal. Los procesos reproductivos, en particular, son comúnmente afectados (9).

Existe discrepancia respecto a la influencia de estímulos externos o medio ambientales sobre el desarrollo ontogénico del comportamiento. Hay quienes plantean que los animales durante su formación fetal no se muestran como simples reactores pasivos ante los cambios del medio exterior. Y

por otro lado se expresa que el desarrollo del comportamiento prenatal es fijo, resistente a los cambios externos (20).

Es difícil llegar a una conclusión en una área de estudio que está constantemente en desarrollo (20).

El cerdo salvaje, así como el cerdo doméstico poseen una elevada capacidad adaptativa a variaciones medio ambientales. Por lo que la crianza del cerdo bajo sistemas intensivos se ve favorecida ante gran variedad de opciones. El cerdo ha demostrado ser un sujeto ideal para estudiar el comportamiento de adaptación (33, 35).

Son de considerable interés los efectos del medio ambiente físico, especialmente la temperatura, en las respuestas fisiológicas y la economía productiva del cerdo (10, 20).

Relativamente son pocos los estudios realizados sobre los efectos del medio ambiente físico en el comportamiento de los cerdos. A pesar de esto, lo expuesto es de gran importancia para el desarrollo de sistemas de crianza intensivos utilizando medio ambiente controlado (10, 20).

El cerdo difiere de la mayoría de los animales domesticados, pues posee dispersa en la piel una protección y una capa de grasa subcutánea termoaislante. En otros animales la capa de pelo permite una favorable evaporación de humedad, pero el cerdo no puede sudar al exponerse al calor. A pesar de que el cerdo posee abundantes glándulas sudoríparas en la piel, no es un animal que transpire, debida a que cada una de las glándulas sudoríparas está bloqueada por un tapón de queratina, y normalmente pierde muy poca agua por la piel. Cuando la piel se humedece con agua limpia, el efecto de evaporación dura muy poco tiempo, pero cuando se cubre con lodo, la evaporación persiste hasta por dos horas. La pérdida de calor a través de la piel del cerdo también se facilita cuando está expuesta a corrientes de aire (1, 9, 10, 20, 25, 35).

Todas las medidas que pueden ser proporcionadas para contrarestar el calor en los cerdos serán de gran utilidad y eficacia; como es el caso de aire acondicionado, sombra, revolcaderos con agua ó lodo. Conforme aumenta el calor los recursos de ayuda dados serán utilizados durante más horas en el día (20).

De manera que los cerdos necesitan en clima caliente de ayuda para mantener baja su temperatura corporal. Cada cerdo individualmente puede alterar su pérdida de calor por cambios de postura. Una posición relajada y extendida da como resultado una gran conducción de calor, a diferencia de un cerdo que se echa sobre sus extremidades (20, 35).

Cerdos confinados en clima caliente, sin revolcaderos de agua o lodo, permanecen echados en él área húmeda sobre orina y haces, ó rascan el sub suelo que permanece fresco y se echan en posición extendida para luego re volcarse facilitando así la pérdida de calor; incluso intentan introducir se dentro del bebedero para refrescarse (20, 35).

Al estudiar la influencia de la temperatura ambiental sobre el consu mo de alimentos en los cerdos se descubrió que estos animales, al igual que la mayoría de los homeotérmos, aumenta el consumo en ambientes fríos; y lo reduce en los calientes (1, 20, 35, 39).

Bajo clima caliente los cerdos demuestran tener poco ó nada de inte- rés en el estro de las cerdas. Si su cuerpo se mantiene húmedo ó puede re volcarse en el lodo el nivel de líbido vuelve a ser normal. En general el nivel de líbido del macho disminuye bajo intenso calor. Por otro lado, en temperaturas bajas, aumenta el nivel de actividad sexual (10).

Es de especial interés para quienes utilizan cerdos en los laborato- rios el hecho de que los cerdos introducidos en jaulas de metabolismo co men menos y ganan menos peso que los cerdos alojados en chiqueros (35).

La temperatura es muy crítica para el cerdito recién nacido (34 C), por lo que la termoregulación en el cerdo ha sido estudiada ampliamente, enfatizando algunos autores aspectos del comportamiento. El cerdo recién- nacido debido a su tamaño pequeño y carencia de pelo ó grasa subcutánea para aislamiento, se ve amenazado por la temperatura ambiental al nacer a pesar del aumento de la tasa metabólica y de la termogenésis mediante temblores, la temperatura corporal del cerdito desciende pronto cuando el animal permanece en un ambiente frío. El animal puede mejorar su situación mediante dos tipos de comportamientos. Primero, el cerdito que tiene frío adopta una posición flexionada que reduce su superficie y, por consiguien te, la pérdida de calor. Segundo, se apiña con sus compañeros de camada pa

ra aumentar así su aislamiento, formandose así un cuerpo grande en lugar de una docena de cuerpos pequeños. Los cerditos colocados dentro de una caja con diferentes niveles de temperatura buscarán y permanecerán en una zona termoneutra. Este comportamiento, es decir, la selección de la temperatura ambiental, puede observarse en una nave ordinaria de partos cuando los cerditos se colocan debajo de las lámparas calefactoras. En realidad un comportamiento de vagabundeo constituye un síntoma de lesión cerebral en un lechón, el animal se separa de sus compañeros de camada y de la fuente de calor. El comportamiento de apiñamiento se observa también en cerdos de más edad cuando el ambiente es frío, evitando así pérdidas de calor. Los cerdos aprenden facilmente a comprimir un panel con su hocico para conectar una fuente de calor (9, 20, 25, 35).

En el cerdo adulto, la tensión por calor es un problema mayor que la tensión por frío por que el animal está bién aislado con su capa de grasa subcutánea y no suda. El jadeo permite una cierta refrigeración, aunque el comportamiento proporciona la principal respuesta termoreguladora, tomando medidas ya antes mencionadas (9, 20, 25, 35).

Todos los experimentos demuestran algunos puntos en relación al comportamiento de termoregulación en cerdos, y enfatizan algunas de las limitaciones. De tal forma que al conocer las necesidades medioambientales de los cerdos, podemos proporcionar un apropiado clima para optimizar su producción, el bienestar y la economía de la granja (20).

CAPITULO 7. COMPORTAMIENTO DEL CERDO DOMESTICO.

La mayoría de nuestro conocimiento sobre el comportamiento de los cerdos se ha obtenido a partir de datos recolectados incidentalmente con la investigación de nutrición, reproducción, fisiología y zootecnia. Han aparecido recientemente un número de estudios experimentales sobre el aprendizaje, la adaptación, el comportamiento social, sexual y maternal, haciendo del cerdo la especie mejor conocida entre los mamíferos domésticos, desde el punto de vista del comportamiento (10).

Ha habido un interés considerable en el estudio de los efectos medio ambientales, especialmente la temperatura sobre las respuestas fisiológicas o el rendimiento de los cerdos (10).

Cada día va adquiriendo mayor importancia el estudio del comportamiento animal, y son más las personas que se dedican a este ramo, pués son evidentes los beneficios que aportan tanto a los animales, procurando una crianza bajo los requerimentos específicos del animal; y al proporcionar bienestar al cerdo elevamos la producción y ganancias (10).

Existen disponibles algunos datos sobre el comportamiento del cerdo salvaje; pudiendo así correlacionarlo con el del cerdo doméstico, y determinar los cambios adaptativos que ha sufrido el comportamiento del cerdo bajo la crianza moderna (33).

Por ejemplo, el cerdo salvaje utiliza la mayor parte del tiempo en el día, trotando por largo rato para desplazarce; y galopaba en periodos cortos durante emergencias. El cerdo actual permanece la mayor parte del tiempo descansando, y no está bién adaptado para correr (20, 35).

En la crianza moderna del cerdo se ha elevado la tasa de nacimientos hasta veinte lechones por parto, y el cerdo salvaje en promedio tiene 4.6 lechones por parto. Pero la mortalidad intrauterina hoy en día se ha elevado, quizá por el incremento de ovulaciones por selección (33).

Lo más importante en el aspecto reproductivo, es que la cerda salvaje es estacional, y la cerda doméstica es poliéstrica continua (33).

El caracter belicoso del cerdo salvaje se ha perdido con la domesticación (10).

El comportamiento territorial exhibido en el cerdo salvaje aún persis

te bajo condiciones de domesticación (10, 20).

Así como estas diferencias, e igualdades, existen otras que más adelante en el desarrollo de cada tema se determinarán.

No existen datos sobre el comportamiento del cerdo doméstico en condiciones de vida salvaje.

7.1. COMUNICACION.

La comunicación es la transmisión de señales e intercambio de información como condición previa a la conducta social. Los medios de comunicación son estímulos táctiles, químicos, ópticos y acústicos. Entre las modalidades táctiles de la comunicación puede citarse el cortejo del verraco a la hembra, en donde el macho trompea a la cerda en el cuello, cabeza y vientre; en los medios químicos, están las ferohormonas y las secreciones de las glándulas olorosas, sin olvidar la orina y las materias fecales en la señalización del territorio. Los medios de comunicación ópticos están representados por cierto tipo de movimientos. Los medios acústicos son las vocalizaciones, de una gran variedad dentro de la etología porcina (9, 23).

De forma general, se pueden distinguir dos grupos de medio de comunicación. La primera, en la que la emisión de señales cuyos efectos auditivos dirigen un mecanismo desencadenante innato, y concierne al reconocimiento de congéneres ó del compañero sexual. La segunda abarca la configuración de las señales que sirven para el reconocimiento individual y que por medio de mecanismos innatos de estructuración perceptiva, son dependientes de procesos de aprendizaje obligatorio (9, 23).

El interés en una pauta de conducta en la vida del animal condujo, de manera natural, al análisis de la comunicación entre los animales. Los primeros etólogos europeos trataron de descubrir el significado preciso de posturas, movimientos y vocalizaciones particulares que los animales mostraban a sus congéneres. Cada actividad fué clasificada según la parte del ciclo vital en que aparece, como el cortejo, el cuidado de los lechones, etc. Minuciosas observaciones de los etólogos demostraron que los movimientos y vocalizaciones del cortejo servían para muchos propósitos, como unir a la pareja, estimular el flujo hormonal necesario para la actividad reproductiva, y asegurar una sincronía del macho y la hembra en el ciclo de la reproducción. Una pauta de comportamiento cuya función biológica básica es la comunicación es llamado por los etólogos europeos una "exhibición"(1).

El estudio de las exhibiciones llegó a ser uno de los puntos principales de interés para los etólogos europeos, quedando en claro que las exhi

biciones tienen funciones comunicativas (26).

Comunicación auditiva:

La emición de sonidos ó vocalización, es probablemente lo más significativo dentro de la comunicación de los cerdos. Veinte sonidos fueron identificados, y media docena son facilmente reconocibles por el hombre (9, 20,25).

Los sonidos transmitidos por los cerdos son el gruñido, ladrido y chillido ó berrido (9, 25).

El gruñido largo es de 0.4 a 1.2 segundos de duración, y se muestra como respuesta a un estímulo grato especialmente táctil. El gruñido común es de 0.25 a 0.4 segundos de duración y se produce en respuesta a algún sonido familiar ó mientras el cerdo se establece o ubica en un lugar. El gruñido corto es de una duración de 0.1 a 0.2 segundos y se produce cuando el cerdo está exitado y generalmente precede a un berrido. El aumento en el gruñido corto se da, por ejemplo, cuando el cerdo se vé amenazado y procede a atacar a quien provoca disturbios en su camada ó territorio (9, 20, 25).

El ladrido, se dá en un cerdo sobresaltado (9, 25).

El chillido ó bertido es la vocalización más intensa, y se produce cuando el cerdo está realmente herido (9, 25).

Los diversos gruñidos y combinaciones de estos no muestran tener un significado específico, pero las variaciones en la intensidad de las vocalizaciones sí se relacionan con la situación en la que se encuentra el cerdo (9, 20, 25).

Cuando los animales son sometidos a una rutina de manejo desde el acercamiento del hombre, persecución, captura e inyección por ejemplo; se produce una secuencia de sonidos iniciando con gruñido común, gruñido corto, repetidos gruñidos sin interrupción y finalmente una mezcla de gruñidos, ladridos y chillidos (9, 20, 25).

Un gruñido corto también se da en señal de bienvenida o saludo en cerdos que son reunidos después de una previa separación; y una serie de veinte gruñidos sin pausa se dán cuando los cerdos tienen hambre (9, 20, 25).

La estancia en un lugar extraño causa vocalizaciones en los cerdos,

gruñidos cortos son seguidos por chillidos. Al mismo tiempo la defecación se incrementa (9, 16, 20, 25).

Los cerdos adultos muchas veces reaccionan reprimiendo el comportamiento de ira ó rabia acompañado por muchos sonidos bajos pero, lo interesante, es que a pesar de la excitación, no hay un aumento en la frecuencia cardiaca (9, 25).

Las señales acústicas son importantes en la organización del comportamiento social, el cerdo dominante emite ladridos rápidos a los subordinados imponiendose (9, 20, 25).

La localización de sonidos se realiza por movimientos de la cabeza, siguiendo la intensidad del sonido. La comunicación ocurre cuando un individuo advierte su localización por medio de señales y de ese modo establece contacto con los animales apropiados (9, 20).

Durante el cortejo del verraco a la hembra, el macho emite una serie de vocalizaciones. La cerda de cría emite gruñidos rítmicos a los lechones durante el amamantamiento. Cuando los lechones son separados de la cerda emiten tres tipos de sonidos: un gruñido con la boca cerrada, un gruñido con la boca abierta y un chillido. Un cerdito solitario chilla más que si permaneciera junto con sus compañeros de camada. Cuando una cerda amenaza a un intruso emite gruñidos fuertes y con una frecuencia cada vez mayor; finalmente berrea. Los berridos cortos y agudos caracterizan los encuentros antagonísticos entre los cerdos. Los cerdos dirigen a los cuidadores gruñidos cortos y continuos, como desesperados solicitando alimento (9, 20).

Comunicación visual:

La mayoría de las señales de comportamiento indican el estado de ánimo. Las señales visuales y auditivas están comunmente acompañadas y ocurren al mismo tiempo especialmente si un animal está excitado (9).

Postura.- posiblemente porque el vocabulario de los cerdos es muy amplio, las señales visuales no son tan importantes. Se puede aprender de los problemas de termoregulación del cerdo, de una sola manera, que es por observación de su postura. El cerdo recién nacido tiene problemas para man

tener su temperatura corporal, lo cual puede ser compensado con diferentes estrategias de comportamiento para disminuir la pérdida de calor (25).

Comportamiento de grupo.- es generalmente de gran importancia. Dentro de la termoregulación, ya sea hipotermia del lechón ó hipertermia de los adultos, ambos problemas mejoran por la conducta que adopten los animales (25).

Posición de la cola.- la cola, particularmente en los lechones, es un excelente indicativo del estado general del lechón. Cuando la cola permanece elevada y en espiral indica que el lechón está sano, y al estar recta o lacia demuestra angustia o dolor en el lechón (20, 25).

La cola de los cerdos permanece elevada y enroscada cuando saludan, al competir por comida ó al pelear con otro cerdo, y durante el cortejo, monta e inseminación. La cola está recta cuando el cerdo está dormido ó simplemente descansando, pero se vuelve a enroscar al despertar, a menos que el animal esté enfermo ó asustado. La amputación de la cola es una grán pérdida (25).

Comunicación olfatoria:

La mayoría de los mamíferos utilizan el sentido del olfato para el reconocimiento social y para detectar reacciones sexuales (9, 25).

La identificación es la primera interacción social. El significado de la identificación varía dependiendo de la distancia, especie, sexo, experiencia, edad y nivel fisiológico (9, 25).

El sentido del olfato es utilizado para la identificación a corta distancia, y las características visuales y auditivas a larga distancia (9,25).

Durante la etapa reproductiva la cerda excreta feromonas en la orina, lo cual es percibido por el macho. El verraco a diferencia del caballo y los rumiantes no levanta el belfo superior en respuesta al estro de la hembra (9,25).

La hembra puede localizar al macho también por su olor característico, producido por el metabolismo de andrógenos, presentes en la saliva y la secreción prepucial, semejante a la habilidad que tienen los machos para percibir los estrógenos por medio del sistema olfatorio ó vómeronasal (9, 25, 35).

Los estímulos olfatorios sirven para identificar a los cerdos individualmente, los cerdos pueden distinguir el significado específico de cada olor. Los cerdos por el olor se reconocen, rechazando en su grupo a cualquier recién llegado ó aún a cerdos que pertenecían al grupo y que temporalmente fueron aislados. La superficie corporal central y ventral son el lugar preferido para olfatear (9, 20, 25, 35).

Para marcar el territorio utilizan orines y heces. Los cerdos pueden demostrar su dominancia jerárquica por medio del olfato y el oído, mejor que visualmente (9, 25, 35).

7.2. COMPORTAMIENTO PERINATAL Y LACTACIONAL DE LOS LECHONES.

Dentro de este capítulo trataremos el comportamiento de los lechones desde su nacimiento, hasta el momento del destete.

Existen muchos aspectos de los lechones lactantes que interesa investigar no solo por las elevadas pérdidas financieras que supone la muerte del 20% de los lechones, sino también por las singulares características de los únicos ungulados que nacen formando camadas numerosas y en situación bastante crítica con respecto a su termoregulación y metabolismo de los carbohidratos. La sobrevivencia posnatal de los lechones requieren de una buena adaptación. Los lechones recién nacidos a diferencia de otros animales no reciben atención por parte de la madre, y por sí solos pueden liberarse de las membranas fetales e incorporarse rápidamente. El lechón recién nacido es una criatura dotada de vitalidad especialmente si es grande y no padece asfixia al nacer. Puede caminar erguido sobre sus cuatro extremidades aunque le falta coordinación y puede enredarse en el cordón umbilical. Poco después los cerditos encuentran la ubre y comienzan a mamar. Se desconoce los estímulos que encaminan a los lechones hacia la ubre, aunque se ha indicado que los pelos del vientre de la cerda están dirigidos hacia atrás y hacia la ubre y, por consiguiente, esta puede ser una de las claves usadas por los lechones. Los cerditos que nacen en primer lugar tardan más en localizar la ubre que los nacidos más tarde. Parece existir una facilidad natural para que los lechones mamen en su primer hora de vida. Los niveles de oxitocina se mantienen elevados mientras la cerda está pariendo. La oxitocina interviene en la contracción de los conductos de la glándula mamaria, por lo que la acción de mamar de los cerditos se ve reforzada en cada uno de sus intentos con una cantidad de calostro. Se reconocen siete estados primarios y coescenciales en el amplio repertorio del comportamiento de los cerdos durante la formación del vínculo neonatal-maternal (16, 25, 35).

a) Coordinación recumbente.- al ser expulsado el lechón al momento de nacer, se encuentra tendido en extensión, levanta la cabeza y el cuello tratando de incorporarse. Rota el cuerpo para quedar en posición ventral con los miembros flexionados. La cabeza y las orejas se menean, o-

rientandolas en coordinación con el arco espinal. El lechón se balancea intentando levantarse (9, 16, 20).

b) Elevación.- el lechón intenta levantarse mostrando así la segunda fase del desarrollo del comportamiento perinatal. La función antigravitatoria del sistema vestibular es aparente en este comportamiento. Comúnmente, se realizan más de un intento para mantenerse arriba y en equilibrio, lo cual ocurre dentro de los dos primeros minutos posteriores al nacimiento. Una vez en pié, mantienen los miembros extendidos, y bajo tensión muscular para mantenerse en pié (9, 16).

c) Ambulación.- cuando la estancia en pié yá es segura, se inicia la primera prueba para caminar. Los primeros pasos son inseguros y tranquilos, pero pronto adquieren seguridad. Al moverse facilitan el secado de su cuerpo. El movimiento del lechón en general estimula a la cerda. El desarrollo de la locomoción se observa dentro de la primera hora de nacimiento casi a la perfección (16).

d) Exploración del medio ambiente.- la actividad exploratoria típica es olfateando y manipulando oralmente el medio ambiente que lo rodea, con la cabeza completamente extendida al mismo nivel que el tronco. En esta actividad de reconocimiento el lechón quizá se vea interceptado por la posición estratégica de la madre, localizando casualmente alguna tetilla, y rápidamente se prende a ella para succionar el calostro. Del inicio de la exploración al momento en que el lechón encuentra una tetilla puede transcurrir de 10 a 15 minutos como máximo (16, 25).

e) Orientación.- durante la exploración el lechón encuentra a la madre. Ella representa el principal foco de atencion y orientación para el lechón. La sombra bajo el vientre de la cerda sirve como relación o seña visual. El lechón se echa bajo esta sombra a un lado de la cerda (9, 16).

f) Reconocimiento de la ubre.- la orientación en relación a la madre se dirige directamente a la región mamaria. La localización de la glandula mamaria es aparentemente empírica, pero sistematicamente, por medio de la curvatura ventro-abdominal. La ubre al parecer es identificada por características táctiles. La teta pronto es el principal foco de atención y el lechón intenta tomarla y ejercer presión oral. Una vez logrado con_

tituye para el lechón un aprendizaje, comúnmente ayudado por la madre al aportar una postura ladeada y exponiendo las tetas a sus crías. La cerda debe tomar su postura para iniciar así la bajada de la leche. Los lechones compiten por las tetas y conforme van naciendo van seleccionando su teta, por lo que los últimos en nacer ya se encuentran en desventaja, pues tomarán las tetas menos productivas (9, 16).

g) Ingestión ó amamantamiento.- al producirse un estímulo satisfactorio, el reflejo lactífero, ó bajada de la leche, ocurre en la madre y facilita el reflejo de succión en el recién nacido. Estas dos funciones implementan la ingestión. La succión por sí sola se ve reforzada y esto asegura un perfeccionamiento en el comportamiento ingestivo (9, 16).

La toma de leche materna cubre los requerimientos nutritivos para las demandas fisiológicas y etológicas del lechón en desarrollo (16).

El lechón nace sin los anticuerpos necesarios para protegerlo, pero la inmunidad pasiva de protección está dada por la ingestión de calostro. Los anticuerpos maternos tienen una vida media de veintidos días y son absorbidos por el epitelio intestinal de los lechones, pero la absorción decrece rápidamente ocurriendo solo durante los tres primeros días de vida. Sin embargo, continúa la producción de calostro por parte de la madre. Una mezcla de ese calostro con leche de vaca puede ser administrado a lechones que fueron separados de su madre, dando así una protección local a la superficie intestinal, aunque no son absorbidos. Esta práctica se realiza en cerdos que se les permitió amamantarse con su madre por lo menos 15 a 24 horas después del nacimiento. Posteriormente son llevados a un cuarto con temperatura controlada y administrando la leche de vaca con calostro se logra una buena crianza (9).

El amamantamiento puede dividirse en cinco fases: iniciando con la congregación de los lechones en la ubre y se empujan unos a otros para tomar sus posiciones. Este comportamiento gradualmente se incorpora dentro de la segunda fase en la cual los lechones dan un masaje inicial a la ubre por espacio de un minuto ó más; una tercera fase silenciosa durante la cuál los lechones escuchan a la madre y detienen el masaje, lo que va relacionado con el pico de los gruñidos de la madre; la cuarta fase constituye la real lactación donde los lechones succionan con rápidos movimientos del hocico de tres por segundo, esta fase dura de 10 a 25 segundos de expul

sión de la leche durante los cuales los lechones escuchan los gruñidos rítmicos de la cerda, colocan sus piernas en extención rígida, con las orejas rectas hacia atrás y la cola ensortijada; finalmente una quinta fase de masaje silencioso que varía de 2 a 15 minutos. Los pequeños lechones muchas veces se quedan dormidos tomados de la teta o a un lado de la ubre. No todos los intentos de lactar tienen éxito. El 22% de los intentos son fallidos, aún cuando los lechones masajean la ubre, pero la leche no baja. Los fracasos de la lactación ocurren menos si se deja pasar 40 minutos entre una lactación y otra. La dependencia de la comunicación vocal exhibida por los cerdos puede ser utilizada como una ventaja, por ejemplo, elevando el número de lactaciones y consecuentemente la ganancia de peso en camadas inapetentes, al reproducir el sonido de la madre a los lechones para comer (9, 20, 25, 35).

Durante el primer día de nacidos la lactación ocurre cada 20 a 30 minutos, pero tiende a alargarse conforme pasan los días, lactando en promedio cada hora ó hasta cada dos horas, y a los dos meses de edad se realizan seis tomas al día únicamente. El intervalo entre cada toma de leche es más largo en la noche que en el día. Las camadas pequeñas lactan con menos frecuencia que las grandes. Aún cuando existen intervalos entre una lactación y otra los lechones permanecen estrechando el pezón con el hocico por largos periodos, especialmente en el desarrollo inicial (9, 16, 20, 25).

Comparado a otros mamíferos el cerdo demuestra tener un mayor y más complejo comportamiento de amamantamiento. La cerda necesita de la estimulación de los lechones para la bajada de la leche, la lactación puede durar de 2 a 6 minutos, pero la bajada de la leche como yá se indicó, sólo dura de 10 a 25 segundos (9, 25).

Para iniciar el amamantamiento la cerda normalmente se echa sobre un costado exponiendo ambas hileras de tetillas, y muchas veces manteniendo las piernas elevadas en el aire. Cuando los lechones están pegados a la ubre la cerda emite gruñidos rítmicos. La duración del gruñido es bastante constante, por espacio de un minuto o más, y en ocasiones se incrementa. El flujo de leche normalmente se inicia 25 a 35 segundos después de iniciado el periodo de gruñidos rápidos. Durante la bajada de la leche o incluso

antes de que esta comience, los gruñidos de la cerda declinan en frecuencia y eventualmente se detienen. Algunas hembras muestran tener un pico en el nivel de gruñidos, que vá relacionado con el inicio de la b jada de la leche (9, 25).

De las cinco fases del amamantamiento, la fase de competencia por las tetas y estimulación de la ubre (fase uno y fase dos) generalmente duran uno o más minutos y ocurren durante el periodo inicial cuando la hembra emite una serie de gruñidos constantes. La fase tres ó de succión lenta inicia al mismo tiempo que el nivel de gruñidos se incrementa y tiene una duración promedio de 20 segundos. En la cuarta fase, ó de afluencia de leche dura normalmente de 10 a 25 segundos; y la heterogénea fase cinco que inicia cuando el flujo de leche a terminado y puede continuar por varios segundos o varios minutos(9, 20, 35).

Es difícil identificar si el amamantamiento es iniciado por los lechones o por la cerda. La cerda comienza a gruñir y exponer la ubre, los lechones se ponen de pié y comienzan a berrear simultaneamente. Las vocalizaciones de la cerda no muestran tener un patrón definido. Los lechones estimulan a la cerda trompeando la ubre. El intercambio de vocalizaciones entre la cerda y los lechones es muy evidente en explotaciones intensivas donde al iniciarse la "llamada a comer" en una camada se sigue en toda la nave de maternidad. Si un lechón está hambriento por haber sido separado de la cerda durante algunas horas, puede inducir a la cerda y al resto de la camada para mamar nuevamente por medio de vocalizaciones (9, 20, 25).

La cerda se echa de costado para amamantar; la hilera de tetas que queda abajo ó pegadas al suelo producen menos leche quizá por que están menos disponibles a la estimulación de los lechones. En algunas cerdas domésticas, especialmente cuando la camada es numerosa el amamantamiento puede llevarse a cabo estando de pié, lo cual es frecuente en el cerdo salvaje (9, 20, 35).

James V. Craig (9), en 1981 menciona que la suma de trompadas requeridas para estimular la bajada de la leche vá aumentando y gradualmente se incrementa la duración de la bajada de la leche a un minuto durante la primera semana y a dos minutos a la octava semana de lactación. La leche solo fluye libremente durante el parto, sin el estimulo de los lechones,

posiblemente por el flujo de oxitocina, que actua de forma bilateral causando las contracciones uterinas durante el parto, e inicia la bajada de la leche (9, 16).

El amamantamiento es una labor de equipo, donde la cerda llama a los lechones por medio de gruñidos suaves y rítmicos y los lechones rápido inician el masaje de la ubre con la nariz, y la frecuencia de gruñidos de la cerda se incrementa de uno por segundo hasta un pico de diéz por segundo. Masajeando manualmente la ubre de la cerda se estimula la lactación, la cerda deja bajar la leche y emite los gruñidos de llamada a los lechones. La estimulación de la mitad anterior de la ubre, especialmente masajeando las tetas de esa área, se aumenta el nivel de gruñidos. Normalmente la estimulación de la ubre es dada por los lechones. Si después de masajear un rato la ubre, la cerda no comienza a emitir los gruñidos típicos, demuestra que no está bajando la leche. En ocasiones en cerdas primerizas ocurre ésto, pero el frotar su vientre las tranquiliza y estimula la bajada de la leche. La tensión produce descargas de adrenalina que inhibe la bajada de la leche, esto es notorio en los modernos sistemas de producción intensiva donde el estres es evidente (20, 25, 35).

Los lechones intentan comer alimento sólido a los 7 ó 10 días de edad, se ven atraídos especialmente por comida sólida que esté endulzada, y en pequeños pellets o comprimidos. La toma de alimento sólido, de cualquier modo, no es muy sustancial a las tres semanas de edad, por lo que siguen necesitando de la leche. Los lechones inician muchas veces la toma de sólidos del comedero de la madre (16).

La formación de la organización social dentro de la camada, toma forma a través del "orden de tetas", notable fenómeno de comportamiento ampliamente estudiado. El alto grado de organización dentro del orden de tetas es una importante forma de sobrevivencia dentro de la camada. Esto también facilita el perfeccionamiento en la sincronía del amamantamiento, previniendo así la inanición del lechón (16, 21, 35).

Varios estudios han seguido el rápido establecimiento del orden de tetas ú orden de amamantamiento de los lechones que se dá dentro de las

primeras 6 a 8 horas posteriores al nacimiento, con un margen de hasta 48 horas. Una vez determinado el orden, los lechones toman la misma teta en cada lactación. La creación del orden de pezones es un atributo característico en el comportamiento del lechon recién nacido por que se aprecia una agresión notable entre cada cerdito con sus compañeros de camada para establecer el orden de tetas (9, 20, 25).

La mayoría de los lechones tienden a seleccionar las tetas anteriores, las cuales tienen cuatro ventajas: son más productivas que las tetas posteriores; es reducida la incidencia de mastitis en las glándulas anteriores; es menor el riesgo de ser golpeado por una extremidad posterior de la cerda; y la estimulación de los pezones anteriores puede ser más efectiva para determinar liberación de oxitocina. Los lechones que nacen primero son generalmente más grandes, de mayor peso y dominantes; por lo que primero eligen estas tetas, y siempre tendrán ventaja sobre sus compañeros de menor peso. En base a esto existe correlación entre el peso al nacer y el peso al destete. A pesar de que se observan muchos enfrentamientos después del nacimiento, disminuyen casi por completo una vez establecido el oreden de tetas. Para seleccionar su teta los lechones se mueven de una teta a otra, aparentando como si muestrearan cual es la que suministra más leche. El comportamiento antagonístico durante este establecimiento de tetas está dado por mordidas, empujones o bloqueando el paso hacia una teta en particular. Se han observado hasta ocho peleas por hora en las dos primeras horas posparto, y un descenso de dos peleas por hora en las ocho siguientes horas. El lechón tiene que reclamar y defender una teta en particular por varias horas, y al parecer cada lechón disfruta defendiendo su teta. El pico de agresión ocurre una hora después del nacimiento. Al rededor del sexto día solo el 10% de los lechones cambian de teta. Una vez establecido el orden de tetas, los lechones tienen que moverse hacia arriba y hacia abajo de la ubre para localizar su teta. Cuando por alguna razón se pierde el orden de tetas establecido la agresión reaparece para volver a establecer el orden. El costado sobre el que se echa la cerda influye en el orden de tetas; una camada lacta normalmente sin ningún problema cuando la cerda se echa sobre el costado derecho, pero al hacerlo sobre el izquierdo causa mucha confusión en los lechones. Los lechones que ocu-

pan los extremos de la ubre, ya sea anterior o posterior generalmente eligen sin equivocarse su teta, y los lechones que ocupan las tetas centrales es más común que cometan errores en la selección. Acorde con esto, las disputas por las tetas son más comunes entre los lechones que ocupan las tetas de enmedio. En algunas explotaciones realizan el corte de incisivos al día de nacidos los lechones, para reducir las heridas producidas por los cortantes colmillos durante las riñas del establecimiento del orden de tetas. Pero son más las desventajas que ventajas en el descolmillado. Esta labor implica gastos por horas de trabajo y la compra de los utencilios necesarios; además son contadas las veces que se realiza adecuadamente el descolmillado y por consiguiente resulta estresante, traumático y doloroso para el lechón, quedando en ocasiones esquirlas que son igualmente hirientes que el colmillo; un mal descolmillado puede imposibilitar al lechón el amamantamiento (3, 9, 20, 25, 35).

También como parte de la organización social dentro de la camada está el juego en equipo, y el juego individual también es importante como fuente de ejercicio. El juego del lechón influye en la formación del comportamiento del cerdo adulto, en la defensa y en ciertos patrones de movimiento. Los juegos del animal son claramente valuables para el desarrollo del comportamiento normal. Consiste en correr de un lado a otro del corral, dar cabeceos entre uno y otro lechón recreando peleas, mordisquearse mutuamente los cachetes, cuello, cabeza y hombros. Los juegos de los lechones se desarrollan notablemente en la segunda semana de edad. Los juegos más comunes son las persecuciones y los saltos, aunque también se incluyen peleas que raramente son prolongadas y con afán de agredir al compañero. El comportamiento de juego individual incluye el caminar y mordisquear algún objeto del corral. Se ha notado que así como en la segunda semana se desarrolla más el juego, a partir de la quinta semana de edad decrece. La observación de los juegos no puede ser muy sistematizada, pero gran parte de la actividad de el lechón se basa en el juego. El comportamiento exploratorio es muy pronunciado en los lechones, caminan y mueren todo lo que les parece nuevo. Los lechones, aún confinados en espacios reducidos man

tienen el juego con sus compañeros y con lo que el medio ambiente les proporcione; como accionar los bebederos automáticos con la nariz. La falta de juego en los lechones, sirve como valuable diagnóstico inequívoco de enfermedad en éstos. Elementos del comportamiento sexual pueden aparecer dentro de los juegos, como el montarse unos a otros, pero no es muy común, tomandose como una conducta anormal (5, 16, 20, 21, 25, 35).

A unos cuantos minutos de nacidos los lechones pueden caminar, ver y oir. Como la mayoría de los recién nacidos, los lechones tienden a comer y dormir la mayor parte del tiempo. Ellos tienen un solo problema fisiológico que afecta el comportamiento. Los lechones casi sin pelo, con una capa de grasa subcutanea muy escasa, su pequeño tamaño y la baja cantidad de reservas energéticas hacen al lechón muy vulnerable a la hipotermia. Ya que el mecanismo termoregulador es inmaduro, el lechón resuelve este problema por medio del comportamiento que adopta, más que metabólicamente. Una rápida inspección de la camada nos indica si la temperatura en el corral es la adecuada; si los lechones están dispersos en el suelo en posición extendida, indica que la temperatura es la adecuada; si están acurrucados con los miembros encogidos bajo el cuerpo y apiñados unos con otros, es evidente que tienen frío (16, 25, 35).

El desarrollo del sueño está bién estudiado en los lechones en las primeras cinco semanas de vida, durante las cuales duerme al rededor de 26 minutos por hora, sin variación alguna al paso de las semanas. Los ciclos de descanso no son aparentes en los lechones, pero en promedio duerben al rededor de 10 a 12 horas al día. Esto contrasta con cerdos de tres ó cuatro meses de edad que duermen aproximadamente ocho horas a día. La duración de un tipo de posición durante el sueño decrece significativamente al desarrollarse el lechón. El cerdito pequeño, comunmente duerme acurrucado ó encogido, con sus cuatro extremidades pegadas al cuerpo (16, 35).

El comportamiento excretorio se desarrolla rápidamente en los lechones dentro de los cuatro primeros días de vida, marcando perfectamente el área limpia y el área sucia (16).

La mortalidad de los lechones antes del destete es muy elevada, al

rededor de 20%, y de este porcentaje el 6% mueren dentro de la primera ó segunda horas de vida. Esta mortalidad puede ser por causas infecciosas, pero la mayoría son accidentales y por inanición en camadas grandes ó lechones que se extravían de su corral. La mortalidad ocurre tanto en camadas grandes como chicas. Cuando tres ó menos lechones están presentes en una camada, la cerda tiende a suspender la lactación, probablemente por que ese número de lechones no alcance el umbral de estimulación de la ubre, y de esta manera todos los lechones mueren de inanición. La mortalidad en camadas grandes se dá por falta de suficientes tetas funcionales ó por la presencia de lechones muy pequeños (redrojos) ó débiles que están en desventaja para competir por una buena teta, además de que están sujetos a una mayor pérdida de calor (9, 16, 20, 25, 35).

7.3. COMPORTAMIENTO DE LOS LECHONES DESTETADOS.

Las cerdas no suelen destetar voluntariamente a sus lechones pasadas ocho semanas ó más, aunque los cerdos criados comercialmente son destetados con 4 a 5 semanas de edad e incluso antes. No se sabe a que edad ocurre el destete natural (9, 25, 35).

El lechón al destete se enfenta con un nuevo medio ambiente, constituido por: un ambiente físico, formado por la temperatura, iluminación, tipo de piso, ventilación, etc; un ambiente social, compuesto por la presencia o ausencia de otros animales, la dominancia jerárquica, tamaño y composición del grupo, etc.; y un ambiente provocado por el manejo, formado por el sistema de destete, la dieta, medicación, etc., lo que tenderá a formar un nuevo orden social, un orden de dominancia que es más evidente después del destete, por lo que las agresiones y peleas entre los lechones, ya sean hermanos o de diferentes camadas serán frecuentes en esta etapa. Estas agresiones son justificadas como una función importante para el esparcimiento de individuos o grupos de determinada área, asegurando para cada uno, el territorio requerido, evitando el amontonamiento excesivo y promoviendo la distribución de los animales; además estas luchas, que surgen también en la competencia de los compañeros, sirve para seleccionar a los individuos más fuertes y más apropiados para la propagación de la especie. El establecimiento de este orden jerárquico posdestete, hace que el lechón tenga un estado de tensión que repercute en su desarrollo (21).

El destete realizado de cualquier manera, siempre causa excitación en los lechones. Estos vocalizan con berridos y chillidos ó gruñidos con el hocico cerrado; por arriba de 21 tiempos por minuto. Las vocalizaciones se incrementan al alargarse la separación. Los lechones al ser puestos en un nuevo corral, extraño para ellos, hace persistentes intentos de escapar y orinan frecuentemente. Aún el hecho de cambiar a una camada con su madre a otro corral implica estres, pero en menor grado, produciendo los lechones solo gruñidos con el hocico cerrado y algunos chillidos. Las señales olfatorias no son suficientes para disminuir la tensión y los chillidos, pues la presencia de la cama de la madre no reduce las vocalizaciones. Si la camada destetada se confina en un lugar cerrado y se les coloca una -

fuente de calor, permanecen más tranquilos y la pérdida de peso, especialmente por la micción, se reduce; al igual que reduce el número de berridos (25).

Al momento del destete, en varias ocasiones cerdos de diferentes camadas son agrupados. Usualmente, ocupan un periodo breve de 15 a 30 minutos para explorar el nuevo ambiente, incluyendo a los cerdos extraños; mirando, escuchando y olfateando mientras caminan alrededor. El reconocimiento del nuevo ambiente, es también, mordisqueando y tropeando a los compañeros y a objetos inanimados. La fase exploratoria inicial es seguida por una esporádica actividad antagonística, que parece extenderse rápidamente en todo el corral. Todos los lechones se pelean con los extraños que se encuentran. Las peleas son más vigorosas durante el primer día pos destete y se acentúan en cerdos de cuatro semanas de edad. Las peleas van gradualmente disminuyendo 24 a 48 horas después del agrupamiento, por lo menos en grupos pequeños de 6 a 10 lechones. Sin embargo, cuando grupos de cerdos son congregados después del destete en un corral con el número de comederos, bebederos y espacio restringidos, la agresividad persiste a elevados niveles durante la alimentación, por periodos de 8 a 10 semanas como mínimo (9, 16, 25).

Realizando pruebas de dominancia entre parejas de la misma camada después del destete al rededor de seis semanas de edad, se observa comportamiento agresivo al competir por el alimento. Se observa una significativa correlación entre el porcentaje de peleas ganadas por lechones en el establecimiento del orden de tetas y la dominancia posdestete dentro de la camada. Pasando el primer día del destete las peleas son pocas, excepto cuando tienen que competir por el espacio o la comida (9).

El destete a las 3 ó 4 semanas de edad es el más común, y se practica tomando en cuenta los requerimientos nutricionales del lechón, y para disminuir el tiempo entre una camada y otra (9).

En destetes tempranos de dos semanas de edad, los lechones pueden ser estimulados a ingerir comida sólida, de preferencia endulzada, pero esto no cubre las demandas del lechón, por lo que no es posible suplir la leche de la cerda. Además este sistema de destete es más costoso y de mayor riesgo de mortalidad (25).

Previo al destete (4 semanas) los lechones ya han aprendido a ingerir alimento sólido, lo que facilita la alimentación en el destete, y disminuye la presentación de diarreas (9).

Se ha observado que cuando se realiza el destete en jaulas, los lechones permanecen mucho tiempo sentados sobre la cadera (como perro), siete veces más frecuente que lechones destetados en corrales con cama de paja, lo que indica que el tipo de piso empleado en el destete influye en el comportamiento de los lechones (16, 25).

En el experimento realizado por Haro (21) en 1984, sobre la comparación del comportamiento social y productivo de los lechones bajo dos sistemas de destete; compuestos por:

1) Lechones destetados de una camada: a) En corral de 3.6 X 1.9 m.
   b) En corral de 2.5 X 1.9 m.
2) Lechones destetados de dos camadas: a) En corral de 3.6 X 1.9 m.
   b) En corral de 2.5 X 1.9 m.

Se observó que, en general, al destetar los lechones y colocarlos dentro de los corrales éstos comenza
las paredes de todo el corral. Algunos lechones al revisar los bebederos, los accionan accidentalmente lo que sirve de premisa para que aprendan a utilizarlos. Pasados unos minutos, el lechón comienza a reconocer a los individuos presentes, estableciendose inmediatamente el orden jerárquico a través de agresiones y peleas en el caso de las agrupaciones donde había lechones provenientes de dos camadas. En algunos casos el agredir y rehuir permite un establecimiento rápido de la jerarquía, pero en otros casos esas peleas duran algunos minutos. En el primero y segundo día del destete, el número de peleas es más elevado, resultado que coincide con el de otros autores. Los lechones que establecen una jerarquía mayor, mantienen un número alto de peleas en comparación a los lechones de menor rango en los primeros minutos, pero establecido el orden más alto de jerarquías, los combates de los lechones dominantes se reducen, permitiendo que lechones de menor rango establescan su escalafón dentro de la dominancia (9, 21, 25).

Al hacer las comparaciones entre los dos tipos de agrupaciones, se puede observar que los lechones destetados de dos camadas, tanto en a) y en b), tienen en forma significativa, un mayor número de peleas en el pri

cer día. Y en grupos de lechones de una sola camada, las peleas se acentúan más en el segundo día posdestete, lo cual es debido a que los animales ya habían establecido un orden de jerarquías durante el periodo de lactación, orden que es modificado después de los estados de tensión que sufrieron los lechones en el primer día del destete, iniciandose las peleas hasta el segundo día por el establecimiento de un nuevo orden social dentro de un nuevo ambiente. Las peleas se acentúan significativamente si el espacio y disponibilidad de agua y alimento son insuficientes. Entre más exitación provoquemos a los lechones en el destete mayor serán las peleas en la competencia por lograr un lugar. A partír del tercer día no se observa alguna diferencia en el número de peleas entre los dos tipos de agrupaciones(

No se observa existencia de orden jerárquico establecido por un determinado sexo, lo que es apoyado por otros autores. Sin embargo, hay quienes reportan una fuerte influencia del peso al destete en los rangos sociales (9, 25).

En destetes agrupando lechones de la misma camada, el porcentaje de juegos en el primer día es elevado, o en menor porcentaje los lechones se dedican a descansar (21).

En las agrupaciones de dos camadas, la mayoría de los lechones descansan con miembros de la misma camada y separados de los de otra. También los lechones dominantes, que frecuentemente son de una misma camada, dedican el tiempo a jugar ó inspeccionar los alrededores, mientras que los lechones de menor rango se reunen, manteniendose echados en una esquina del corral(21).

Otra actitud que presentan los lechones pocas horas después del destete es la de cesar toda actividad al oir un ruido inesperado, manteniendose quietos y alertas, tratando de averiguar que producía el ruido. El buscar una salida o intentar brincar la pared del corral es otro comportamiento durante el primer día del destete (21).

Un vez establecida la jerarquía en el grupo, se presenta un comportamiento más regular que consiste básicamente en dormir, descansar, hozar en el aserrín, y ocasionalmente, intentan montarse. En algunos lechones se observa un comportamiento poco usual, que consiste en tratar de comer a otros, principalmente, la región prepucial. Algunos animales tienden a comer poco alimento y su crecimiento es reducido. Otros se rehusan a

comer el alimento y comienzan a ingerir el aserrín. Algunos lechones no aprenden a accionar los bebederos automáticos y esperan que otro lo haga funcionar, bebiendo el agua que cae al suelo. Para dormir los lechones se amontonan, buscando por un lado una temperatura adecuada y por otro lado el lechón busca una protección entre los demás individuos(21).

En cuanto a la ocupación del tiempo por día se observa que, el 36.66% del total del tiempo lo dedican a dormir, 16.25% para descansar, 14.6% para consumir alimento, y el tiempo restante 32.49% para realizar diversas actividades como el tomar agua, defecar, orinar, jugar, etc. (21).

Las actitudes van variando en el transcurso de los días y de acuerdo al tipo de agrupación a que fueron sometidos los lechones (21).

Las conclusiones obtenidas en el trabajo de Haro (21) fueron :

La diferencia en área influye en el tiempo de descanso en los lechones; descansando más cuando el espacio es reducido, yá que los movimientos están limitados (21).

El tipo de agrupamiento tuvo ingerencia en el número de peleas, en el número de lechones que presentaron diarrea y en el tiempo de consumo de agua, siendo mayor cuando se agrupan de diferentes camadas (21).

Otras variables como el tiempo utilizado para dormir y la alimentación no se afectaron por los tipos de destete. En los promedios finales, no existían diferencias significativas. En la alimentación al destete es muy importante la alimentación complementaria que reciben los lechones antes de la separación de la madre; de no ser así el consumo de alimento disminuye significativamente en los primeros días del destete y aumenta el consumo al octavo día, lo que favorece la presentación de diarreas (21).

El orden de dominancia jerárquica es establecido en el primer y segundo día del destete (21).

Los lechones que presentaron un mejor comportamiento productivo (ganancia de peso y conversión alimenticia), fueron los que estuvieron en el espacio más amplio (0.75 m^2 por lechón), y entre lechones de la misma camada (21).

La información obtenida en este estudio, al igual que en otros , demuestra que el estudio del comportamiento y las necesidades de los lecho-

nes, nos dá la pauta a seguir en el manejo apropiado de los lechones en los primeros 15 días después del destete, diseñando y modificando las instalaciones presentes en la granja, para encontrar las condiciones idoneas para su buen desarrollo, tanto conductual como productivo en los cerdos durante ésta etapa de desarrollo (21).

Es importante establecer que entre mejores condiciones obtenga el lechón en sus primeros días después del destete, ésta tendrá una relación directa en el desarrollo posterior a esta etapa (21).

7.4. COMPORTAMIENTO MATERNO DE LA CERDA.

Dentro del comportamiento materno abarcaremos la gestación, preparto, parto y posparto.

El macho al unirse con la hembra determina el apareamiento, una vez realizada la cruza, la gestación de la cerda continúa sin problemas, y sin cambios conductuales aparentes; hasta que al final de la gestación e inicio del parto ocurren cambios conductuales y hormonales asociados con el feto (9).

Aún cuando la gestación de la cerda es corta (114 días), la mayor parte de su vida la pasa gestante, y su comportamiento no difiere en mucho de el de la cerda vacía (9).

Los cambios endócrinos son responsables de la terminación de la gestación y marcan el comportamiento materno. Existe una elevada concentración de progesterona durante la gestación, y en los últimos días de ésta se incrementa el nivel de estrógenos, prostaglandinas y relaxina (20).

La oxitocina es secretada al final del proceso del parto como respuesta al estímulo dado por el feto (9).

La cerda se separa y busca un lugar donde hacer nido, disminuye su actividad tres días antes del parto, pero en general un mes antes del parto la cerda ya muestra una actitud más tranquila, descansando la mayor parte del día. El preparto constituye el inicio del parto. Es un periodo normalmente corto (en promedio 24 horas), con cambios de actitud ó comportamiento. Emite de manera intermitente, gruñidos, mastica haciendo ruido con la mandíbula y tiene la respiración acelerada. Permanece normalmente echada sobre un costado, a pesar de que en algunas ocasiones la cerda puede adoptar posición recumbente ventral. En el inicio del preparto los gruñidos emitidos son suaves, pero conforme se aproxima más el parto comienza a gruñir más intensamente y emite chillidos suaves. La cerda cuando está nerviosa cambia de posición de un lado a otro, trata de extenderse, patalea con las patas posteriores y en ocasiones se para y echa constantemente (9, 16, 20, 25, 35).

El tiempo que tarda la cerda en construír su nido depende de el material con el que lo haga. La cerda procura siempre mantener limpio y seco

su nido, y en ocasiones acarrea paja o hierba para colocarlas como cama, aún a considerables distancias. La ubicación del nido puede ser cambiado más de una vez. En un corral la cerda aún puede satisfacer la tendencia a construír un nido usando cualquier material que se le proporcione. Muchas veces rechazan que se les indique el lugar para anidar, ó que se les mueva de lugar. De una cerda a otra varía el tiempo que tardan en construír el nido, y todas prefieren como material de construcción la paja, o cualquier otro forraje que sea seco (9, 16, 20, 25).

Cerdas confinadas en jaulas, pierden mucho del comportamiento del preparto, siendo el instino de formar nido el principal afectado. Si la cerda doméstica está libre, con acceso a pastura durante el preparto, puede escoger muchas veces el lugar para anidar, haciendo un hueco en el suelo y colocándole cama de paja ó el material disponible; esto indica que aún cuando el confinamiento elimina el comportamiento de construír nido, muchos de los elementos motores aún están presentes, y se manifiestan al darle a la cerda la oportuinidad. Los periodos de construcción del nido se alternan con intervalos de descanso donde la cerda se echa sobre un lado y demuestra una relajación abdominal. Algunas cerdas confinadas, ocasionalmente rascan el suelo de la jaula, como vestigio del comportamiento de anidar. El comportamiento que persiste bajo el confinamiento en el preparto es la inquietud, cambios de posición y la vocalización (9, 16, 20, 25).

Los signos físicos del preparto se observan 24 horas antes del parto, y son visibles la edematización de la vulva y de la glándula mamaria con salida de calostro (3, 9, 16, 20, 25, 35).

El parto ocurre por la noche en un 60 a 65% de los casos. La producción de adrenalina bajo condiciones de grán actividad y excitación provoca la inhibición del parto. Durante las horas tranquilas de la noche los niveles de adrenalina bajan, y Fraser (16) sugiere que la acción de la oxitocina ejerce su acción sin bloqueo de la adrenalina, iniciandose así las contracciones uterinas y el proceso de parto. La presentación del parto en la tarde ó noche constituye un vestigio del comportamiento del cerdo salvaje, como una forma de protección a la camada. El dolor es más evidente que en el preparto, las contracciones musculares del abdomen y útero for-

zan al feto a pasar por el cervix, la vagina y finalmente la vulva. Normalmente aparecen primero las patas delanteras y la cabeza, pero las presentaciones posteriores ocurren con gran frecuencia llegando a ser el 40%. El parto dura generalmente de 3 a 4 horas, pero varía dependiendo del tamaño de la camada y condiciones de la cerda. Vigorosos movimientos de la cola anuncian cada nacimiento y los lechones son expulsados sin gran dificultad a intervalos de 15 minutos en promedio tras una fuerte contracción abdominal. La cerda se mantiene echada sobre un costado durante todo el parto pero cerdas nerviosas muchas veces se paran después del nacimiento de cada lechón. Esto asociado con una reducción temporal en la presión en el tracto reproductor. La cerda presta poca atención a los lechones hasta que el último ha nacido y al final se pone de pié. Algunas veces, al nacimiento de un lechón, el cuerpo de la cerda tiembla, y si es de temperamento nervioso puede emitir gruñidos y chillidos. Después del nacimiento del primer lechón, la inquietud de la cerda disminuye, y reposa sobre un lado. Cerdas primerizas pueden mostrar agresión hacia sus lechones al aproximarse estos a la cabeza de la madre durante el parto. El canibalismo en cerdas se presenta en su mayoría en primerizas ó cerdas de temperamento nervioso, considerandose como un comportamiento anormal, que más adelante en el capítulo correspondiente se tratará (9, 15, 16, 20, 25, 35).

Una vez terminada la expulsión de los productos, se inicia la tercera fase ó el posparto que incluye la expulsión de las membranas fetales, lo que generalmente ocurre con facilidad, algunas horas después de terminado el parto. Si la cerda tiene la posibilidad de comerse las membranas lo hace, como vestigio del comportamiento del cerdo salvaje, que de esta manera evita dejar rastros para los predatores, y disminuye los riesgos de contaminación e infección de sus crías por la putrefacción de la placenta (9, 16, 20).

La atención de la cerda a sus lechones se limita a poco más que alimentarlos. La limpieza y cuidados de los cerditos es mínima (9, 16, 20, 25).

La cerda llama a los lechones para que mamen emitiendo un gruñido bajo y rítmico. En ocasiones la cerda trata de poner a los lechones cerca de la ubre, empujandolos hacia las tetillas utilizando sus patas como palancas. Al llamado de la cerda los lechones se despiertan y rapidamente se aproximan a la ubre, berreando en respuesta al llamado. El berrido persiste hasta que cada cerdito se apodera de un pezón. La cerda se echa sobre un costado exponiendo la ubre para que los lechones puedan mamar. En la mayoría de las ocasiones la cerda se acuesta sobre el mismo lado durante el amamantamiento (9, 16, 35).

Además del amamantamiento, la cerda puede realizar una segunda función, que consiste en transmitir calor a los lechones, ya que la temperatura de la piel de la ubre es particularmente elevada y así los lechones pueden mantener calor durante los primeros días de vida que son críticos. En los cerdos domésticos este comportamiento es peligroso, pero aún así, los lechones tienden a aglomerarse junto a la cerda si no tienen una fuente de calor apropiada. El peligro de que la cerda aplaste a los lechones es debido en parte al hecho de que la selección artificial ha alterado la forma básica del cuerpo del animal. Etológicamente la cerda está capacitada para evitar el daño a sus crías. Generalmente la cerda se echa con mucha cautela y solo después de abrirse camino con el hocico en la cama donde se echará. Además muchas cerdas responden al chillido de algún lechón, levantandose rápido en respuesta a la vocalización del pequeño que está atrapado. Pero también, algunas cerdas demuestran haber perdido mucha de esta tendencia (20).

Comparado a otras especies domésticas, la cerda es muy tolerante a lechones extraños, particularmete durante los dos primeros días posparto y pueden realizarse adopciones de otras camadas dentro de estos días. Después la cerda rechaza a los cerdos extraños a su camada, reconociendo a los suyos, posiblemente, por el olor, pues se ha observado que la extirpación de los bulbos olfatorios elimina la agresión hacia los cerditos extraños. Es interesante notar que la cerda es más tolerante a cerdos extraños

si un gran número es introducido al mismo tiempo, particularmente si el medio ambiente es cambiado de manera simultamea. Esto es aplicable en salas de maternidad con partos sincronizados, donde podemos realizar intercambios de lechones de camadas numerosas a pequeñas; ó en camadas de tres ó cuatro lechones podemos distibuirlos entre las demás camadas y destetar a esa cerda. Si las adopciones ó donaciones se realizan a tiempo resultan todo un éxito. Algunas cerdas muestran agresión a sus propios lechones durante los dos primeros días de lactación, particularmente en primíparas (9, 16, 20, 25, 35).

Una cerda intentará defender a su camada y, si permanece en libertad, puede lesionar gravemente a quien moleste a su lechones (35).

Los modernos sistemas de crianza utilizados, han eliminado la mayoría del comportamiento materno de la cerda, exceptuando el amamantamiento. El uso de jaulas de parto y amamantamiento protegen al lechón disminuyendo el índice de mortalidad por aplastamiento ó canibalismio, pero el confinar a la cerda en la jaula la imposibilita para buscar y construír su nido de parto como ocurría en el cerdo salvaje y en general la cerda muestra poco interés y cuidados hacia sus crías (25).

7.5. COMPORTAMIENTO INGESTIVO.

El cerdo es omivoro, y su dieta puede incluír grán variedad de alimentos. El comportamiento ingestivo está relacionado con el comportamiento exploratorio (16, 20).

En la crianza moderna del cerdo, la busqueda del alimento puede no ser necesaria; pero los cerdos en pastoreo, ó salvajes permanecen de seis á siete horas del día buscando y comiendo lo que encuentren. En cerdos confinados, el tiempo para comer es muchas veces menor a diéz minutos al día, pues tienen el alimento disponible, además de que los concentrados no requieren de masticación. Por esta razón, como el cerdo confinado disminuye su consumo se han hecho varios experimentos, utilizando varios elementos en la dieta para ver los niveles de palatabilidad del cerdo y así proporcionar los alimentos que más les agraden para aumentar la cantidad de alimento ingerido (20).

El comportamiento ingestivo está evidentemente relacionado con el sentido del olfato, vista, oido y gusto (16, 14).

Los cerdos muestran una marcada preferencia a los sabores dulces los que producen un efecto positivo a bajas concentraciones, y un efecto negativo a elevadas concentraciones. En la práctica alimenticia de lechones se adiciona azúcar, pues es notable la preferencia a ésta. Los lechones asocian algún sabor similar a la leche y lo aceptan más que otros (20, 25, 35).

Otros elementos como la sal y la quinina disminuyen la toma de alimento. La levadura y el harina de pescado utilizados como aditivos incrementan la aceptación del alimento, pero el harina de carne lo reduce. La pasta de soya es la única pasta oleosa que aumenta el consumo. El trigo es más aceptado que el centeno, cebada, avena ó maíz. La adición de celulosa también influye en el consumo, disminuyendolo. La cascarilla aumenta la palatabilidad de los cereales y una grán administración de harina de alfalfa baja el consumo (16, 20).

Las raciones pueden tener diferentes texturas ó formas; desde una fina harina ó comprimidos de diferentes tamaños. Los lechones comen seis veces más comprimidos que harina de la misma composición. En general los cerdos prefieren alimentos húmedos más que los secos, pero la ingestión depen

de más de la palatabilidad (16, 20).

Los cerdos usualmente prefieren comer alimentos conocidos, por lo que si se desea cambiar de alimento debe de ser gradualmente, mezclando ambos alimentos. La falta de familiaridad ó baja palatabilidad en el alimento reduce el consumo. Aún proporcionando la misma ración, pero con diferente forma ó textura influye en el consumo (9).

Los patrones de alimentación tanto en lechones destetados, como en cerdos adultos están influenciados por los sistemas de manejo. Los cerdos están condicionados al horario impuesto por el hombre, y reaccionan al escuchar algún ruido relacionado con la alimentación, se acercan al comedero, chillan, trompean el comedero; aún cuando todavía no sea la hora de comer (16, 20).

Los cerdos son escencialmente de actividad diurna, por consiguiente, la mayoría de las tomas de alimento se realizan durante el día. Al mantener a un cerdo bajo luz continua, come aproximadamente doce veces al día. En contraste, un cerdo bajo la obscuridad continua mantiene el mismo patrón de consumo normal (25).

Bajo los modernos sistemas de crianza, es común en la alimentación de los cerdos las raciones balanceadas. El cerdo come suficiente cantidad de alimento en 20 minutos por día, que cubre sus necesidades por 24 horas. En cerdos que tienen el alimento a libre acceso el tiempo utilizado por día para comer es más prolongado y muestran un patrón de consumo temporal (16, 20).

La alimentación en cerdos puede ser individual ó grupal. Cuando los cerdos comen en grupo, dos tipos de influencia social ocurren: la facilitación social; lo cual estimula el consumo de alimento por imitación de unos a otros. Este es un fenómeno muy acentuado en los cerdos, donde al iniciar a comer un cerdo, todos los demás lo siguen inmediatamente. Por eso, los cerdos en grupos comen más que los que están aislados. En ocasiones ignoran otros comederos, y todos quieren comer sobre uno solo; esto se explica ya que en la etapa inicial de la alimentación, todos los miembros de la camada mamaban juntos al mismo tiempo y "en un solo comedero". Además, los sonidos emitidos por un cerdo cuando come, ó el golpear de la tapa de un

comedero también los estimula a comer, en semejanza a la estimulación que ejercía la madre en los lechones para comer. En lechones recién destetados, la utilización de una cinta grabada con los gruñidos de la madre emitidos durante el amamantamiento, incrementa la frecuencia en la toma de alimento y por consiguiente aumenta la ganacia de peso. La estimulación grupal se extiende aún de un corral a otro. Pero en la alimentación grupal existen rangos sociales, que influyen en el consumo de cada animal. Esto es notorio desde el inicio de la lactación por la competencia de las tetas. Al inicio del destete se desarrolla rápidamente otro orden social, por la competencia del alimento y el agua. El cerdo dominante es relativamente intolerante cuando come, y muchas veces no permite a los subordinados comer en el mismo comedro, aún cuando el espacio es adecuado para ambos (9, 16, 25).

Es muy importante en la alimentación de grupos que el comedero esté dividido de tal forma que le dé individualidad a cada cerdo, disminuyendo la competencia por el alimento, y estabilizando la ganancia de peso en todo el grupo (16, 20).

En la alimentación a libre acceso con comederos de tolva se debe colocar el número adecuado de comederos, conforme al número de cerdos en el corral (16, 20).

Se considera que la ganancia óptima de peso se logra en corrales con grupos de seis a ocho cerdos. Se recomienda como ideal en la alimentación a libre acceso un comedero por cada cinco cerdos. Si el número de comederos es insuficiente, incluso cuando la tolva de alimento se mantenga llena, los animales tendrán que competir por el alimento, donde los cerdos dominantes comerán más que los subordinados (16, 20).

La alimentación individual se utiliza en varios casos. Esta es importante desde el punto de vista fisiológico y económico para cubrir los requerimientos específicos asociados a la edad, etapa de desarrollo, nivel de producción, preñéz, actividad ó sexo. En la alimentación individual el consumo de alimento es menor que en el grupal (9).

En un detallado estudio sobre la influencia de las condiciones medio ambientales en el consumo de alimento, se demostró que éste es inversamente proporcional a la temperatura imperante: al aumentar la temperatura am

biente, disminuye el consumo de alimento; y al bajar la temperatura, aumenta el consumo de alimento (25).

En un clima frío la termogénesis utiliza energía del alimento, la que en una temperatura ambiental elevada sería transformada en carne. Por lo tanto el aumento en el consumo de alimento en clima frío representa un control térmico (20, 25).

Cuando aumenta la temperatura disminuye el consumo para prevenir la hipertermia (20, 25).

Los requerimientos alimenticios no se incrementan en el invierno si las áreas de descanso están provistas de una termoregulación artificial adecuada (20).

Bajo condiciones normales el consumo de alimento disminuye ó aumenta en respuesta a la temperatura del ambiente; no a cambios de la temperatura corporal; pero cuando la temperatura corporal asciende a niveles patológicos, como en la fiebre, el consumo también disminuye.

Cuando la cerda está en celo, el consumo de alimento disminuye, y los niveles de actividad aumentan. Las cerdas comen 4kg menos durante la semana en la que están en calor, a diferencia de su consumo habitual (25, 35).

El apetito puede tener bases genéticas, esta se demuestra en algunas cruzas que tienen mejor apetito que otras. También la conversión alimenticia varía de una raza a otra. La alimentación está muy relacionada con la raza que se maneje. El Duroc, por ejemplo, tiene más apetito que el Poland China (16, 20).

El consumo de agua está relacionado con el consumo de alimento. En general en las explotaciones modernas, se emplean bebederos automáticos que aún los lechones aprenden rápido a accionarlos. Cuando se administra el alimento a libre acceso, al igual que el agua, combinan la toma de ambos en periodos alternados a través del día. Pero cuando se dá el alimento a horas determinadas, consumen primero todo el alimento y luego toman el agua. El consumo de agua está influenciado por el tamaño del animal y las condiciones ambientales. Bajo condiciones normales de manejo, un cerdo adulto consume aproximadamente 8lt de agua al día. Las cerdas gestantes pueden incrementar el consumo a 9lt por día (16, 20, 35).

La eliminación de orina y excretas, no se realiza en cualquier parte del corral, los cerdos determinan un lugar específico para defecar y orinar. Erroneamente se cree que el cerdo es un animal sucio, sin embargo es un animal extremadamente limpio si el sistema de crianza bajo el cual se desarrolla les permite demostrar sus patrones normales de comportamiento. Los cerdos determinan un área limpia para comer y un área sucia, las cuales son siempre respetadas. Los cerdos aparentemente tienen un agudo sentido de territorialismo, e incluso en los más limitados corrales, reservando un área para descanso y otra para defecar y orinar. El área limpia o de descanso siempre se mantiene seca y limpia en lo posible. Bajo condiciones de sobrepoblación, es difícil organizar y mantener este comportamiento. Mucho del comportamiento eliminatorio es aprendido durante la infancia. La micción, aparte de la defecación es manejada en otro contexto. Cuando el corral está expuesto a elevadas temperaturas y los normales métodos de comportamiento para controlar la hipertermia son inoperantes, es común que el cerdo oriine en alguna parte del corral y luego se revuelque en la orina para refrescarse. La eliminación de pequeñas cantidades de orina se observa en ambos sexos durante el periodo precoital. Los patrones de comportamiento eliminatorio se ven afectados por la localización de la comida y el agua, generalmente, la mayoría de las excretas son depositadas cerca de la fuente de agua (16, 20).

Dentro del comportamiento ingestivo interviene el aprendizaje, ampliamente desarrollado en los cerdos. Rápidamente aprenden a levantar la tapa del comedero, y a accionar los bebederos automáticos. Si proporcionamos diferentes tipos de alimentos, pueden especializarce en la selección de uno en específico, regresando al lugar donde la encontró con anterioridad. Este es un aprendizaje de asociación, yá sea por el sabor, textura ú olor del alimento seleccionado (14).

Han sido estudiados con detalle los movimientos musculares que realiza el cerdo al comer y beber. Almacenan agua y alimento en la cavidad oral durante cortos periodos de tiempo antes de deglutirlos. Estudios sobre el consumo de agua demuestran que la mayoría de las tomas de ésta se realizan al comer. Los cerdos efectúan más tomas de alimento (6 a 8) duran-

te el día que por la noche (1 a 3). aunque en las épocas calurosas se aprecia una mayor actividad nocturna. Cada toma o visita al comedero, dura 10 a 20 minutos (35).

7.6. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.

El comportamiento sexual se desarrolla en la pubertad y, persiste después de la madurez. El comportamiento sexual depende básicamente de la producción de hormonas sexuales (16).

En las hembras las hormonas gonadotróficas de la hipófisis, estimuladas vía cerebral por medio de la luz y la temperatura, producen en las gónadas procesos de maduración y secreción de hormonas sexuales, y por ese medio se activan poco a poco los mecanismos desencadenantes del comportamiento reproductor (14).

El comportamiento sexual del macho, también llamado líbido, está dado por la secreción de testosterona (16).

El comportamiento sexual de los animales domésticos ha sido perfectamente bien estudiado, y algunos autores lo han hecho en el cerdo. En la cerda el éstro ó calor es lo que determina un comportamiento sexual característico y la aceptación del macho. En general, una cerda en calor disminuye el consumo de alimento; aumenta la actividad al doble caminando, según un estudio realizado 14,000 pasos al día, mientras que la cerda que no está en calor camina 5,000 pasos al día; investiga intensamente el ambiente y emitiendo vocalizaciones trata de localizar al macho. La micción es frecuente, así como los gruñidos suaves y rítmicos. El factor más sobresaliente en el estro de la cerda es la posición inmovil que adopta al presionar el tren posterior, semejando la monta del verraco. En algunas cerdas, especialmente las razas de orejas erectas, al momento de la monta mantienen las orejas más arriba de lo normal, ligeramente hacia atrás y muy rígidas. La hiperactividad de la cerda se muestra varios días antes y durante el estro. La cerda en calor al estar confinada junto con otras cerdas, intenta montarlas, trompea los flancos y las persigue. Si se introduce a un macho dentro del corral la hembra en calor rápidamente se dirige al macho, olfatea la región anal y prepucial, y se queda cerca de el. La cerda muestra una orientación definitiva hacia el macho un día antes del estro. Esta atracción aumenta durante el estro, y disminuye dos días después de éste (9, 16, 20, 25, 35).

Los estímulos olfatorios en la hembra en calor son de gran importan-

cia. Esto se demuestra en experimentos realizados, donde las cerdas en estro teniendo acceso a un macho entero y a uno castrado, se dirigen sin vacilar hacia el macho entero. Cerdas en diestro dividen el tiempo, y están la mitad con el macho castrado y la otra mitad con el entero. También, cerdas en diestro olfatean los flancos de cerdas en estro e intentan montarlas (9, 20, 25, 35).

La extirpación de los bulbos olfatorios (bulbectomía olfatoria) impide la habilidad de la hembra para diferenciar entre una hembra y un macho. Algunos autores reportan que la bulbectomía elimina el comportamiento sexual, evita la ovulación y el estro. Pero otros, no confirman ésto, y plantean que cerdas bulbectomizadas se aparean, conciben y raramente sus camadas no eran reconocidas por la madre (25).

El estímulo olfatorio al que la hembra responde son las feromonas presentes en la saliva y la secreción prepucial del verraco. Son metabolismos de andrógenos que son utilizados experimental y comercialmente, produciendo así la inmovilidad de la cerda. La inmovilidad de la cerda en calor, así como la búsqueda del macho son innatos. Cerdas que se mantienen aisladas, sin contacto con ningún verraco, al presentar el primer calor muestran el comportamiento sexual normal, bajo patrones innatos de estímulos y respuestas; sin ser necesario un aprendizaje previo (9, 25, 35).

En cuanto a la preferencia de una pareja determinada, se ha indicado que algunas hembras son más atractivas para un macho, y algunas hembras son especialmente receptivas a un macho en específico, aunque este hecho no ha sido investigado de una forma sistemática (20, 35).

Las señales olfatorias al parecer no son importantes para la estimulación del macho en el comportamiento sexual; a diferencia de la hembra. La bulbectomía olfatoria, no altera el comportamiento sexual normal. Los verracos hacen poca distinción entre una cerda en calor y la que no lo está. El contacto inicial con la cerda, de cualquier manera, dispara en la cerda una respuesta conductual que refleja el grado de receptividad sexual. Si la cerda permanece inmóvil, esto al parecer estimula al verraco; por lo que deducimos que la estimulación visual es más importante que la olfatoria, lo cual es utilizado, haciendo que el cerdo monte sobre un potro fijo para la obtención de semen en una vagina artificial para la inseminación

artificial en cerdas (20, 25, 35).

En la figura 2, se observa que tanto el macho como la hembra muestran un comportamiento precopulatorio ó cortejo. La secuencia de eventos de comportamiento que ocurren antes de la monta son: el macho se aproxima a la hembra, la acosa y la acorrala; se colocan cara a cara, el macho trompea el cuello, costados y los genitales. Durante esta actividad, el verraco emite una serie regular de gruñidos guturales suaves de 6 a 8 segundos y con una intensidad de 85-95 decibeles a una distancia de un metro; hace una pausa de 15-20 segundos para retomar la respiración. Rechinan los dientes y mueven la mandíbula de un lado a otro, llenando el hocico de espuma cargada de feromonas. Una rítmica emisión de orina es común en el verraco durante la fase preliminar de la monta. La hembra en calor muestra interés por el macho, y trompea de igual forma la cabeza, los flancos y genitales del verraco. La confrontación cara a cara ocurre más de una vez, y es el punto de partida para trompear nuevamente los flancos y genitales. En ocasiones la cerda intenta montar al verraco (9, 20, 25, 35).

En conclusión, el cortejo sexual, está dado por una serie de estímulos y respuestas. En manadas de machos y hembras que viven libremente, el comportamiento sexual se basa en una secuencia regular de eventos entre los sexos. Un comportamiento en particular de cualquiera de los dos, logra una respuesta positiva ó negativa por parte del otro. Cuando la respuesta es positiva sin interrupción, el cortejo y apareamiento se lleva a cabo (9).

En un corral pequeño, el cortejo del macho a la hembra dura poco tiempo, al igual que la monta y la eyaculación. Cuando se encuentran libres, el cortejo se inicia varios días antes del cruzamiento, hasta llegar al momento de la monta (20).

La fase preliminar del comportamiento sexual ó cortejo termina con la aceptación del macho por la hembra, al quedarse ésta inmóvil, permitiendo que el verraco se monte (20).

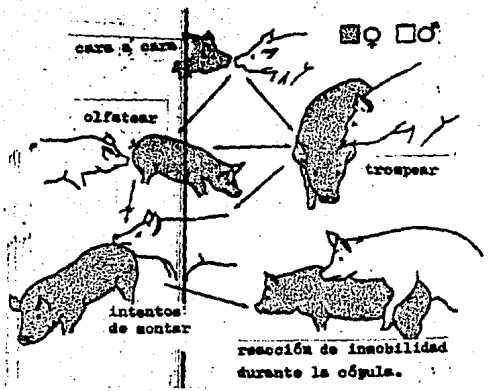

Fig. 2. Secuencia del comportamiento precopulatorio ó comportamiento de cortejo en el cerdo (20, 25).

El pene del verraco es fibroelástico, de forma en espiral con una flexura sigmoidea preescrotal, y no incrementa su tamaño durante la erección. Cuando el pene es introducido en la vagina, el cerdo raramente se desmonta, y la eyaculación ocurre. Durante la monta el macho empuja varias veces la pelvis hacia adelante, quedando la cadera de ambos pegadas. La cerda permanece inmovil, con las patas rígidas, soportando perfectamente el peso del verraco. De los animales domésticos el cerdo es el de mayor tiempo de eyaculación, de 3 a 20 minutos, con un promedio de 4-5 minutos. Durante la eyaculación se observa en el verraco contracción perianal constante. Después de la cubrición la cerda permanece cerca del verraco y puede lamer su pene. Si el macho y la hembra permanecen juntos pueden copular sucesivamente 7-11 veces durante el periodo de celo de la cerda de 70 horas. Si la cerda convive con más de un verraco se establecerá una jerarquía de dominancia y el macho dominante cubrirá a la cerda con mayor frecuencia (16, 20, 25, 35).

De acuerdo a Craig (9) se observa que la suma de estímulos táctiles, auditivos y olfatorios por parte del macho a la hembra, logran el 100% de la receptividad sexual en la cerda en calor (cuadro 1.)

Cuadro 1. Porcentaje de receptividad sexual en la cerda en calor ante diferentes estímulos dados.

Estímulo proporcionado:	Inmobilidad de la cerda:
Táctil por el hombre	49%
Táctil por el hombre+auditivas del cortejo	71%
Táctil por el hombre+olor del macho	81%
Táctil del hombre+señales auditivas+olor del macho	90%
Táctil del hombre+señales auditivas+olor del macho+ver al macho	97%
Todos los estímulos dados directamente por el macho	100%

(Estímulo táctil por el hombre= presión en el tren posterior de la cerda) (Olor del macho= agua proveniente del lavado prepusial) (9).

El nivel de líbido de un macho a otro puede variar por diferentes factores como son: nutricionales, pues la obesidad reduce el líbido (16); la herencia, ya que ciertos tipos de cruzamientos como en el caso de la consanguinidad producen cerdos con inferior líbido (16); factores físicos, donde los defectos del esqueleto como la artritis confirma en recientes estudios que muchos cerdos impotentes sufren de artritis en la cadera (16); y factores ambientales, como el calor, que reduce el líbido (20).

En la cerda doméstica no existen evidencias de cambios en la duración del ciclo sexual sobre variaciones estacionales (20).

7.7. COMPORTAMIENTO SOCIAL.

La lucha entre los miembros de la misma especie es casi universal entre los vertebrados. Los animales de la misma clase, que ocupan el mismo habitáculo en la naturaleza, deben competir por el mismo alimento, los mismos lugares de descanso, y por los lugares para anidar. La lucha entre animales de la misma especie, por tanto, sirve a la importante función de espaciar a los individuos en el área que ocupan. Asegura por ello para cada uno el territorio requerido para proveer a su existencia, impide el amontonamiento excesivo y promueve la distribución de la especie. La lucha surge también en la competencia por las compañeras y sirve de este modo para seleccionar a los individuos más fuertes y apropiados para la propagación de la especie (1, 11, 26).

Los animales domésticos, así como los salvajes, están organizados en base a la estructura de la vida social; entendiendose por vida social la interacción con los congéneres, en donde son reguladas las disponibilidades de alimento, espacio, apareamiento, etc. En la crianza moderna del cerdo, el desarrollo grupal produce beneficios al obtener la mayor eficiencia de los recursos ambientales y económicos en las explotaciones. Los cerdos desarrollan una relación de cooperación grupal bajo un orden jerárquico, por ejemplo , el suministro de alimento es a horas determinadas y por consiguiente comen todos juntos, lo que también ocurre en sistemas de alimentación libre, donde varios cerdos pueden comer juntos. En el cerdo salvaje la alimentación no es grupal, ni a horas determinadas, por lo que son antisociales, agresivos y defienden su territorio (1, 20, 21).

La organización social en los cerdos se basa en el orden jerárquico al igual que sucede en la mayoría de las especies sociales. Dentro de esta organización cada animal del grupo conoce sus aptitudes, y las de los demás animales del grupo, sobre lo cual se basan las relaciones (1, 13, 16, 35).

El estudio del comportamiento social es relativamente reciente, pero cada día avanza más debido a su importancia. Para comprender con mayor precisión el comportamiento social es necesario observar conjuntamente el comportamiento del animal en su habitat natural, sin embargo, la mayoría de

los estudios del comportamiento social son realizados en cerdos domésticos ó salvajes, pero confinados, lo que evita la presentación de otro tipo de organización social (20).

En el cerdo doméstico se han descrito dos tipos de organizaciones jerárquicas; la primera que es el orden de tetas, que se establece rápidamente dentro de la camada cuando los lechones compiten por la posesión de las tetas anteriores, esta jerarquía se forma dentro de los dos primeros días posteriores al nacimiento, siendo los lechones que nacen primero, así como los más pesados los dominantes. Una vez establecida la jerarquía, el orden permanece estable. La segunda jerarquía de dominancia se establece después del destete, pues al mezclar cerdos de diferentes camadas se rompe con el orden que existía y se forma uno nuevo (1, 3, 10, 16, 20, 25).

La relación que existe entre estos dos tipos de organización social no es muy clara (20).

Existe en los cerdos una relación dominante-subordinado, que puede ser "unidireccional" y "bidireccional". En la primera, los cerdos subordinados nunca retan al líder; y en la bidireccional ocurre lo contrario, esta última se dá generalmente en cerdos destetados provenientes de la misma camada ó en grupos estables(20).

La determinación de la posición de un cerdo dentro de la jerarquía social depende sobre todo de la observación del comportamiento antagonístico, que incluye vocalizaciones, posturas específicas y patrones locomotores que significan dominancia ó sumición. Los encuentros sociales entre dos individuos con una relación dominante-subordinado está formado por tres componentes: la agresión intraespecífica; señales de sumisión y la aceptación de la sumisión (14, 16, 20, 21, 25, 26).

Durante el inicio del establecimiento del orden jerárquico las agresiones son frecuentes, pero una vez establecido se reducen notablemente, reconociendose e identificandose el nivel social de cada uno de los miembros del grupo. Los cerdos dominantes mantienen un mayor número de enfrentamientos en el afán de mantener el liderazgo; aún ya establecido el orden de dominancia deben imponerse constantemente ya sea por medio de gruñidos intimidatorios, posiciones o ataques directos (1, 9, 16, 20).

Los tranquilizantes pueden ser utilizados para reducir la agresión en grupos de cerdos recién formados, pues las peleas pueden representar pérdidas económicas para una explotación (25, 35).

El establecimiento del orden jerárquico requiere del reconocimiento entre cada uno de los animales, estableciendo las posiciones sociales que quedan bién memorizadas. Una estimación del número total de integrantes que pueden ser reconocidos por cada uno de los integrantes es de 20 a 30. Por consiguiente se debe mantener el número óptimo de animales, en el espacio necesario, para que cada cerdo tenga la habilidad de reconocer a todos los integrantes del grupo dentro del nivel social que les corresponde. El 50% de la identificación es olfatoria y el otro 50% visual y auditiva. En grupos muy numerosos (sobre 100) la socialización entre cada cerdo es insuficiente, al igual que la identificación de cada uno, dificultando el establecimiento de la jerarquía social, lo que eleva el nivel de agresión dentro del grupo por la falta de un líder (1, 9, 16, 20).

La visión no es indispensable para la formación de la jerarquía dominante en los cerdos, pues al crear una ceguera temporal con lentes opacos, aún así se forma la jerarquía; pero la agresión disminuye. Al extirpar los bulbos olfatorios se reduce la agresión (25, 35).

En experimentos realizados con la movilización temporal de algún miembro del grupo se trató de ver la memoria e identificación del segregado al incorporarlo nuevamente. La duración del aislamiento-regreso varía según el nivel social que tenga el cerdo removido. El máximo tiempo de aislamiento se estima en 25 días para cerdos de elevado rango, pero en cerdos de bajo nivel social son severamente atacados después de tres días de ausencia. El cerdo dominante recupera su posición después del aislamiento, se echa, y su vientre es olfateado por sus compañeros en plan de reconocimiento (20, 25, 35).

Varios patrones de comportamiento ocurren durante la interacción social. En los cerdos, la primera interacción es la aproximación entre los individuos, cara a cara, se olfatean, gruñen en forma pasiva en plan de identificación y finalmente se da el enfrentamiento, que puede durar de 20 a 30 minutos, apareciendo numerosos rasguños en las espaldas y costados de los combatientes. Cuando disminuyen las presiones aumenta la actividad

exploratoria, investigando todo el corral y a los demás cerdos. Cada cerdo olfatea la cara, parte inferior del vientre y la región anogenital de los otros animales. El cerdo dominante se denota dentro de los primeros 30 a 60 minutos posteriores a la reunión. Transcuridas 24 horas suelen interrumpirse las peleas, aunque la jerarquía social no queda establecida hasta pasadas 48 horas. Una vez establecida se observan pocas agresiones (3, 9, 16, 20, 25, 35).

Es posible que se origine una inestabilidad en el orden de dominancia social, aunque suele realizarce un reajuste a partir de la zona media de la jerarquía con preferencia a las zonas superior o inferior. En ocasiones, puede existir el mismo nivel de dominancia entre dos cerdos dentro de un mismo grupo (3, 35).

La formación y las características de las jerarquías sociales tienen interés como materia de estudio, además, cuando los cerdos son alojados formando grupos debe considerarse siempre los efectos que tiene la posición de un cerdo en la jerarquía sobre su comportamiento y fisiología (3).

El establecimiento del orden jerárquico en cerdos confinados es muy diferente al que establece el cerdo salvaje (20).

El comportamiento territorial exhibido por el cerdo salvaje persiste bajo condiciones de domesticación, por ejemplo, si no se les proporciona un resguardo para anidar, ellos determinan un área determinada para éste propósito. En la búsqueda de resguardo pueden mostrar un comportamiento de dominancia territorial ya que los cerdos que llegan a un grupo establecido, son segregados a un área aparte hasta que se establece un tipo de dominancia lineal, cuando esta ha sido establecida, el cerdo de mayor rango toma prioridad sobre los demás en situaciones competitivas como es el caso del consumo de alimento (10, 20).

El cerdo que permanece en su propia cochinera tiende a ser dominante sobre el recién llegado con independencia del peso, esto basado en el territorialismo del cerdo (20, 35).

Cuando varios cerdos de diferentes procedencias son agrupados en un corral, se echan en grupos acorde a su procedencia. También los compañeros de camada tienden a descansar juntos (20).

Al juntar dos verracos adultos en un corral, se olfatean el uno al o

tro y caminan formando un círculo, preparandose para pelear. Hay un perio do inicial de provocación, colocandose ambos hombro con hombro, con el pe lo del lomo erizado y las orejas levantadas en alerta. Algunos cerdos ras can el suelo y, en un encuentro serio, los oponentes emiten un gruñido pro fundo, rechinan los dientes y mueven la mandíbula de un lado a otro produ ciendo gran cantidad de saliva espumosa. El movimiento mandibular continúa durante la pelea y, durante una típica pelea, los cerdos toman la posición de hombro con hombro, también llamado posición de pelea lateral y aplican presión. Caminan en círculo continuamente, todo el tiempo empujando al opo nente y lo golpean con la cabeza ó lo hieren con sus afilados colmillos. El cuello, las orejas y el brazuelo ó antebrazo son los sitios de ataque. El cerdo experimentado resuelve muchas veces el conflicto con 2 ó 3 ata- ques rápidos. De cualquier manera, la pelea continúa por 30 a 60 minutos y el cerdo dominante raramente se satisface y continúa acosando al perde- dor para morderlo y golpearlo. El perdedor se aleja con la boca abierta y sosteniendo la cabeza en alto, emitiendo un berrido bajo y si es persegui do da la vuelta y corre. Después emite un gruñido corto que indica sumi- sión. Las peleas entre los cerdos disminuyen de intensidad si ambos se en cuentran en un ambiente extraño. El comportamiento antagonístico en cerdos se ejemplifica muy bién en la figura 3. (3, 20, 25, 35).

Los enfrentamientos en machos castrados, así como en las hembras no son tan usuales, ni tan severos como en los verracos. La pelea consiste solo en morder al oponente. No incluye el rechinar de dientes, el movimien to mandibular, ni la salivación (3, 20, 25, 35).

La estabilidad del orden jerárquico depende en gran medida de las con diciones medio ambientales como la restricción de espacio, disponibilidad de agua y alimento y el número de integrantes del grupo. Cumpliendo todos los requerimientos mencionados, favorecemos el mantenimiento del orden je rárquico. La inestabilidad se denota con el incremento de la agresión en el grupo (20, 25).

Son varios los estudios realizados para determinar los efectos de la sobrepoblación en los cerdos, bajo los modernos sistemas de producción in tensiva. Los resultados de estos estudios concluyen que el hacinamiento conduce al debilitamiento de la jerarquía social, lo que altera el patrón

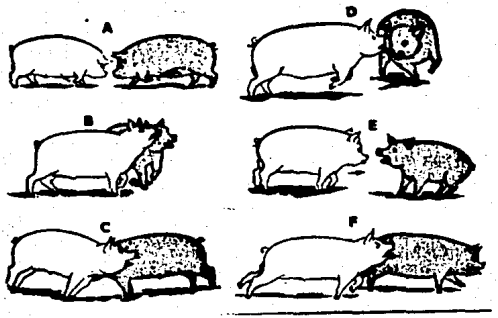

Fig. 3. Comportamiento antagonístico en cerdos (20, 25).
(A) Rascan el suelo durante el inicio del encuentro
(B) Se provocan
(C) Se colocan hombro con hombro y muerden al oponente
(D) Ataque perpendicular, mordiendo al contrario
(E) Actitud de sumisión del cerdo de la derecha
(F) Persecución del perdedor.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

normal de comportamiento, asentuándose las peleas al máximo. Los animales en confinamiento revelan que su localización está determinada no solo por recursos de comida, agua y espacio cofortable; sino también por la localización de otros animales. La relación de espacio a guardar debe ser considerada en términos individuales y de grupo (9, 16, 20).

Al confinar cerdos en 0.56, 0.77 y 1.19 m^2/ cerdo, con igual disponibilidad de agua y alimento se observó que a mayor espacio proporcionado las relaciones sociales se mantenían estables; y en cerdos confinados con el menor espacio había un incremento severo en los enfrentamientos, lo que se refleja en el desarrollo del hato. Los enfrentamientos generalmente tienen lugar cerca del comedero y en menor grado al realizar otras actividades, los cerdos subordinados sufren más agresiones, y comen menos (9,16).

Por lo que se debe evitar situaciones competitivas que afectan la economía de la explotación (9, 16, 20).

La ganancia de peso está intimamente relacionada con el nivel social que tenga un cerdo dentro del grupo, tanto en lactación como al destete y vida adulta. Los cerdos de mayor rango siempre tienen más ventajas (16, 20).

Los machos son presumiblemente dominantes sobre la hembras, pero cuando machos castrados y hembras son mezclados, los machos pueden ó no ser dominantes. También existen diferentes niveles de agresión de una raza a otra, los Yorkshires son más agresivos que los Berkshires. También, de una raza a otra existen diferencias en la dominancia por sexo; un mayor número de machos Hampshire son dominantes sobre las hembras a diferencia de los Duroc. Cerdos pequeños y extraños dentro de un grupo estable son subordinados. Existe correlación entre los cerdos que nacen primero y más pesados con la dominancia en grupo. Los cerdos que han permanecido aislados en cochineras individuales no son más agresivos hacia otro cerdo extraño que cerdos que han estado alojados en grupo, ni los machos son más agresivos que las hembras jovenes. Algunos autores dicen que los factores que determinan la dominancia son el peso, sexo y territorio; aunque otros investigadores han descubierto que el sexo y el peso no están relacionados. En comparación con otro tipo de comportamiento, la agresión tiene una elevada heredabilidad y es posible manipularla. La dominancia jerárquica en los cerdos es escencialmente una relación lineal, pero en ocasiones varía cuando dos ó

tres cerdos del grupo quieren tener el mismo nivel de liderazgo. Cerdas que durante el desarrollo fueron subordinadas, generalmente producen camadas pequeñas (en número y tamaño); no por el potencial genético sino por la nutrición deficiente durante su desarrollo como cerdas subordinadas que tienen menos oportunidades al crecer. Estas camadas pequeñas tienden a ser igualmente de cerdos subordinados en la vida grupal del destete (1, 20,25, 35).

El comportamiento antes descrito es el observado cuando las jerarquías se están formando ó cuando se juntan dos machos enteros. Otro tipo de agresión solo puede observarse en animales confinados. La mordedura de la cola es la más común. Esto, debido principalmente a la imposibilidad de tener una estimulación oral en los cerdos que en la vida salvaje permanecían en promedio siete horas al día caminando y comiendo. Cuando la cola de un cerdo comienza a sangrar, llama más la atención de sus compañeros y aumenta la agresión hacia ese cerdo mordiendo constantemente su cola. Son pocos los casos en que la muerte del animal es por los ataques, sin embargo la muerte se da por la propagación de la infección de la cola. En muchas explotaciones se realiza el corte de la cola al día de nacimiento. Esta elimina las mordidas de la cola, pero inicia el vicio de morder las orejas. La causa de la mordida de la cola no está totalmente explicada, no se puede inducir experimentalmente y, por lo mismo, no ha sido posible estudiar el problema objetivamente en un laboratorio. Este problema puede disminuírse ó controlarse proporcionando a los cerdos elementos de distracción, como llantas de hule que pueden morder, además sirven para evitar la destrucción de objetos del corral, pués la mayoría de la actividad general de los cerdos está basada en el comportamiento exploratorio, olfateando y mordiendo todo lo que esté a su alcance, incluyendo a los compañeros. En un estudio realizado en un matadero, el 14% de los cerdos presentaban lesiones por mordedura de la cola. Aparecían afectados doble número de machos que de hembras. Los factores que precipitan la presentación de este problema son: el apiñamiento, el confinamiento, niveles altos de amoniaco y carencia de forraje y posteriormente ausencia de estimulación oral (16, 20, 25, 35).

Una vez formada la jerarquía social dentro de un grupo la actividad general sigue un patrón constante. Los cerdos son animales normalmente diurnos aunque pueden aumentar su actividad nocturna con tiempo cálido. Si bien no se han realizado determinaciones exactas de la actividad, cuando se ha utilizado una técnica fotográfica que permite disparar automáticamente la máquina con intervalos regulares de tiempo, se apreció una mayor actividad para comer durante el medio día, sin actividad entre media noche y las 06:00 AM. Sin embargo, otros estudio demuestran que los cerdos tienen actividad nocturna, particularmente en el caso de cerdas en calor. El cerdo salvaje tiene mayor actividad que el doméstico, pués se dedica (1.5 a 3 Km/día) en la búsqueda de alimento. El cerdo doméstico, al que se le proporciona el alimento, descansa el 80% del tiempo al día, come durante el 12%, y dedica el 8% restante de su tiempo a actividades como caminar, jugar, beber ó pelear. De todos los animales de granja, los cerdos son los que permanecen más tiempo descansando y durmiendo. Es usual verlos echados en grupos descansando ó durmiendo por 19 horas/día. Los cerdos también dormitan 5 horas/día cuado están agotados. El total del tiempo que duermen es de 6 horas/día y descansan de uno a tres cuartos de hora en varios períodos. Los cerdos se caracterizan por una extrema relajación muscular al dormir, la cual es más difícil apreciar en cerdos adultos que en lechones (16, 20, 35).

En condiciones de laboratorio, el cerdo permanece activo y despierto el 46% de un periodo de 24 horas, adormecido el 21% de tiempo, y dormido el 33%. De las siete horas que dedica el cerdo a dormir, pasa seis horas sumido en un sueño con ondas lentas y una hora en un sueño con movimientos oculares rápidos, lo que indica que el cerdo puede soñar (35).

CAPITULO 8. ADIESTRAMIENTO.

El aprendizaje es una forma natural de sobrevivencia y evolución en los animales (16, 19).

La rígidas normas de reacción innatas son completadas por medio de una importante capacidad de adaptación. Esta capacidad de adaptación se basa en el aprendizaje, el cual puede caracterizarse como la capacidad del individuo de cambiar ó modificar, sobre la base de la experiencia, su comportamiento de una manera adecuada (14, 19).

Desde el punto de vista evolutivo, los animales pueden ser clasificados por el nivel general de inteligencia. La adaptación etológica va a la par con la evolución y sobrevivencia, en donde el aprendizaje juega un papel muy importante. Se dice que el cerdo es el animal más inteligente de los domésticos, debido a su elevado potencial de adaptabilidad, aprendizaje y memoria (9, 19).

El aprendizaje se desarrolla a través de varios procesos, pero son dos los principales; el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante (14, 26).

El condicionamiento clásico, está representado por los experimentos de Pavlov; donde un estímulo incondicionado como el alimento, va seguido de otro estímulo condicionado como un sonido. Los cerdos se inquietan cuando escuchan sonidos relacionados a su alimentación. Por ejemplo, escuchar el carrito en el que se transporta el alimento de un corral a otro. El condicionamiento clásico es una forma de aprendizaje que rápidamente genera una respuesta. El estímulo incondicionado (alimento) es el refuerzo primario para que se de la respuesta. El estímulo condicionado, por lo tanto es un refuerzo secundario. Algunos estímulos dan una repuesta positiva, y otras disparan una respuesta negativa, que se manifiesta "evitando" el estímulo (14, 26).

El condicionamiento operante basa su aprendizaje en una prueba-y-error. Este aprendizaje ocurre en varias actividades empíricas que son generadas por el comportamiento exploratorio. Los animales dependen del condicionamiento operante, para aprender a ejecutar comportamientos que no constituyen una acción natural ó innata, como el aprender a operar comederos ó bebederos automáticos (14, 26).

Otro tipo de aprendizaje es el entrenamiento, donde el comportamiento animal es manipulado bajo una disciplina constante. En el entrenamiento el comportamiento es formado con base en una recompensa. Siempre que existe la recompensa se obtienen resultados positivos específicos del comportamiento deseado. Por ejemplo, el entrenamiento de los verracos para montar el potro en la recolección de semen para la inseminación artificial (14,26).

Otro tipo de aprendizaje es por imitación. El aprendizaje por observación es una técnica básica y muy común en los cerdos. Por ejemplo, el lechón aprende a consumir alimento sólido antes del destete por imitación a la madre (14, 16, 25, 26).

Existe la habituación a ciertos estímulos, lo que constituye un aprendizaje sencillo, ya que no se basa en un proceso de asociación, sino que solo implica que el animal se desacostumbre a cierto estímulo, en otras palabras el animal aprende a "no" reaccionar. El fenómeno de habituación no debe confundirse con la adaptación. La habituación es un fenómeno fisiológico que se manifiesta cuando un estímulo que normalmente desencadena un acto instintivo determinado repetidamente, solo alcanza al animal con una intensidad tan baja que la reacción no se desencadena (9, 14).

La inteligencia en los animales existe. Son capaces de recordar señales específicas, y la rapidéz con que aprenden es muestra también de inteligencia. Los animales aprenden varias técnicas de sobrevivencia bajo la domesticación. Los cerdos utilizan el condicionamiento operante acertadamente para hacer uso óptimo del medio ambiente. Los lechones, por ejemplo, aprenden a operar con el hocico los bebederos y comederos automáticos. Los lechones lactantes al momento del destete reconocen y prefieren comida de sabor parecido al de la leche materna. Es decir, que poseen cierto grado de memoria ó aprendizaje asociativo hacia los sabores (9, 16, 20).

La mayoría de los etólogos están de acuerdo en que el aprendizaje ocurre cuando un comportamiento individual pasa a una forma más adaptativa debida a la experiencia (9).

Tres puntos son importantes dentro del aprendizaje, un cambio manifiesto en el comportamiento que indica que el aprendizaje ha ocurrido; la experiencia es responsable del cambio; y el cambio beneficia al individuo (9).

Los animales inmaduros son más suceptibles a aprender que los adultos. Las experiencias sociales y traumáticas tienen más efecto en lechones, adquiriendo así un conocimiento previo. Ante gran variedad de estímulos ambientales durante etapas iniciales del desarrollo, los cerdos demuestran experiencias beneficiosas para la vida adulta. Durante la infancia, el total de experiencia obtenidas son memorizadas. El desarrollo de emociones, la oportunidad de explorar, la convivencia social y el contacto con instrumentos físicos ayudan al cerdo en su desarrollo futuro (16).

Después del destete las experiencias ambientales también juegan un papel importante en el desarrollo del comportamiento de el cerdo adulto. El proceso de aprendizaje aún continúa en la vida adulta. En todas las etapas de la vida del cerdo está presente el aprendizaje, pero es más acentuado cuando jovenes (16).

El comportamiento exploratorio, ampliamente desarrollado en los cerdos, influye determinantemente en el aprendizaje (26).

Los cerdos pueden ser entrenados facilmente cuando se les proporciona un refuerzo apropiado, generalmente una recompensa en forma de alimento. Pueden aprender a elegir la puerta adecuada de una serie de siete (por ejemplo, la segunda puerta a la izquierda), aunque parece ser dificil que los cerdos aprendan a elegir el centro de una serie mayor de tres. Muchos cerdos han sido entrenados para ir sujetos con una correa (16,20,25,35).

Los cerdos pueden ser bien condicionados alternando un estímulo condicionante con un estímulo no condicionante y molesto como es una descarga eléctrica o con un estímulo basado en una recompensa como es el alimento. Los cerdos son más fáciles de condicionar que los conejos o pequeños rumiantes. El condicionamiento es más rápido cuando el intervalo entre el estimulo condicionante y no condicionante es de 2.8 segundos (16, 20, 25, 35).

Los cerdos pueden aprender a evitar el choque mejor que a escapar del mismo . Las experiencias espaciadas mejoran el rendimiento de los cerdos. Exiten diferencias genéticas en la capacidad del cerdo para adquirir el condicionamiento de evitación y para aprender a salir de un laberinto. Los Duroc aprenden a evitar más rapidamente que los Hampshire. Las hembras y

los Yorkshire aprenden a salir de un laberinto más rápido que los machos o los Poland China, respectivamente. La correlación entre el aprendizaje para encontrar el agua a través de un laberinto y evitar el choque es baja. La capacidad para evitar el choque disminuye con la edad en que se realiza el entrenamiento entre los 21 y 150 días. La mala nutrición en las primeras fases de la vida pueden interferir sobre el aprendizaje de evitación incluso después de que los cerdos se han recuperado recibiendo una dieta adecuada durante algún tiempo (8, 16, 20, 25, 35).

Los cerdos pueden ser condicionados operativamente para empujar un tablero con su jeta si obtienen como recompensa alimento ó una exposición a una lámpara calorífica, aunque no aumenta la estimulación sensitiva mediante luces o sonidos. Para determinar la motivación de un cerdo para cosas tales como soluciones azucaradas puede aumentarse el número de respuestas precisas para cada recompensa. Combinando una técnica de condicionamiento clásico (sonido seguido de choque) con una técnica operativa (presión sobre una barra para obtener alimento), puede provocar una reacción de ansiedad condicionada o neurosis experimental en la que el cerdo presiona con menos frecuencia para recibir alimento cuando oye el sonido (16, 25, 35).

También se ha estudiado en el cerdo el aprendizaje visual. Los cerdos son capaces de persivir el color y distinguir las longitudes de onda, aunque pueden ser entrenados con mayor facilidad para realizar distinciones especiales que visuales. Los cerdos también pueden aprender a rechazar un sabor que normalmente les gusta como la sacarosa, cuando el sabor ha estado asociado con una enfermedad (35).

CAPITULO 9. DESORDENES DEL COMPORTAMIENTO.

El comportamiento normal observado en un medio ambiente natural, se vé modificado bajo la domesticación, y más aún bajo los modernos sistemas de crianza, pudiéndose observar variados patrones de comportamiento anormal (9, 16).

Algunos cambios son por la selección genética, y otros por la manipulación del medio ambiente y los animales (9, 16).

Las prácticas de manejo actual crean tensión ó estres fisiológico y psicológico, que dan como resultado un comportamiento anormal en los cerdos; además de que los animales estresados son, por naturaleza, más predispuestos a enfermedades como la úlcera gástrica y la diarrea (16).

La mayoría de los problemas conductuales en cerdos son de interacción grupal y en menor grado individuales (25).

La observación de los patrones de comportamiento normal pueden ser utilizados para prevenir y diagnosticar enfermedades (16).

El cerdo salvaje ocupaba la mayor parte del día caminando en la búsqueda de alimento y comiendo; con los modernos sistemas de producción, donde los cerdos son confinados en espacios reducidos y con un gran número de individuos, éstos hábitos de sus antepasados resultan imposibles de desarrollar. Esta falta de actividad y estimulación oral dá como resultado un comportamiento anormal, mordiendo los cerdos varios elementos del corral como las rejas, bebederos, comederos e incluyendo también a los compañeros, lo que lleva a severas mordidas en las orejas y cola (9, 16).

La mordida de la cola, también llamado síndrome de actividad oral patológica, se observa con mayor frecuencia en grupos de cerdos de engorda, y las causas de este comportamiento anormal son variadas. La principal causa de este problema es la falta de estimulación oral; pero también influye la sobrepoblación; la formación de grandes grupos de cerdos; el tipo de alimento; el estres del confinamiento; fallas en el manejo como es la falta de alimento o agua; falta de higiene en el corral lo que eleva la concentración de amoniaco. Este problema afecta la economía de la granja, por la reducción en la ganancia de peso de los animales afectados, parálisis y hasta la muerte del cerdo agredido y rechazo ó depreciación de la carne en el rastro (9, 16).

Las cerdas domésticas demuestran algunas actitudes maternales alteradas patológicamente por la tensión dada en los sistemas de crianza actuales. Como la repulsión mostrada hacia las crías, principalmente en cerdas primíparas, ya sea por renuencia a amamantar a los lechones, agresión en base a gruñidos y trompadas, y la manifestación más dramática es el canibalismo (16, 21, 25).

El uso de jaulas de parto, ha tenido un efecto definitivo en el comportamiento materno de la cerda. Al verse imposibilitadas para mantener un contacto estrecho con sus crías, se muestra apática y no hace intentos de defender a su camada si alguien se acerca, o manipula a sus crías, aún cuando estas chillan fuertemente. Algunas cerdas se echan sobre un lechón, el cual berrea y chilla en aviso, pero la cerda no se pone en pié asfixiandolo (25).

Procurando un ambiente tranquilo y adecuado, mucho de este comportamiento anormal desaparece (21).

Bajo ciertas formas de manejo se observa un comportamiento sexual anormal en los verracos. Por ejemplo, cuando se crían varios cerdos juntos pueden establecerse parejas homosexuales estables, lo cual es muy común en todos los grupos de verracos. La reducción del líbido también es considerado como anormal, pero este varía de una raza a otra, así como individualmente. Está estrechamente relacionado con la alimentación y el manejo que se le dé al cerdo. En cerdos jovenes los errores en las montas son dados por inexperiencia y no puede ser tomado como patrón anormal; pero un mal manejo al inicio del entrenamiento lleva a vicios que persisten en la vida adulta, como es el caso de cerdos que montan lateralmente, ó cerdos que huyen a la cerda por temor de ser golpeados. En cerdos inmaduros es común verlos montarse unos a otros, pero se considera normal sin que persista en la vida adulta (16, 20, 25, 35).

Algunas cerdas en confinamiento muestran anestro, al parecer por las condiciones medio ambientales, que juegan un papel importante inhibiendo el estro en cerdas jóvenes (25).

Se han observado patrones de comportamiento anormal en lechones recién destetados, como la falta de juegos entre los mismos, tratar de ma-

narse (región prepucial) uno al otro, dormir amontonados, comer en exceso o no comer y montarse entre ellos; lo que puede auxiliarnos en el diagnóstico de estadíos iniciales de procesos patológicos y de inadaptación al medio ambiente (16, 21).

La agresión imperante en todas las estapas de desarrollo de los cerdos se ve incrementada o reducida por las condiciones ambientales y de manejo de la explotación. El hacinamiento, espacio reducido, falta de higiene, falta de agua, etc., precipitan la agresión. Cualquier situación que cree tensión o estados de competencia acrecenta al máximo las riñas en los grupos (25).

Las actitudes anormales observadas en los cerdos son dadas por la presión y tensión creada en los modernos sistemas de explotación; por lo que debemos procurar un manejo adecuado del medio para crear las condiciones más apropiadas de crianza. El bienestar de los animales debe ser considerado, y basandonos en la etología aplicada diferenciar el comportamiento normal del anormal para tratar de suprimir las causas que lo originan (16).

CAPITULO 10. BIENESTAR ANIMAL ENFOCADO A LA PRODUCCION.

Bienestar animal es un extenso término que abarca tanto el bienestar físico como mental de los animales. Es definido como la existencia en razonable armonía interna del animal con el medio que la rodea. Estas definiciones solo son aplicables a los animales que su habitat no excede los límites de su adaptabilidad (4, 37).

Este nuevo aspecto de la producción (bienestar animal) se apoya en la etología, fisiología, anatomía y nutrición (25).

La crianza moderna del cerdo está enfocada hacia una constante mejoría en la productividad. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones las condiciones dadas al animal no son las óptimas; lo que se traduce en alteraciones del comportamiento en todas las etapas del desarrollo del cerdo, así como disminución en la productividad de la explotación (4, 16, 33).

Existe información sobre los antepasados del cerdo doméstico, por lo que la crianza moderna debe ser una transformación de las formas originales de vida del animal salvaje. Un conocimiento de las "posibilidades" de las especies salvajes parece ser fundamental, para solo desarrollar racionalmente los sistemas de crianza que el animal pueda adaptar y ocurra una producción óptima (33).

Al ser removido el cerdo de su habitat natural a un medio ambiente controlado, forzosamente ocurren en él cambios físicos, fisiológicos y etológicos. El cerdo, gracias a su enorme adaptabilidad ha soportado las presiones de la domesticación, pero no debemos abusar de ésta, y si respetar las limitaciones de este proceso adaptativo para que la explotación productiva del animal se realice eficientemente (1, 9, 20, 25, 26).

En los animales domesticados encontramos el punto final de una selección artificial impuesta por el hombre. Los cambios de comportamiento, físicos y fisiológicos, son en algunos casos dados por la selección genética, por ejemplo, la formación de razas menos agresivas, la producción de un jamón más voluminoso y cerdas más prolíficas; y en otros casos los cambios son dados por el manejo del medio ambiente, por ejemplo, la mordedura de la cola y la úlcera gástrica de la mayoría de los cerdos. Esta selección que ha hecho el hombre crea una dependencia del animal a éste, por lo

que estamos obligados a cubrir todas las necesidades del cerdo que hasta cierto punto hemos creado (4, 9, 16, 20, 26).

El estudio del comportamiento animal es un arma valiosa para dar confort a los animales. Se basa en la observación de los patrones de comportamiento normal, para compararlos con lo que pueden ser una conducta anormal (Cuadro 2 y 4) (2, 4, 9, 16, 25).

Algunas áreas de la etología aplicada están más desarrolladas y son más productivas como el área social, sexual, perinatal, de parto, maternal, pediátrico y de alimentación (16).

Por otro lado el comportamiento nos sirve de ayuda en el diagnóstico de las enfermedades. El comportamiento de un animal sano es claramente diferenciable del enfermo (16).

Pueden ser utilizados tres criterios etológicos para evaluar la eficiencia de los métodos de producción intensivos en una granja:

a) Cuando el comportamiento se vuelve anormal y ná como resultado pérdidas económicas.- como por ejemplo, la mordida de la cola que ocurre generalmente en cerdos confinados en corrales de concreto, y raramente se da en cerdos en pastoreo. Cuando arriba del 8% de los cerdos están mordidos de la cola, implica una cuantiosa pérdida económica por la depreciación de los animales en el rastro, disminución en la ganancia de peso y parálisis-muerte (20, 25).

b) Cuando el comportamiento es anormal, pero las pérdidas económicas no son aparentes.- dentro de este comportamiento anormal están incluidos varios vicios que en muchas ocasiones progresan hacia el punto antes descrito. Por ejemplo, las hembras que muerden los barrotes de la jaula de parto (25).

c) Cuando el comportamiento parece normal, pero hay sutiles cambios en los patrones de comportamiento.- estos cambios sutiles están dados por el manejo en extremo confinamiento. Por ejemplo, un cerdo libre permanece más tiempo activo que el confinado (25).

Dentro del comportamiento anormal se incluyen cuatro tipos:

a) Presencia de dolor ó temor.- se presenta cuando un factor estresante no puede ser contrarrestado por los patrones de comportamiento del animal. Por ejemplo, el amontonamiento (4, 16, 30).

b) Presencia de un comportamiento inexistente en los potrones de comportamiento normal- al cambiar al cerdo salvaje a un ambiente tan diferente del natural trae consigo la presencia de comportamientos nuevos. Por ejemplo, la mordida de la cola (4, 20).

c) Modificación de un comportamiento existente en el patrón normal.- esto se dá como resultado del proceso adaptativo del cerdo. Por ejemplo, la organización social del cerdo salvaje difiere enormemente del doméstico por el tipo de agrupación al que es sometido; pero las jerarquías sociales y territorialismo persisten en el cerdo doméstico (4, 20, 37).

d) Ausencia de un comportamiento.- puede ser dada por el manejo de la granja ó por selección genética. Por ejemplo, la pérdida del instinto de anidar y del instinto maternal (4, 20, 37).

Cuadro 2. Patrones de comportamiento anormal en diferentes etapas de desarrollo en los cerdos (4, 21).

Comportamiento anormal	Lechón lactante	Lechón destetado	Cerdo en engorda	Hembras
Mordida de cola y orejas	X	X	X	
Canibalismo		X	X	
Morder el vientre ó mamar		X		
Dar vueltas a la lengua		X	X	X
Restregar el hueso nasal		X	X	X
Restregar la nariz		X	X	X
Hiperactividad		X	X	X
Masajear el ano			X	
Masticar al vacío				X
Morder los barrotes del corral				X

Cuadro 4. Patrones de comportamiento normal característicos de los cerdos en diferentes etapas de desarrollo (4).

Lechones lactando	Lechones destetados	Cerdos en engorda	Hembras
Mamar	Comer	Comer	Comer
Beber	Beber	Beber	Beber
Comer	Trompear	Trompear	Trompear
Trompear	Jugar	Explorar	Explorar
Jugar	Explorar	Jugar	Caminar
Explorar	Pelear	Pelear	Apareamiento
Pelear	Confort	Confort	Anidación
Confort	Defecar-orinar	Caminar	Maternidad
Defecar-orinar	Caminar	Defecar-orinar	Pelear
Caminar	Descansar	Descansar	Defecar-orinar
Descansar			Descansar

Para evaluar un sistema de producción animal desde el punto de vista del bienestar animal debemos considerar la densidad poblacional; el medio ambiente físico, incluyendo iluminación, tipo de piso, nivel de ruido, suministro de agua y alimento, y ventilación; transporte de los animales; intervenciones quirúrgicas y el sacrificio de los animales (25, 37).

a) Densidad poblacional.- la mayoría de los animales domésticos descienden de las especies salvajes que viven en pequeños grupos sociales de menos de 20 animales. En el caso de los cerdos, consiste en 3 ó 4 hembras con sus respectivas camadas y los machos permanecen aislados, para juntarse al grupo familiar solo en la época reproductiva. Este tipo de organización social contrasta con los grandes grupos de un solo sexo, ó mezclados (engorda), y de la misma edad formados bajo los modernos sistemas de crianza en las granjas. No es de extrañarse que ocurran anormalidades en el comportamiento; especialmente cuando el espacio por cerdo es muchas veces reducido. La agresión se incrementa y el consumo de alimento dismi-

nuye cuando la densidad poblacional es elevada. Existen otras consecuencias de la elevada densidad poblacional que son independientes de la agresión. Por ejemplo, el nivel de mortalidad de lechones recién nacidos se incrementa cuando la camada es muy numerosa. Puede desarrollarse un comportamiento homosexual en agrupaciones de machos. El aglomeramiento produce una tensión constante en los animales, que da como resultado variadas alteraciones. El cambio de un animal de un grupo a otro, o juntar un grupo con otro produce agresión y tensión elevada; como es el caso del destete, donde los lechones muestran una pérdida de peso evidente por la tensión y el cambio de alimento que se traduce en diarrea debida en parte a que los lechones que se destetan tempranamente aún no han recibido los suficientes anticuerpos maternos. Otra consecuencia del destete precóz se observa al ver a los lechones intentar mamar a sus compañeros, esto dado por una falta de estimulación oral (1, 2, 16, 20, 25, 30).

Todos los animales ocupan cierto espacio debido a su tamaño y forma corporal. También se requiere espacio adicional para realizar las funciones normales del animal como el comer, beber, descansar, excretar, etc.; y para interrelacionarse con los demás miembros del grupo. Si el espacio necesario no es dado, ocurren cambios en el comportamiento normal del animal, ó cierta actividad es suprimida. El resultado final puede ser, ó no, una reducción en la conversión alimenticia y consecuentemente una reducción en la ganancia de peso (1).

El espacio destinado debe de ser de acuerdo al uso de este. Por ejemplo, un corral de 2 mt. X 2 mt. puede ser usado de diferente manera que un corral de 8 mt. X 0.5 mt.; y ambos tienen la misma área. La posición de los elementos en el corral como el bebedero, comedero y área de descanso y excresión también influyen en el uso del espacio (1).

La representación de m^2/animal es la forma más común de expresar la relación entre espacio y animal, describen el número de animales en un área particular (Cuadro 5.) (1).

La tendencia es que la ganacia de peso disminuye al reducirse el área por animal (1, 20, 37).

Cuadro 5. Espacio recomendado en m^2 en las diferentes áreas

Area de gestación:	4 m^2/cerda + 2m^2 para la lechigada
Area de engorda:	hasta 20 kg. de peso 5 cerdos/m^2
	de 20-50 kg. de peso 2 cerdos/m^2
	de 50-100kg. de peso 1 cerdo /m^2
Area de sementales:	10 a 12 m^2

b) Ambiente físico.- el medio ambiente físico en las granjas difiere en mucho al natural. Esta ha sido utilizado para contradecir a las modernas teorías del "bienestar animal", proponiendo que el animal confinado probablemente sufre menos que el salvaje, al no estar expuesto al frío y lluvia. Los animales, en muchas ocasiones están mucho mejor cuando se les provee de un mínimo de confort, comparando con las modernas construcciones. Muchas granjas son diseñadas por los granjeros, sin tomar en cuenta todas las necesidades del animal, alojando a sus animales en la incomodidad (20, 25).

b.1.) Tipo de piso.- generalmente es de concreto, lo que daña la pezuña del cerdo. El poner una cama de paja previene muchos casos de laminitis, pero por razones económicas (costo de la paja y mano de obra) raramente es puesta. Cuando los cerdos duermen amontonados, en vez de linealmente, puede ser por el piso que resulta incomodo y sería necesaria alguna modificación (Cuadro 3, Fig.4.) (25).

b.2.) Diseño de las instalaciones.- debe de ser de acuerdo a los necesidades del grupo de animales que se confine. Por ejemplo, el número de comederos y bebederos debe de ser el adecuado al número de animales (25).

b.3.) Nivel de ruido.- el nivel de ruido puede ser muy elevado especialmente antes de dar de comer en la alimentación individual. El ruido puede ser una manifestación de dolor en los cerdos, pero no ha sido bién estudiado. Otras fuentes de ruido en el ambiente no parecen interferir con la producción (25).

b.4.) Falta de estimulación.- la mordida de la cola en los cerdos ocurre cuando tienen una poca estimulación ambiental. El proporcionar ele-

Cuadro 3. Frecuencia en la presentación de patrones de comportamiento anormal (5).

Actitud hacia otro cerdo	Corral abierto c/paja	Corral estrecho y de cemento
Estar echado	0.24	1.15
Mordisquear	0.14	0.56
Masajear el ano-prepucio	0.56	0.98
Montar	0.04	0.04
Morder la cola	0.01	0.11

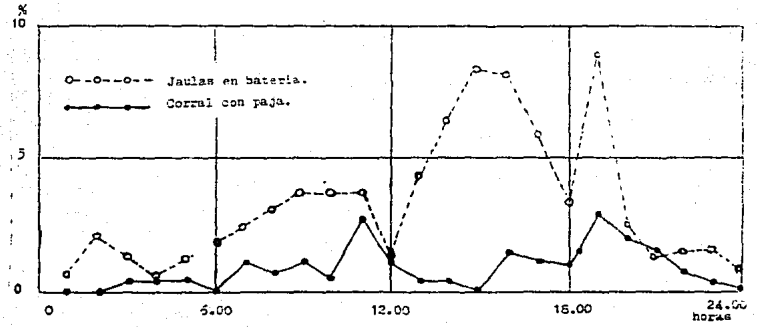

Fig. 4. Incidencia en la presentación de patrones de comportamiento anormal bajo dos sistemas de crianza, en un lapso de 24 horas. (5).

mento de entretenimiento ó juguetes puede prevenir ó disminuír este problema, saciando la enorme curiosidad y ocio de los animales. La falta de estimulación ambiental también hace que el cerdo se quede más tiempo echado, y en lechones hay reducción en el nivel de juego que es básico en su desarrollo (4, 20, 25).

Las cerdas en jaula de parto no pueden casi moverse. Su comida usualmente está limitada. No debe sorprendernos que la cerda comience a morder los barrotes de la jaula. El poner una cama de paja disminuye la mordida de los barrotes, y otras actitudes anormales (25).

b.5.) Suministro de agua y alimento.- la mayoría de las agresiones y consecuentemente, la mayoría del dolor en los animales ocurre alrededor del comedero y bebedero. Un diseño apropiado del corral provee suficiente espacio para que todos los animales puedan comer al mismo tiempo, y anplios ó suficientes bebederos. El comportamiento debe de ser considerado al planear la distribución de los comederos, pues los niveles de jerarquías sociales están muy marcados al momento de la alimentación, la rivalidad se hace presente, y muchas veces todos quieren estar en un solo comedero, cuando otros están presentes en el corral. El colocar la cantidad adecuada de bebederos y comederos de acuerdo al número de animales en el corral elimina bastante la tensión y crueldad inecesaria (Cuadro 6 y 7) (20, 25).

Cuadro 6. Número de cerdos por bebedero automático recomendados en diferentes etapas productivas (38, 39).

Bebedero automático	Normal	En verano
Hembra gestante	1X12-15 cerdas	1X8-10 cerdas
Verracos	1X1 verraco	1X1 verraco
Destete de 35kg.	1X20 cerdos	1X12 cerdos
De 36 a 60kg.	1X20 cerdos	1X12 cerdos
De 61 a 100kg.	1X20 cerdos	1X12 cerdos

Cuadro 7. Número de cerdos por tapa de comedero automático recomendado en diferentes etapas productivas.

Hembra gestante.....	2-3/tapa
Hembra lactante.....	1/tapa
Verraco.....	1/tapa
Destete de 35kg.....	4/tapa
De 36 a 60kg.....	3-4/tapa
De 61 a 100kg.....	3-4/tapa

c) Transportación.- La transportación combina la tensión del aglomeramiento, la agrupación con cerdos desconocidos y la presencia de un medio ambiente extraño. Además, los animales pueden ser empujados ó golpeados para hacerlos subir al camión, y pueden ser privados de alimento y agua. Por toda esta tensión los cerdos pierden peso a razón del 5% de su peso corporal en los primeros 100 km. recorridos, y por cada 100 km. recorridos posteriormente bajan 1-1.5% de su peso durante el transporte. Ocasionalmente pueden morir durante la transportación ó poco después de llegar a su destino, considerandose que arriba de 500 km. recorridos hay de 3 a 5% de mortalidad y de 3 a 5% de animales lesionados. Para transportar cerdos de engorda se recomiendan 0.33cm^2/cerdo ó 3 cerdos por m^2; para el pié de cría se recomiendan 0.50cm^2/cerda; y los sementales deben ir en jaulas individuales de 0.60 X 2 mt. (25).

d) Intervenciones quirúrgicas.- el corte de caninos en los lechones, la castración, identificación (muesqueo) y el corte de cola, son procesos de intervención menor que se llevan a cabo en su mayoría sin anestesia. Todos estos procedimientos se realizan con la finalidad de favorecer la producción, pero ninguno proporciona un beneficio inmediato al animal (25, 30).

El corte de la cola se debe realizar cuando el lechón tiene menos de una semana de edad pues la inervación de la cola aún es inmadura y el sufrimiento es menor. La castración quizá no sea necesaria. El rápido desa-

rrollo y ganancia de peso que tienen los machos puede hacer que alcancen el peso de mercado antes de que lleguen a la madurez sexual y por lo tanto no hay agresión sexual; no obstante la carne adquiere un olor particular que implica un problema de mercadeo. Los machos enteros ganan peso más rápido que los castrados por la acción anabólica de los andrógenos, pero no crean muchos depósitos de grasa. La castración puede realizarse a los lechones a los 15 días de edad y el procedimiento debe ser rápido para evitar al máximo el sufrimiento. La identificación también debe realizarse a temprana edad (al día de nacidos) (4, 25).

e) Sacrificio.- no existen leyes humanitarias de sacrificio en las que los animales deban ser insensibilizados antes del sacrificio. La matanza de los animales está en general rodeada de un ambiente de tensión y dolor que puede afectar la calidad de la canal, por lo que debería existir una ley de protección en las que se mantenga un mínimo de tensión (25).

El estres puede ser medido por métodos fisiológicos. Las hormonas juegan un papel preponderante en los estados de defensa contra las agresiones ó estados de tensión, en este caso las catecolaminas, que indican un estres agudo; y los corticosteroides que muestran una tensión crónica (hormonas catabolizantes). Un gran número de autores europeos y norteamericanos afirman que al crearse una selección genética, en la cual se favorece la síntesis de las llamadas hormonas anabolizadoras en decremento de las catabolizadoras, provoca que los animales sean menos resistentes a los estados de tensión, podemos afirmar que en la actualidad se favorecen las características productivas (aumento de crecimiento y caracteres reproductivos), pero que a la vez, hay un decremento en la capacidad de los animales para adaptarse a situaciones adversas (21, 25, 30).

Otra forma de medir el estres es midiendo las preferencias del animal por variados ambientes. Por ejemplo, hacer pruebas con diferentes tipos de pisos y ver cual resulta más adecuado. Otra manera de determinar las preferencias sería por la técnica de condicionamiento operante. Quizá la mejor forma de medir preferencias es determinando cuantas veces selecciona el cerdo cierta cosa, como por ejemplo, tener acceso a dos corrales diferentes, y los resultados de este estudio determinara con objetividad que

elementos son más importantes en el ambiente para el confort del animal (9, 25, 30).

En la década pasada se incrementó el interés en la protección de los animales. Sin embargo en la enseñanza de la Medicina Veterinaria en México no se incluye en los programas de estudio la "etología". De hecho son pocos los estudiantes que prestan atención a lo que los animales puedan sentir, o la manera como estos se comportan, por lo tanto la Medicina Veterinaria y Zootecnia debe estar ligada a la "etología". El dedicarse tan solo al aprendizaje y mejoramiento de las técnicas de producción tal cual, sin detenerse a pensar en los beneficios del comportamiento animal es erróneo: pués como hemos visto la incomodidad y sufrimiento también afecta su producción (25).

CAPITULO 11. COMPORTAMIENTO EN LAS DIFERENTES ESPECIES DE CERDOS SALVAJES O JABALIES Y DE LOS PECARIS O PUERCOS DEL MONTE.

Los jabalíes ó cerdos salvajes.

Pertenecen a la familia de los Súidos, son artiodáctilos suiformes de mediano tamaño, dentro de las proporciones alcanzadas por los representantes actuales del suborden, con el cuerpo poco alargado, cola corta y extremidades muy adelgazadas en sus segmentos terminales; tienen cabeza voluminosa, muy desproporcionada al tamaño del cuerpo y con perfil marcadamente triangular, debido a su prominente rostro con hocico puntiagudo(6).

Son los inconfundibles cerdos salvajes euroasiáticos, cuyos salientes colmillos y prolongada cresta crinosa hasta la mitad del dorso, bién demuestran su rudeza y ferocidad aunque no tan marcadas como en el cerdo verrugoso africano: Phacochoerus (6, 41).

Los jabalíes ibéricos, son menos corpulentos que los del centro de Europa, no obstante pertenecen a meras formas geográficas del Sus scrofa, en cuyo género se clasifican también los cerdos domésticos (6).

El llamado jabalí de Castilla, Sus scrofa castilianus, tiene pelaje pardusco de tonalidades claros con mezcla de matices anteados por el cuerpo y negruzcos en las orejas, extremidades y penacho de la cola; una corta borra lanosa se intercala en el pelaje del cuerpo. Vive en los montes del norte y centro de España hasta Portugal inclusive (6).

La forma meridional, Sus scrofa baeticus, bien diferenciable de la de Castilla por ser menos corpulenta y tener pelaje obscuro carente de borra lanosa, es llamado vulgarmente jabalí de Andalucía. Su dispersión geográfica es por el sur de España a lo largo de la cuenca del río Guadalquivir hasta la parte costera de Huelva (6).

Comportamiento social.

De un número limitado de estudios, realizados en jardines zoológicos ó en ambientes naturales, es posible caracterizar el sistema social, mostrandose la composición del grupo, la organización jerárquica y los lazos interindividuales (33).

La base de la estructura social en los cerdos alvajes es la piara en

triarcal; una o varias cerdas con su descendencia del año constituyen el núcleo de un grupo. Estos animales viven en una asociación cerrada y parecen tener relativamente fuertes lazos interindividuales. La utilización de su tiempo y espacio son sincrónicos. Cerca de este núcleo se encuentran "animales periferiales", que incluye animales jovenes de cerca de un año de edad y adultos (hembras y machos) que están menos asociados con las hembras del núcleo. Variaciones en la composición del grupo pueden ocurrir con respecto al número de hembras en el núcleo (normalmente de 2 a 4) y el número y sexo de los individuos periferiales; los machos no se asocian permanentemente a estas piaras ya que con frecuencia pastorean solos ó en pequeños grupos, y se unen a los grupos solo durante la época de apareamiento (Fig.5.) (1, 3, 8, 9, 10, 20, 25, 27, 33, 36).

Una línea jerárquica estable se manifiesta por interacciones agonísticas que ocurren principalmente en situaciones en donde hay competencia por el alimento. Los factores más importantes que gobiernan el orden social son el sexo y dentro de cada grupo sexual, son factores fuertemente relacionados el peso, tamaño y fortaleza. Los machos mayores de tres años son dominantes a todas las clases. La hembra dominante del grupo ó núcleo es usualmente la más vieja. El número de interacciones entre los miembros del grupo aumenta en grupos mayores (27, 33).

La organización de jabalíes y cerdos salvajes parece ser baja en terminos de la escala de sociabilidad y es extremadamente variable, permitiendo la adaptación a un rango amplio de ambientes. Por lo cual, se puede observar que la tendencia al tamaño pequeño de los grupos es relacionado al tipo de habitat. Los grupos pueden ser de 4, 6, ó 10 hembras, pero también pueden formarse grupos con más de 80 animales. En bosques densos, las agrupaciones pequeñas pueden representar una estrategia de adaptación correlacionada a la densidad de recursos y protección contra predatores (humano). La agrupación de varias hembras y sus camadas parece ser beneficioso para la protección mutua de los jovenes. Por lo que, la reproducción es sincronizada dentro de los grupos. Carácteres comunales pueden observarse en los jovenes, e incluso hay lactaciones cruzadas entre las camadas. El estado del macho adulto, solitario y nómada, permite una estrategia de apareamien

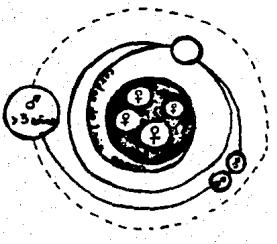

Fig. 5. Representación de la estructura social en el cerdo salvaje. Cada individúo está represen tado por un círculo que determina su posición social. El área sombreada representa el núcleo familiar. Los animales periferiales (cerdos de un año) tienen la posibilidad de asociarse con el grupo familiar (33).

to promiscuo, resultando en una mezcla continua en las combinaciones de genes de las especies (1, 8, 9, 10, 20, 33, 36).

Los lechones de ambas camadas del año permanecen con su madre hasta que tienen un peso de entre 27 y 32 Kg. Los machos se conoce que dejan el grupo familiar al año ó año y medio de edad. De las dos camadas que tiene la cerda, la de mayor edad generalmente es obligada a separarse al llegar la época reproductiva; pues representa una competencia para el macho adulto, la presencia de los machos de la camada que ya son sexualmente maduros. El verraco adulto es intolerante hacia otro macho (1, 25, 27).

Tanto las hembras como los machos que ya no pueden pertenecer al grupo familiar, se aíslan para formar nuevos grupos con cerdos en sus mismas condiciones, o permanecen de forma periferial al grupo materno. Algunas hembras pueden quedarse para reproducirse en el grupo familiar (1, 20, 33).

Espacio y utilización del tiempo.

El espacio y la utilización del tiempo están fuertemente relacionados a los estrategias de comportamiento que están influenciadas por factores ambientales (biológicos y físicos) e internos (fisiológicos). Podemos limitar nuestro estudio a los factores más importantes involucrados en la regulación de estas estrategias de comportamiento. La mayoría de estos datos fueron obtenidos de investigaciones radiotelemétricas (33, 43).

La selección del habitat está influenciado por características fitoestructurales. Por lo que, los estratos son localizados en bosques de matorrales, bosques con hojas caducas ó áreas pantanosas. Esta predilección por áreas forestales, y el temperamento evasivo que caracteriza al cerdo salvaje, hacen más difícil la observación y estudio del comportamiento de éste en todos sus aspectos. La selección de vegetaciones abiertas son preferidas para la alimentación (1, 8, 9, 33).

La disponibilidad de alimento es el principal factor ambiental que modula la forma, tamaño y la estructura del territorio. Se cita en la literatura que el territorio de la población sedentaria del jabalí o cerdo salvaje varía de 100 a 2500 hectáreas. Esto no es una característica fija de las especies. Tan amplia variación puede ser el resultado de variaciones

en los recursos presentes en el habitat; a mayor fuente alimenticia, menor es el territorio (20, 27, 32, 33, 43, 44).

Han sido observadas diferencias en la distancia recorrida de territorio de acuerdo al sexo. El territorio recorrido es mayor para los machos que para las hembras. Esto puede estar relacionado a la organización social; el grupo pequeño de hembras es relativamente sedentario, mientras que los machos adultos solitarios parecen ser siempre nómadas (9, 33, 43).

Profundas modificaciones en la utilización del espacio resultan al parto. Una reducción drástica (de varios cientos de hectáreas a una sola) ocurren en el territorio de las hembras en los estados posteriores a la preñéz, simultaneamente con una ruptura temporal con el grupo social, siguiéndole en la construcción (estrategia protectora) del nido en su territorio de parto. Después del parto, la cerda y su camada se mantienen en un área limitada, ó rango de lactancia, cerca de 20 hectareas por una ó dos semanas (25, 27, 33, 43).

Acorde a datos obtenidos el jabalí europeo, exhibe diariamente una actividad nocturna. El período de actividad de cada día (desde que dejan el sitio que utilizan para dormir hasta su regreso) ocurre entre el anochecer y el amanecer. Una correlación significativa entre el comienzo de la actividad y el anochecer se ha establecido, pero una sincronización del termino de actividad con el amanecer es menos obvio (33, 36).

Una gran cantidad de especies suideas se caracterizan por una actividad diurna. Tales patrones han sido demostrados en el jabalí verrugoso y en el cerdo selvático. En un estudio sobre los movimientos en cerdos salvajes en Carolina del Sur, se observó que la actividad era principalmente diurna, con una disminución en la actividad al medio día; después de las 06:00horas la actividad decrece hasta un mínimo durante las 02:00 y 04:00 horas. Los cerdos salvajes han sido clasificados tanto como permanentemente diurnos ó temporalmente diurnos, por ejemplo, diurnos durante el invierno pero cambian a una actividad nocturna durante los meses de verano. Los cerdos siguen un comportamiento termoregulador por lo que en los meses frios aumenta la actividad diurna y en verano aumenta la actividad nocturna. La actividad nocturna del jabalí puede ser atípica, estando relacionado a la presión del cazador humano (1, 20, 27, 33, 36).

En general la mayor parte del día el jabalí permanece descansando y en menor grado activo, ya sea comiendo ó viajando. Esta relativa larga duración de descanso puede ser interpretada como una tendencia general de las especies en conservar energías. Es notorio que cuando el alimento es abundante el tiempo de descanso puede incrementarse por encima del 80% del tiempo(33).

El nacimiento de los lechones induce variaciones en la utilización del espacio. El ritmo usual de actividad es alterado durante el periodo de lactación y se convierte en polifacético. El uso del espacio y el tiempo parecen ser caracterizados por un nivel alto de adaptabilidad. El tamaño del territorio es determinado por la disponibilidad de alimento y un lugar seguro de descanso. La protección contra temperaturas bajas es requerido solo durante las primeras semanas después del parto y es proporcionado por el nido construido por la hembra. La busqueda de alimento parece ser el factor más importante que controla la utilización del tiempo. Los cerdos salvajes caminan y trotan por largos períodos y galopan por cortos períodos, solo durante emergencias. El promedio de distancia lineal recorrida por un macho es de 3.2 a 2.6 Km/día, y la hembra en promedio recorre de 0.5 a 0.14 Km/día. La mayor distancia recorrida por un macho es de 13 Km/día, y en la hembra se reporta como máxima distancia recorrida de 1 a 0.18 Km/día (20, 25, 27, 32, 33, 35, 43).

Al ser domesticado el cerdo, perdió su caracter belicóso y se han modificado sus hábitos de pastoreo nomádico en busca de tuberculos y forraje. Ahora es un animal que se maneja facilmente en grupos grandes bajo condiciones de crianza en cautiverio. La diversidad en el comportamiento de los cerdos se hace manifiesto por la rapidez con que los cerdos salvajes se han adaptado a la crianza en condiciones restringidas de espacio (10).

Alimentación.

Tanto el cerdo salvaje como el doméstico son animales omnivoros que comen una amplia variedad de alimentos. La estación del año, así como la flora y fauna están intimamente relacionados con los hábitos alimenticios del cerdo salvaje (1, 8, 9, 36, 42, 44).

El cerdo salvaje se desplaza en busca de comida, y dependiendo de la abundancia de ésta será el territorio recorrido. El olfato y el oido juegan un papel importante; ambos están bien desarrollados en el cerdo salvaje, y sirven de orientación en la busqueda del alimento (20, 27, 43).

En un estudio realizado para determinar los hábitos alimenticios en cerdos salvajes Europeos se observó que la alimentación vegetal a base de plantas, tuberculos, flores, granos ó semillas, raices, hierba ó pasto, ocupan el 89.4%. La alimentación con productos de origen animal como son la lombríz de tierra, víboras ó culebras, babosos, ranas, roedores, pequeños pájaros, huevos y plumas de pájaros, y animales enfermos ó muertos constituyen el 6.4% de la alimentación. Finalmente el 4.2% restante es ocupado por el consumo de desperdicios de origen veget l en descomposición (20, 36, 42, 44).

Reproducción.

Mientras que en la crianza moderna de el cerdo doméstico la camada de una cerda puede constar hasta de 20 lechones, en el jabalí o cerdo salvaje el promedio es de 4.6 lechones por camada. Sin embargo, la mortalidad intrauterina, que llega hasta el 33% en el cerdo doméstico, es significativamente menor en el cerdo salvaje (menos del 28%). Finalmente, una característica esencial del patrón reproductivo del jabalí es que éste es estacional. Dependiendo del año, pueden ser observados dos tipos de distribución de partos. En el tipo unimodal, el pico de partos ocurre en abril-mayo. En el tipo bimodal, el pico ocurre tempranamente, en enero-febrero, y el segundo en agosto-septiembre. Los animales involucrados en estos dos principales periodos son hembras jovenes que alcanzan la pubertad en uno de estos picos y hembras adultas que paren dos veces al año (25, 33).

El análisis longitudinal de niveles de progesterona en hembras adultas muestreadas semanalmente a través de un año indica precisamente las variaciones estacionales en la actividad ovárica. período de anestro aparece durante los meses de verano y otoño (33).

Se postula que los factores ambientales, principalmente la longitud del día y la disponibilidad de alimento, pueden estár involucrados en el contról de la reproducción. En particular, la variación anual en la dispo

nibilidad del castaño de otoño (principalmente bellotas y nuez de jaya) influyen en el comienzo de la estación de apareamiento; cuando la cantidad de árboles es grande, la estación comienza tempranamente (octubre) y cuando escasean, el comienzo se retarda (diciembre). Subsecuentemente puede haber 1 ó 2 camadas por año. La posibilidad de una segunda camada parece estár relacionada al tiempo de destete. El estro posdestete no ocurre si la lactación se extiende a finales de junio o principios de julio, cuando el periodo de anestro comienza (9, 33).

Cuando se compara con otros ungulados de similar tamaño corporal, el patrón reproductivo del jabalí parece ser basado en una buena productividad. El anestro estacional, longitud que es marcadamente influenciado por factores nutricionales, puede ser el mejor mecanismo controlador natural del crecimiento poblacional. Sin embargo, el corto periodo de gestación, el relativamente gran tamaño de la camada y la posibilidad de un breve anestro cuando la comida está disponible, hace al jabalí la especie que tiene la mayor capacidad reproductiva entre los ungulados (33).

En los criaderos modernos de cerdo doméstico, descendientes de las formas salvajes a través de la domesticación y selección intensiva, la relación entre el ambiente y la reproducción ha desaparecido por completo. Sin embargo, una tendencia hacia la ineficiencia reproductiva durante los meses de verano persiste debilmente, indicando tal vez que los patrones reproductivos del jabalí no son facilmente erradicados (25, 33).

Como ya se mencionó, los verracos se unen a las hembras durante la época reproductivo, bajo sistema matriarcal. El cerdo dominante, es el que se aparéa con la mayoría de las cerdas. Usualmente un cerdo salvaje se ve acompañado por grupos de menos de diez cerdas. Las peleas entre dos machos para defender a sus hembras son semejantes a las del cerdo doméstico, pero con mayor agresión. La época de cruzamiento estacional ocurre en noviembre y diciembre; a pesar de que la época reproductiva puede empezar tempranamente en julio y continúa hasta febrero (1, 8, 9, 20, 25, 27).

No existen estudios detallados que expliquen la razón por la cual la cerda salvaje es estacional y la cerda doméstica poliéstrica continua. Evidencias fragmentadas sugieren que una repentina alteración en el manejo así como el régimen alimenticio son probablemente la causa de este cambio

en el ciclo estral de la cerda (20).

La gestación transcurre normalmente sin cambios etológicos aparentes durante los tres primeros meses de gestación, la cerda disminuye su actividad general. Unas días antes del parto la cerda se separa del grupo, y busca un lugar para anidar. La cerda hace su madriguera escarbando en el suelo para formar un agujero que luego llenará con algún material que sea seco y que guarde calor. El material utilizado como cama puede ser acarreado a larga distancia para luego ser acomodado en el nido (1, 3, 8, 9, 20, 25, 27, 35).

El observar que la cerda permanece en un solo lugar indica que el parto está cerca, éste usualmente ocurre mientras la hembra está parada. De 24 a 36 horas antes del parto, la cerda tiene que dejar su camada que está criando en ese momento, y se dedica a construír el nido donde nacerá su nueva camada de entre 1 y 6 lechones que serán mantenidos dentro del nido durante los siguientes días. Durante las dos primeras semanas posparto la cerda se desplaza a cortas distancias manteniendose cerca de su camada que aún permanece en el nido. A la tercera semana de nacidos, los lechones siguen a su madre que ya se desplaza a mayor distancia (1, 8, 9, 27).

Se desconoce que pasa con la camada que anteriormente dejó la cerda antes de irse al nido para recibír a su nueva camada. Sin embargo, cuando la cerda y su nueva camada se reunen con el grupo, ya llega junto con la anterior camada que había dejado. Datos sobre el tiempo de esta reunión son ambiguos. Por alguna causa se sugiere que la hembra permanece sola con su camada hasta después del destete, que es al rededor de tres meses después del parto. Otros informes, sugieren que la cerda y su camada se reunen con el grupo entre el 7º y 14º día posparto. Esto aumenta la posibilidad de que dos cerdas estén lactando al mismo tiempo. El amamantamiento en cerdas salvajes es muy común que se realice estando la cerda de pié. También se reporta lactación cruzada, pero cada cerda puede reconocer a su propia camada, por lo que en ocasiones algunas cerdas agreden a lechones extraños a su camada evitando que mamen (1, 9, 27).

Una vez que se reunen con el grupo familiar, generalmente de 2 a 4 hembras con sus dos camadas cada una, permanece intacto el grupo hasta la llegada de la siguiente época reproductiva, donde la camada de más edad

tendrá que separarse del grupo (1).

Los pecarís ó puercos del conte.

Pertenecen a la familia de los Dicotílidos ó familia Tayassuidae, son los artiodáctilos suiformes americanos cuyo aspecto general recuerda algo el de los europeos, pero menos corpulentos y con la cabeza proporcionalmente menos voluminosa, marcadamente achatada por la quijada y con perfil muy triangular; la cresta de crines se desarrolla mucho por el testuz y primera parte del dorso del cuerpo (6, 40).

Hacen vida trashumante por las zonas intertropicales y subtropicales del continente americano, tanto en los bosques de llanura y valles intermontañosos como en campos abiertos con bosque ralo, a condición de que haya matorral o pajonal donde puedan esconderse para dormir, reuniendose en grandes piaras que suelen pasar de un centenar de individuos; se trasladan a grande distancias en horas de la noche, formando cerrados grupos encabezados por los machos más adultos, corriendo a grán velocidad sin reparar en obstáculos y castañeando con su fuerte dentadura (6, 40).

Se comportan como insaciables omnívoros, comiendo cuanto encuentrán a su paso incluso los pequeños animales que saltan de los pisoteados escondrijos: en los momentos de hacer un alto, suelen desviarse hasta los campos cultivados más próximos a su ruta, donde producen grandes destrozos (6, 40).

El nombre vernáculo más generalizado es el de pécari ó pecarí y también es usado en Brasil el de tayasú, que en lengua tupí significa comedor de taya, aludiendo a la predilección que demuestran los pecarís por los bulbos de plantas areáceas; otros nombres vulgares son muy numerosos, siendo los más usados sin distinción de especie, saino, pátira y los calificativos de puerco de monte, cerdos de monte ó chanchos de monte y otros.(6, 40).

Jabalí de collar:

También llamado jabalí, pecarí de collar, javelina, Pecarí ungulatus, Tayassu ungulatus. Es un pequeño puerco salvaje con cuerpo robusto, cabeza

grande y piernas cortas y delgadas. El cuerpo es gris en su mayor parte, pálido ventralmente y en los lados de la cabeza, y obscuro a lo largo de la línea media dorsal. En la mayoría de los ejemplares, pero no en todos, se extiende una línea de color claro diagonalmente cruzando los hombros desde el lomo hasta el pecho (de aquí su nombre de jabalí de collar). Mi de 85 cm de largo, tomando en cuenta la cabeza y el cuerpo, y 50 cm de al zada en la cruz. Las hembras son tan grandes como los machos, ó aún más grandes. Se encontró que en 52 jabalíes adultos de ambos sexos el promedio de peso era de 18.25 kg. Es el pecarí con mayor distribución interamerica na por las zonas intertropicales y subtropicales del continente y se encun tra desde en norte de Argentina y sur de Brasil hasta México y sudoeste de los Estados Unidos de Norte América. En México se localiza en toda la República excepto en Baja California (6, 40).

El jabalí ó pecarí es un mamífero altamente adaptable a muchos tipos de vegetación tanto del trópico como de la altiplanicie templada de México. El jabalí se encuentra en los bosques lluviosos vírgenes pero no alcanza ahí su máxima abundancia. El bosque lluvioso naturalmente espeso y de to cónes, tipificado como bosque espinoso, los bosques de mezquite del nores te de México y las partes más ricas del bosque tropical caducifoleo, son los que más se acercan al habitat óptimo para este animal. En las mesetas con bosques de pino—encino los jabalíes pueden existir en buén número si hay ahí abundante bosque bajo como manzanitas o matorral de encino. Los jabalíes no prosperan cuando falta una cubierta densa y arbustiva sobre el suelo (40).

El jabalí es un animal gregario y tiende a vivir en manadas o grupos; cuando la población es más densa las manadas son más grandes. Una población escasa se divide generalmente en grupos pequeños de dos ó tres, ó media do cena de animales, en tanto que en zonas de abundancia las manadas son de 10 a 20 individuos y algunas veces, aunque raras, de más. El jabalí de co llar no constituye las grande manadas que son características en el jaba lí de labios blancos. Algunos machos, probablemente individuos viejos, se segregan y viven solos, lo que se menciona como jabalí solitario contraria mente a la mayoría en que cada uno parece gustar de la compañía de los o-

tros. En ciertas regiones, especialmente en las planicies costeras las bandas de jabalíes se dispersan sobre toda el área pero parece que tienen un área de habitación definida y no andan errantes. En los pinares de Chihuahua se encontraron algunas manadas viviendo en áreas muy pequeñas, ramoneando por la noche en algún manchón de manzanita y retirandose durante el día a alguna cañada próxima. Ocasionalmente se encuentran algunos animales al descubierto por las mañanas o aún al anochecer (40).

Frecuentemente una manada de jabalíes comiendo se puede oír gruñiendo constantemente y escarbando entre las hojas antes de que puedan ser vistos; cuando se les sorprende; uno ó más miembros del grupo emiten un gruñido lastimero de alerta y todos huyen con sorprendente rapidéz y agilidad. Un jabalí escapando a su escondite no es un blanco facil. Ocasionalmente el fuerte olor a almizcle de estos animales puede ser percibido a cierta distancia. El jabalí tiene una glándula grande y abultada en la línea media del lomo a 20 cm adelante de la cola y de ésta emite un olor tan penetrante especialmente cuando el animal está asustado o enojado (40).

Los jabalíes pueden tener camadas de 1 a 5 hijuelos (generalmente 2) en cualquiér época del año. Existe una tendencia hacia una temporada de reproducción en la que los nacimientos ocurren principalmente en el verano durante la época de lluvias. El período de gestación ha sido reportado como de 142-144 días. La edad a la que las hembras se reproducen por primera vez es al año de edad. Los jabalíes recién nacidos tienen aproximadamente 40cm de largo y pesan al rededor de 1,800gr. Son muy precoces en su nacimiento y siguen a la madre desde el primero ó segundo día hasta que tienen por lo menos un año de edad. Cuando están aún pequeños, desarrollan su caracter y pelean como adultos, sin mostrar miedo ni a otros animales ni al hombre. Se dice que los jabalíes jovenes pueden domesticarse con facilidad y son simpáticas mascotas.(40).

Los jabalíes de collar, como los puercos domésticos, son omnívoros pero la mayoría de su dieta cuando son silvestres se compone de plantas y productos vegetales. También contribuyen a su comida normal una gran variedad de frutos, raíces, bulbos y materias verdes; también su alimento favo

rito son las bellotas, frutos de pino y manzanitas en las mesetas de pino-encino. Los frutos de los cactus y las bayas de mezquite, uña de gato y enebros son también materias que les gustan. En Texas, encontraron que los tallos carnosos del nopal (Opuntia) constituía la base de su dieta. Frutos de diversos árboles tropicales son en algunas zonas el alimento principal, tales como palmas, ceibas y zapote. Los jabalíes pueden llegar en algunas ocasiones a campos cultivados y causar grandes daños. También comen huevos de tortuga, aves cuando pueden conseguirlas y aún carroña. Sin embargo el pasto es el principal alimento. Estos animales beben gran cantidad de agua y la disminución de fuentes para beber puede provocar su ausencia de las áreas desérticas. Los cactus carnosos, cuando se consiguen, pueden satisfacer sus necesidades de agua (40).

Senso:

También recibe el nombre de Tayassu pecarí, jabalí de labios blancos, marina, Dicotyles labiatus (6, 40).

Es un puerco salvaje grande, con cabeza abultada, piernas cortas y con un fragmento de cola; el pelaje del cuerpo es negro grisáceo. Pelos de la crín muy largos (más de 15 cm), nariz; labios y carrillos blancos; glándula dorsal como la del jabalí de collar; mide la cabeza y el cuerpo 1.10 a 1.20 m, y de alzada 50 cm; cola de 5 cm. No se tienen datos de peso. Las hembras y los machos son más o menos del mismo tamaño (6, 40).

En México se distribuyen en el bosque denso desde el sur de Veracruz hacia el este comprendiendo la Península de Yucatán. Además se extiende desde la parte subtropical del nordeste de Argentina y a través de Paraguay y Brasil hasta las Guyanas, Venezuela, Ecuador y Colombia, continuando por los países centroamericanos hasta México (6, 40).

El senso es un animal de bosque vírgen y no frecuenta el bosque talado o espinoso como el de collar; es mucho más gregario desplazándose en grandes manadas de hasta cientos de individuos. Es un gran espectáculo ver grupos tan grandes de animales a la media luz del bosque. Existe cierta organización en estas manadas, los animales jóvenes van adelante, en seguida los seciadultos y finalmente los adultos acompañados de los muy jovenes pegados a sus madres. Emiten un sonido bucal parecido al redoble de tambores

distante y el ruido de muchas patas sobre las hojas suena como el viento entre los árboles. El fuerte olor acre de la manada queda impregnado en el aire después que los animales han pasado (40).

Grandes grupos de sensos necesitan enormes cantidades de comida y de ahí que las manadas caminen mucho en busca de nuevos abastecimientos de frutos caídos. El paso de una de estas manadas deja una amplia faja de suelo escarbado con la cubierta destruída. Los cazadores frecuentemente localizan a los animales siguiendo las huellas de sus pasos, pero los jabalíes caminan mucho y con frecuencia pasan por una zona sin que sean alcanzados por los cazadores. Se desconoce que tanto pueda caminar una manada. Se puede suponer sin embargo, que sus áreas de distribución son considerables sin conocer exactamente sus dimensiones (40).

Igual que el jabalí de collar, las manadas de sensos son proporcionales en tamaño a la densidad poblacional total y así, cuando hay pocos animales en una región, las manadas son más pequeñas. En el bosque virgen de Chiapas los grupos sobrevivientes de sensos son chicos y espaciados, en tanto que en la gran selva del noreste las manadas son muy grandes (40).

Poco se sabe acerca de los hábitos reproductivos de este jabalí. Los jovenes recién nacidos han sido vistos por varios observadores en todo el año, de lo que se deduce que no tienen una época de reproducción fija. No se tienen datos de la edad de reproducción ni del periodo de gestación. Un inverstigador de Panamá, examinó cuatro hembras recién muertas, las cuales, estaban preñadas y contenían dos embriones cada una. Tres años después en Perú, realizó la necropsia de dos hembras, una de las cuales tenía tres embriones, y la otra dos. En cualquier caso el parto normal parece ser de dos hijos y ocasionalmente de tres (40).

Los jovenes aparentemente pueden seguir a la madre casi después del nacimiento, puesto que las hembras no se separan de las manadas que caminan al momento del parto. Los jovenes son café rojizo y poco a poco se vuelven grises como los adutos (40).

Los sensos comen una gran variedad de alimentos, principalmente frutos, materias verdes y raíces de plantas; probablemente la mayoría de los ár-

boles del bosque lluvioso contibuyen a su sostén. Adicionalmente, comen una gran cantidad de insectos y otros invertebardos descubiertos al rascar el suelo (40).

En el sur de México, como en todo Centro América, el senso se caza con intensidad por el interés de su apreciable carne y resistente piel. Al igual que el jabalí de collar son excelentes peleadores, muy agresivos. Aún los grandes felinos como el jaguar y el puma, que depredan regularmente al senso tienen mucho cuidado al seleccionar a su víctima apartándola de la manada y sin ponerse en el centro de un grupo enojado (40).

El senso está desapareciendo de México conforme avanza la colonización en los trópicos húmedos. La cacería es la causa más inmediata de su disminución, pero aún si la cacería fuera controlada rígidamente, la pérdida de habitat apropiado eliminará a la especie. De ahí que un programa de conservación de este jabalí debe incluír una preservación permanente de zonas de bosque lluvioso, junto con protección de los cazadores (40).

CONCLUSIONES.

La etología data desde el siglo XVII pero su significado fué variando hasta la definición de nuestros días.

La etología veterinaria es el estudio del comportamiento de los animales domésticos, enfocado a la mejoría en la crianza de éstos. Por consiguiente es ésta una ciencia aplicable.

El cerdo doméstico desciende de dos especies de cerdos salvajes: el Asiático (Sus vittatus) y el Europeo (Sus scrofa). Las razas porcinas modernas se han desarrollado a partir de diferentes cruzas entre los tipos originales y sus descendientes.

El cerdo es un animal con una elevada capacidad adaptativa, omnívoro y con una excelente conversión alimenticia; por lo que su domesticación y crianza se ha favorecido hasta nuestros días.

La domesticación ha traido beneficios y perjuicios al cerdo. En la actualidad el cerdo doméstico se desarrolla más rápido, es de mayor talla, el número de lechones por camada es mayor y su caracter agresivo ha desaparecido. Las mejoras en cuanto a productividad son evidentes, pero el comportamiento ha variado apareciendo conductas anormales que perjudican la economía de una granja.

El cerdo evoluciona tras la presión ejercida por la domesticación.

La comunicación en los cerdos es principalmente auditiva y olfatoria. Por medio de estas se establecen jerarquías sociales claramente identificables.

El lechón recién nacido en pocos minutos se encuentra de pié y en busca de la ubre para iniciar la toma de calostro.

El orden jerárquico en un grupo está determinado desde la selección de las tetas en el amamantamiento; prefiriendo siempre las delanteras ó anteriores que son ocupadas por los lechones más fuertes.

El destete representa un cambio brusco de medio ambiente para los lechones creando tensión que repercute en su desarrollo.

Elementos del comportamiento materno se han perdido por los modernos sitemas de crianza. Este comportamiento se limita al amamantamiento de los lechones.

El cerdo es una animal omnívoro, la gran variedad de alimentos que puede consumir hacen que su crianza pueda llevarse a cabo tanto a nivel intensivo, extensivo y de traspatio de acuerdo a las posibilidades de cada región.

El comportamiento ingestivo en el cerdo doméstico difiere de el del cerdo salvaje, el cual se encuentra estrechamente relacionado con el comportamiento exploratorio. El cerdo salvaje pasa de 6 a 8 horas del día buscando y comiendo lo que encuentre. En el cerdo confinado el tiempo para comer es muchas veces menor a 10 minutos, pues tiene el alimento disponible. Al no tener que buscar el alimento el cerdo doméstico pasa la mayor parte del tiempo descansando ó por otro lado se crean comportamientos anormales por la inactividad en la que se encuentran.

El comportamiento sexual en los cerdos domésticos permanece intacto. Los parámetros reproductivos del cerdo doméstico han mejorado con la gran diferencia de que la cerda doméstica es poliéstrica continua y la cerda salvaje es poliéstrica estacional, con un número reducido de productos; en comparación con la elevada prolificidad de la cerda doméstica que puede cuadriplicar la cantidad de productos.

La base de la organización social tanto en el cerdo doméstico como en el salvaje es el orden jerárquico. El establecimiento de éste orden de jerarquías en cerdos confinados es muy diferente al que establece el cerdo salvaje. En los cerdos salvajes la interacción social con los congeneres está regulada en base a la disponibilidad de alimento, espacio, época reproductiva, etc. En la crianza moderna del cerdo la organización social no puede estructurarse de igual manera por las condiciones controladas bajo las que se encuentra con el alimento y agua disponibles; en espacio reducido con grupos de gran número. Sin embargo se desarrolla en el cerdo doméstico una relación de cooperación grupal bajo un orden jerárquico, lo que produce beneficios al obtener la mayor eficiencia de los recursos ambientales y económicos en las explotaciones. En los cerdos salvajes el verraco vive aislado y los grupos familiares son en promedio de cuatro hembras con sus

crias. Son antisociales, territorialistas y de temperamento agresivo. En el cerdo doméstico están marcados dos tipos de organización jerárquica: la primera que es el orden de tetas que se forma dentro de los dos primeros días posteriores al nacimiento; y la segunda jerarquía de dominancia se establece después del destete al mezclar a lechones de diferentes camadas rompiendo así el primer orden establecido. La estabilidad del orden jerárquico depende en gran medida de las condiciones menic ambientales, como la restricción de espacio, disponibilidad de agua y alimento. Cubriendo todos los requerimientos favorecemos el mantenimiento del orden jerárquico. La inestabilidad se denota con el aumento de la agresión en el grupo.

La formación y características de las jerarquías sociales tienen interes como materia de estudio, además, cuando los cerdos son alojados formando grupos deben considerarse siempre los efectos que tiene la posición de un cerdo en la jerarquía sobre su comportamiento, fisiología y desarrollo.

Se dice que el cerdo es el animal más inteligente de los domésticos. Es un animal inmensamente curioso y con gran capacidad de adaptación etológica que va a la par con la evolución y sobrevivencia, en donde el aprendizaje juega un papel muy importante. En todas las etapas de desarrollo del cerdo se encuentra presente el aprendizaje, pero es más asentuado cuando jovenes.

El comportamiento normal observado en un medio ambiente natural se ve modificado bajo la domesticación y más aún bajo los modernos sistemas de crianza, donde se confinan varios animales en un espacio reducido, pudiendo se observar variados patrones de comportamiento anormal. Algunos cambios son por la selección genética y otros por la manipulación del medio ambiente y los animales. El comportamiento anormal en los cerdos puede o no representar pérdidas económicas en la explotación. En general los modernos sistemas de crianza crean una tensión constante en todas las etapas de desarrollo de los cerdos lo que se traduce en variadas alteraciones en los patrones de comportamiento normal.

El bienestar animal es un nuevo aspecto de la producción, que se apoya en la etología, fisiología, anatomía y nutrición. La mayoría de los modernos sistemas de crianza están enfocados hacia una constante mejoría en la

productividad sin tomar en cuenta el bienestar de los animales, suprimiendo muchas de sus demandas y creando un medio ambiente de tensión que repercute en el comportamiento normal, productividad y economía de la explotación. La crianza intensiva puede ser eficiente a la vez que humanitaria, evitando el dolor ó temor de los animales. La frecuente presentación de disturbios en el comportamiento es un indicativo de frustración que quizá conduce al sufrimiento. El hombre influye grandemente en las acciones de los animales.

El comportamiento animal puede ser utilizado como guía para determinar el manejo del animal. Todas las personas que de alguna manera están involucradas en la crianza de los animales son responsables de proporcionar confort y un trato adecuado a éstos.

Poco se conoce hasta que punto la modificación del comportamiento puede ser tolerado; por lo que es necesario recopilar más datos en ésta área.

Existen disponibles datos sobre los ancestros salvajes del cerdo, por lo que los modernos sistemas de crianza deben ser una transformación de las formas originales de vida del animal salvaje. Un conocimiento de las posibilidades de las especies salvajes parece ser fundamental, en orden de solo desarrollar racionalmente los sistemas de crianza que el animal pueda adaptar y que pueda dar una producción óptima.

LITERATURA CITADA.

1) Baxter, S.H. : Intensive Pig Production. Environmental Management and Design. Granada Publishing. London, 1984.

2) Baxter, S.H. : Welfare and the housing of the sow and suckling pigs, in The Welfare of Pigs. Edited by Sybesma, 276-312. Martinus Nijhoff Publishers. London, 1981.

3) Box, H.O. : Experimental and Naturalistic Studies of the Social Behaviour of Animal. London Butterworths. London, 1977.

4) Buchenauer, D. : Parameters for assessing welfare, ethological criteria, in The Welfare of Pigs. Edited by Sybesma, 75-90. Martinus Nijhoff Publishers. London, 1981.

5) Buré, R.G. : Animal well-being and housing systems for piglets, in The Welfare of Pigs. Edited by Sybesma, 195-208. Martinus Nijhoff Publishers. London, 1981.

6) Cendero, L. : Zoología Hispanoamericana. Vertebrados. Porrúa, S.A. México, 1972.

7) Claude, V.A. : Zoología. Interamericana. México, 1970.

8) Clutton, J.B. : Domesticated Animals. Heinemann British Museum. London, U.K., 1982.

9) Craig, J.V. : Domestic Animal Behavior. Prentice Hall, Inc. Englwood Cliffs, New Jersey, 1981.

10) Chávez, R.G. : Crianza de Cerdos en Chiqueros Familiares. IV Día del Ganadero del Campo Experimental Pecuario de Tizimín. Yucatán, México, 1986. 80-84 SARH, México (1986).

11) Eirl-Eibesfeldt, I. : El comportamiento agresivo de los animales, en El Comportamiento Animal de Selecciones de Scientific American, 333, Ediciones H. Blume. Madrid, España, 1978.

12) Eisner, T. and Wilson, E.O. : Las unidades de acción y su ambiente, en El Comportamiento Animal de Selecciones de Scientific American, 1-11. Ediciones H. Blume. Madrid, España, 1978.

13) Estañol, B.E. : Hábitos y jerarquización en ganado lechero. Un estudio recapitulativo entre becerras y las madres de cada una de esas becerras y determinación de la influencia de la dominancia social con la producción láctea. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1981.

14) Fabricius, E. : La Conducta de los Animales. Editorial Universitaria de Buenos Aires (EUDEBA). Argentina, 1961.

15) Flores, A.V.M. : Efectos de la alimentación nocturna en cerdas gestantes sobre la hora de inicio del parto. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de México. México, D.F., 1984.

16) Fraser, A.F. : Farm Animal Behaviour, 2nd. ed. Bailliere Tindall and Cassell. London, 1980.

17) Frisch Von, K. : Dialectos en el lenguaje de las abejas, en El Comportamiento Animal de Selecciones de Scientific American, 163-170. Ediciones H. Blume. Madrid, España, 1978.

18) Fuset, T?J. : Manual de Zoología, 5a. ed. Editorial Nacional. México, 1960.

19) Genovés, S. : Acali. Planeta, S.A. Barcelona, España, 1975.

20) Hafez, E.S.E. : The Behaviour of Domestic Animals, 3th. ed. Bailliere Tindall. London, 1975.

21) Haro, T.M.E. : Comparación del comportamiento social y productivo de los lechones en dos sistemas de destete. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1984.

22) Haydenblit, M.D. : Etología veterinaria. Estudio del comportamiento y su aplicación a la práctica de la clínica de las pequeñas especies. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autonoma de México. México, D.F., 1981.

23) Heymer, A. : Diccionario Etológico. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España, 1982.

24) Hollier, D. : Aspects of Swine Ecology. Prentice Hall, Inc. London, 1979.

25) Houpt, K.A. and Wolski, T.R. : Domestic Animal Behavior for Veterinans and Animal Scientists. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, 1982.

26) Klopfer, P.H. : Introducción al Comportamiento Animal. Fondo de Cultura Económica. México, 1973.

27) Kurz, J.C. and Marchinton, R.L. : Radiotelemetry Studies of Feral Hogs in South Carolina. The Journal of Wild Life Management, 36 (4): 1240-1248 (1972).

28) Leakey, R.E. : Orígenes del Hombre. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México, 1982.

29) Lemell, C.E. y Mc. Cauley, W.C. : Zoología. Interamericana. México, 1967.

30) Levine, S. : Estres y comportamiento, en El Comportamiento Animal de Selecciones de Scientific American, 261. Ediciones H. Blume. Madrid, España, 1978.

31) Lorenz, K. : La evolución de la conducta, en El Comportamiento Animal de Selecciones de Scientific American, 145. Edicones H. Blume. Madrid, España, 1978.

32) Martin, J.T. : Movement of Feral Pigs in North Canterbury, New Zeland. Journal of Mammalogy, 56 (4): 914-915, (1975).

33) Mauget, R. : Behavioural and reproductive strategies in wild forms of (Sus scrofa) European wild boar and feral pigs, in The Welfare of Pigs. Edited by Sybesma, 3-11. Martinus Nijjhoff Publishers. London, 1981.

34) Parenti, V. : Atlas de Zoología. Teide. Barcelona, España, 1973.

35) Pond, W.G. and Houpt, K.A. : Biología del Cerdo. Acribia. Zaragoza, España, 1981.

36) Pond, W.G. : Modern Pork Production. Scientific American, 248 (5): 78-82, (1983).

37) Putten Van, G. : Welfare of piglets in flatdeck cages, in The Welfare of Pigs. Edited by Sybesma, 185-195. Martinus Nijhoff Publishers. London, 1981.

38) Rice, V.A. y Newcomb, A.F. : Cría y Mejora del Ganado, 2a. ed. Unión Tipográfica Editoreal Hipanoamericana (UTEHA). México, 1966.

39) Sainsbury, D.W.B. : Pig Housing and Welfare. Pig News and Information, 5 (4): 377-381, (1984).

40) Starker, A.L. : Fauna Silvestre de México, 2a. ed. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, 1977.

41) Storer, T.I. : Zoología General, 3a. ed. Ediciones Omega. Barcelona, España, 1977.

42) Vernon, G.H. and Richard, H.C. : Fall Foods of European Wild Hogs in the Southern Appalachians. The Journal of Wildlife Management, 35 (5): 854-860, (1972).

43) Wood, G.W. and Brenneman, R.E. : Feral Hog Movements and Habitat Use in Coastal South Carolina. The Journal of Wildlife Management, 44 (2): 420-427, (1980).

44) Wood, G.W. and Roark, D.N. : Food Habits of Feral Hogs in Coastal South Carolina. The Journal of Wildlife Management, 44 (2): 506-511, (1980).