

“Bicentenario del paso a la inmortalidad del Gral. Manuel Belgrano”

Porcinos. Etología y comportamiento animal

Braun, Rodolfo Oscar

La etología es la ciencia que estudia el comportamiento animal, y es tan antigua como el hombre, aunque solamente en 1973 fue reconocida como tal, al otorgárseles a los investigadores Lorenz, Tinbergen y von Frish el premio Nobel en medicina y fisiología por sus estudios en conducta animal (Figura 1).



Figura1: Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Se ha reconocido la importancia que tiene en la producción animal, al aplicarse estos conocimientos en programas de alimentación, reproducción,

diseño de instalaciones, manejo, transporte y sacrificio de los animales. También, la etología es una subdisciplina de la psicobiología que aborda el estudio de la conducta espontánea de los animales en su medio natural. La etología considera que la conducta es un conjunto de rasgos fenotípicos: esto significa que está influenciada por factores genéticos y es, por lo tanto, fruto de la selección natural. A la etología le preocupa comprender hasta qué punto la conducta es un mecanismo de adaptación, para lo cual trata de establecer en qué medida influye sobre el éxito reproductivo. En resumen, la etología pretende describir la conducta natural, explicar cómo se produce, qué función adaptativa cumple y su filogenia o evolución. La etología es una disciplina relativamente nueva dentro de la ciencia animal, aunque algunos de sus principios han sido usados en la producción animal por años. Konrad Lorenz, generalmente considerado como el fundador de la Etología (figura 2), descubrió el “imprinting” (impresión), un proceso de aprendizaje especialmente rápido y relativamente irreversible que ocurre usualmente dentro de horas o a los pocos días después del nacimiento de las aves y del ganado. El imprinting, incluye como concepto básico, un animal aprendiendo quien es su madre y a qué especie pertenece.

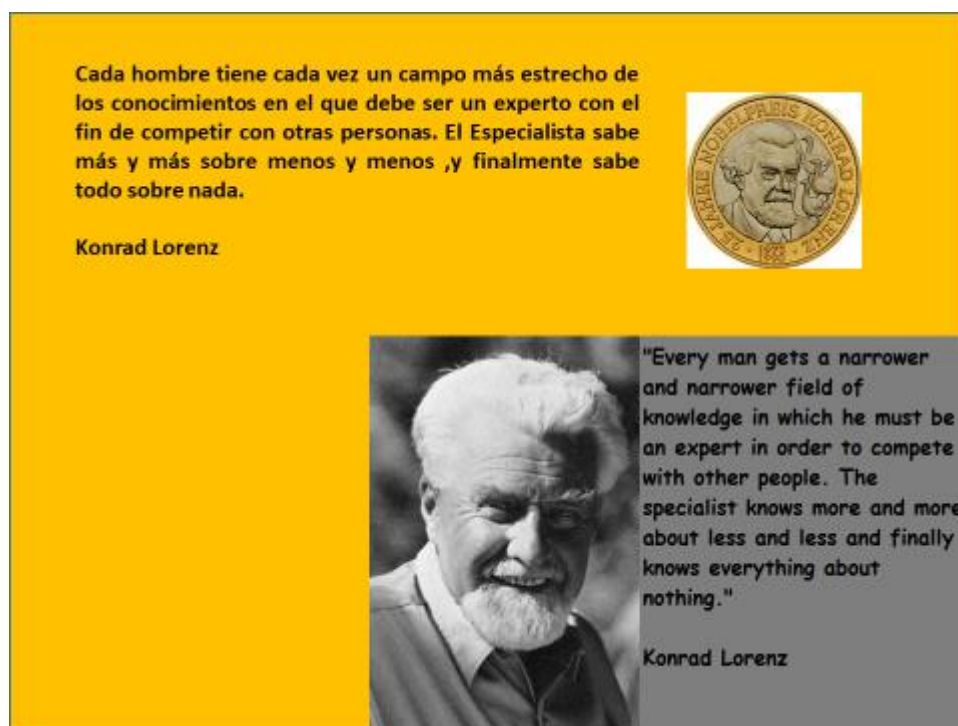


Figura 2: Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Los animales como las personas son sociables. Ellos interactúan, se comunican, desarrollan relaciones amistosas o apegos, unos son dominantes y otros son subordinados o sometidos, tienen alguna necesidad de privacidad o “territorio”, y son afectados por las “interrelaciones sociales”. A través del entendimiento del comportamiento animal -como funcionan en forma individual y en grupos - pueden verse beneficiados los establecimientos productores de aves o ganado. También se puede definir a la Etología como el estudio biológico del comportamiento. Y el estudio científico del confinamiento. Una definición más aceptable es el estudio científico de los mecanismos biológicos y la descripción detallada del comportamiento. En tanto la observación de la conducta de los animales en laboratorio es fisiología y no etología. La Etología se apoya en las siguientes ramas para su estudio: Psicología, Etología aplicada, Etofisiología, Neuroetología, Etoendocrinología, Etogenética, Filogenia, Ontogenia y Ecoetología. Es importante entender que bienestar animal no es lo mismo que derecho de los animales.

Definiciones de bienestar animal

Estado de completa salud física y mental en donde el animal está en armonía con su ambiente. Bienestar de un animal se define como el estado que guarda con relación a los intentos para enfrentarse a su medio ambiente. Es por ello que los animales no deben padecer en confinamiento: hambre y sed, dolor e incomodidad física, enfermedades, lesiones, angustia y miedo. Deben tener la posibilidad de expresar todos sus comportamientos sociales. Son indicadores del bienestar animal la sobrevivencia, el crecimiento, la habilidad reproductora, ausencia de comportamientos extraño y anormalidades de la fisiología, poco aumento en la incidencia de enfermedades y ausencia de incremento en la susceptibilidad a enfermedades. *De todos modos, en un país donde no haya bienestar humano, no se puede hablar indudablemente de bienestar animal.*

Son temas de interés en bienestar animal porcino, la fisiología reproductiva de la cerda, la conducta social y reproductiva del macho y la conducta materna de la cerda, la mortalidad no infecciosa pre-destete, tecnopatías en el destete, termorregulación y pérdidas de calor, los sistemas de ventilación, la ergonomía (disciplina referida al estudio de pisos, hábitos alimenticios y bebederos), conductas anómalas y esteriotipias, manejo y reciclaje

de excretas y los aspectos prácticos para disminuir el estrés. Entiéndase por estereotipia toda conducta repetitiva sin función obvia. La presencia de estereotipias calma a los animales, debido a la liberación de opioides internos, que son sustancias semejantes a la morfina. Es una autonarcotización para convivir con el sistema, especialmente en las cerdas en gestación, que se encuentran el 85% del tiempo acostadas, y el resto en los comederos, no poseen otras opciones en confinamiento. Estos opioides interfieren con las hormonas disminuyendo la producción de estrógenos y prolactina al momento del parto, caída de progesterona, posibilidad de abortos y disminución de la somatostatina, hormona relacionada con el espesor de grasa dorsal de la cerda. En este caso es un beneficio porque al encontrarse mayor nivel de somatostatina, hay mayor metabolismo de la grasa dorsal a producción láctea. Otra estereotipia es la masticación en vacío y se asocia a frustración, también la posición de perro sentado, que es indicador de angustia en el cerdo o la piara. (figura 3 y 4).



Figuras 3 y 4: Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Existen problemas de comportamiento en cerdos relacionados a vicios y estereotipias cuando viven en confinamiento. Pueden ser de impacto económico directo o indirecto. Dentro de los de impacto económico directo tenemos la agresión, corrales sucios por superpoblación que modifican los patrones de excretas en los pisos, fundamentalmente ausencia de zonas limpias. Ataque a lechones (canibalismo), mordedura de flancos, cola, orejas, vulva, peleas por conformación de más de un grupo social y comportamiento olfatorio repetitivo. Los más característicos de impacto económico indirecto son el masajeo de

flancos, cerdos mamadores de ombligo de sus compañeros de corral y la coprofagia. Estos últimos no presentan pérdidas de individuos, pero sí, la distracción por estas conductas, disminuyen la ganancia diaria de peso y por ende la conversión alimenticia (figuras 5 y 6).



Figuras 5 y 6: Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Patrones de comportamiento

Se puede definir a un patrón de comportamiento como un segmento organizado de comportamiento teniendo una función especial. Su naturaleza es determinada principalmente por herencia, pero este puede ser modificado por entrenamiento y aprendizaje. Los patrones de comportamiento están relacionados a la anatomía fundamental y a los procesos de vida del animal y así son extremadamente estables bajo condiciones de domesticación y aún de intensa selección. Conocer los patrones de comportamiento y como pueden ser aprendidos o condicionados, permite el uso de dispositivos o sistemas que pueden ahorrar tiempo al operador. Por ejemplo, las vacas lecheras han sido condicionadas a salir de la pastura e ir hacia la sala de ordeño cuando escuchan una campana, o aceleran el proceso de bajada de la leche cuando escuchan una radio en esta sala. En tanto los cerdos cuando aprietan con el morro un dispositivo o pistón que permite la salida de agua inmediatamente saben que esa es la fuente para aprovisionarse cuando lo deseen.

Causas de comportamiento

La función primaria del comportamiento es capacitar a un animal para ajustarse a algunos cambios en las condiciones, ya sean externas o internas. Muchos animales tienen una variedad de patrones de comportamiento los cuales pueden ser probados en una situación dada, y de esta manera aprenden a aplicar uno u otro de acuerdo a cuál se ajusta mejor. Una cerda situada en la manga de control de línea mamaria puede intentar zafarse o permanecer quieta hasta ser liberada. Puesto que solamente lo último produce resultados, muchos animales eligen este patrón. Sin embargo, antes que un animal pueda aprender los resultados de su comportamiento debe existir primero lo que se denomina respuesta. Cada patrón de comportamiento tiene alguna suerte de estímulo primario o liberador el cual exhibe el comportamiento en ausencia de cualquier experiencia previa. Se puede observar que el comportamiento tiene varias causas generales. Una es la organización general hereditaria de las especies, la cual determina sus patrones de comportamiento. Otra es la presencia o ausencia de la estimulación primaria la cual produce el comportamiento; debe existir una suerte de cambio en las condiciones, ya sea en el ambiente externo o en el cuerpo para que el comportamiento ocurra. Por lo tanto, los animales organizan su comportamiento fundamentalmente a través de procesos de aprendizaje.

Ciclos diarios y estacionales de comportamiento

Si vigilamos el comportamiento de los animales que viven bajo condiciones regularmente uniformes típicas de la domesticación, hallamos que frecuentemente hacen las mismas cosas día tras día a tiempos regulares. Parte de esto es causado por la formación del hábito; las cerdas se acercan a los comederos justo antes del momento del vaciado automático diario de la ración que le corresponde a cada una tanto en gestación como en lactancia. Parte de esto también es causado por cambios regulares en las condiciones ambientales a medida que el día cambia de noche a día. Los animales son más activos probablemente en el momento de grandes cambios, como al amanecer y al anochecer, y menos activos ya sea al mediodía o a medianoche. Parte de esto es también causado por ritmos fisiológicos internos que son parcialmente independientes de los eventos externos. Esto se repite aproximadamente con intervalos de 24 horas y por ende se denomina “ritmo circadiano”. Cualquiera

sea el factor que esté involucrado, la mayoría de los animales tienden a vivir una existencia altamente regular día tras día (Franco *et al.*, 2019) (Cuadro 1).

Cuadro 1: duración de las actividades en minutos, en porcinos

Actividad en terminación (80 a 125 kg de PV)	Período (minutos/hora) promedio $\pm$ 1 E.E.					
	Hembras confinadas		Hembras al aire libre		Machos castrados	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Sueño y descanso	39.1 ($\pm$ 1,1)	44.1 ($\pm$ 0,9)	32.3 ($\pm$ 0,7)	39.8 ($\pm$ 0,9)	40.5 ($\pm$ 0,6)	45.7 ($\pm$ 0,8)
Desplazamiento y parados	10.0 ($\pm$ 0,2)	4.2 ($\pm$ 0,1)	14.6 ($\pm$ 0,3)	6.3 ($\pm$ 0,2)	9.6 ($\pm$ 0,2)	3.7 ($\pm$ 0,1)
Peleas y juegos	1.5 ($\pm$ 0,2)	0.1 ($\pm$ 0,01)	4.6 ($\pm$ 0,3)	1.1 ($\pm$ 0,02)	1.2 ($\pm$ 0,2)	0.7 ($\pm$ 0,2)
Consumo de alimento	6.0 ($\pm$ 0,4)	0.4 ($\pm$ 0,01)	5.1 ($\pm$ 0,3)	0.4 ($\pm$ 0,01)	6.5 ($\pm$ 0,5)	0.3 ($\pm$ 0,01)
Consumo de agua	1.3 ($\pm$ 0,1)	0.7 ($\pm$ 0,08)	2.0 ($\pm$ 0,2)	1.2 ($\pm$ 0,07)	1.7 ($\pm$ 0,2)	1.3 ($\pm$ 0,2)
Intervalo entre consumos de alimento	43.0 ($\pm$ 1,7)	59.7 ($\pm$ 2,0)	39.0 ($\pm$ 1,9)	51.2 ($\pm$ 0,9)	41.0 ($\pm$ 1,0)	55.4 ($\pm$ 0,8)

Fuente: Franco *et al.*, 2019

Los animales también cambian su comportamiento de estación a estación. Parte de esto es una respuesta directa a cambios en las condiciones ambientales. Es más probable que los animales en pastoreo se tornen más activos durante el tiempo caluroso que durante el tiempo frío. En adición, cambios estacionales en el comportamiento pueden acompañar la actividad de cría estacional en algunas especies. La mayoría de los animales salvajes tienen estaciones de cría regulares, lo que resulta en estaciones regulares para el nacimiento y cuidado de la cría. En muchos animales domésticos la estación de cría ha sido modificada o extendida por selección artificial para incrementar la fertilidad, pero muchos, no obstante, muestran una estacionalidad regular alrededor del comportamiento como en ovinos y caprinos. En tanto las cerdas al ser poliéstricas continuas y vivir la mayoría de ellas en el mundo, en confinamiento, es indistinta la estación del año para aumentar o disminuir el

tamaño de la piara. Sí al aire libre tienen problemas de infertilidad en las épocas calurosas, pero rápidamente se adecuan a manejos que depriman este inconveniente (figura 7).

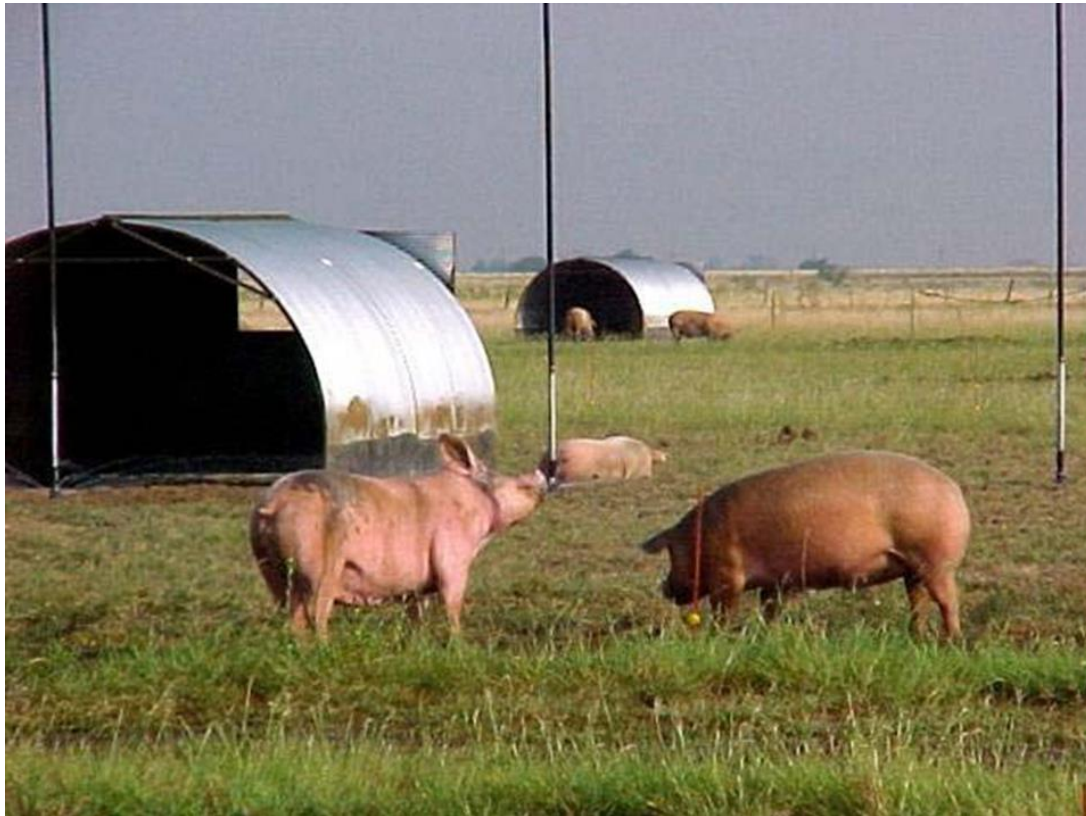


Figura 7: Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Bases fisiológicas del comportamiento

Puesto que el comportamiento es actividad, éste necesariamente involucra funciones fisiológicas. Cualquier suerte de comportamiento implica la recepción de estímulos a través de los órganos de los sentidos, la transformación de este estímulo en actividad neural, la acción integrada del sistema nervioso y finalmente, la actividad de varios órganos motores, externos e internos. Para estos mecanismos fisiológicos, cada patrón especial de comportamiento puede tener su propia fisiología especial activada por estímulos externos particulares, los cuales son transformados y transmitidos a través de una vía neural particular, de modo que, resulta una actividad integrada (figura 8).

La integración de las funciones corporales en organismos más avanzados es llevada a cabo por el sistema nervioso, el sistema inmune y el sistema endocrino. El sistema endocrino está compuesto de varios tejidos que secretan sus productos, hormonas endocrinas, al sistema circulatorio, desde el cual son diseminadas a través del cuerpo, regulando así la función de tejidos distantes y manteniendo la homeostasis.



Figura 8: Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Cambios evolutivos en el comportamiento

Todos los animales vertebrados nacen en un estado inmaduro, mostrando primero patrones de comportamiento adecuados solamente para su vida temprana. Muchos mamíferos domésticos y aves son bastante precoces, pero animales como el ovino, bovino y pollos no completan su desarrollo de comportamiento hasta mucho después en su vida, al igual que el neonato porcino que es el mamífero más inmaduro al momento del nacimiento. Los animales jóvenes se introducen en el mundo con pocos patrones de comportamiento bien desarrollados, tal como picotear en los pollos y lactar en los animales, pero la mayoría de otros comportamientos se desarrollan bajo la influencia de estimulaciones ambientales post-natales y son muy afectados por aprendizajes posteriores. En algunas especies el desarrollo adecuado de los patrones de comportamiento depende de la oportunidad para jugar y el contacto social con otros de su clase. El comportamiento de juego consiste usualmente en formas

inmaduras de patrones de comportamiento de adultos. Una de las funciones que cumple es la de desarrollar la fuerza muscular a través del ejercicio. Los animales estrechamente confinados nunca muestran el desarrollo muscular y la habilidad motora de los que viven bajo condiciones más libres. Hay que recordar que el no-comportamiento es heredado como tal. Las únicas cosas que pueden ser biológicamente heredadas son el núcleo a partir de las dos células germinativas parentales más el citoplasma contenido en el huevo. La capacidad para comportamiento se desarrolla a través del proceso de crecimiento y es organizada por factores hereditarios y el proceso de aprendizaje. Así, la vieja cuestión de si el comportamiento es adquirido o heredado se vuelve insignificante. El comportamiento se desarrolla y es diferenciado bajo la influencia de factores genéticos y ambientales, nunca uno de ellos puede actuar independientemente del otro (Braun y Cervellini, 2010).

Influencias ambientales sobre el comportamiento

Los efectos ambientales sobre el comportamiento son aún más complejos y variados que las influencias genéticas. La genética de un animal es establecida en la concepción, sin embargo, las influencias ambientales desde ese momento cambian a través de la vida de los animales. El ambiente durante el desarrollo fetal puede afectar el comportamiento animal después del nacimiento. Se ha demostrado en animales de laboratorio que el estrés psicológico durante la preñez, especialmente durante el crecimiento rápido del cerebro y los tejidos nerviosos del embrión, pueden causar comportamiento anormal permanente cuando los embriones se convierten en animales adultos. El “imprinting”, e inclusive el aprendizaje durante el manejo, la alimentación y el pastoreo, resultan de influencias ambientales posnatales. La luz diaria es una influencia ambiental. El fotoperiodo, la cantidad de horas luz expuestas en un período de 24 horas, influencia la puesta de huevos en gallinas e inclusive la estación de cría de ovinos, caprinos. El incremento de las horas luz por día estimula la producción de huevos y el decrecimiento de estas la suprime. También se puede usar un fotoperiodo artificial para manipular la estación de cría de ovejas y cabras.

El grupo social dentro del cual un animal vive es una importante influencia ambiental. Los animales de granja tienden a alcanzar su pubertad

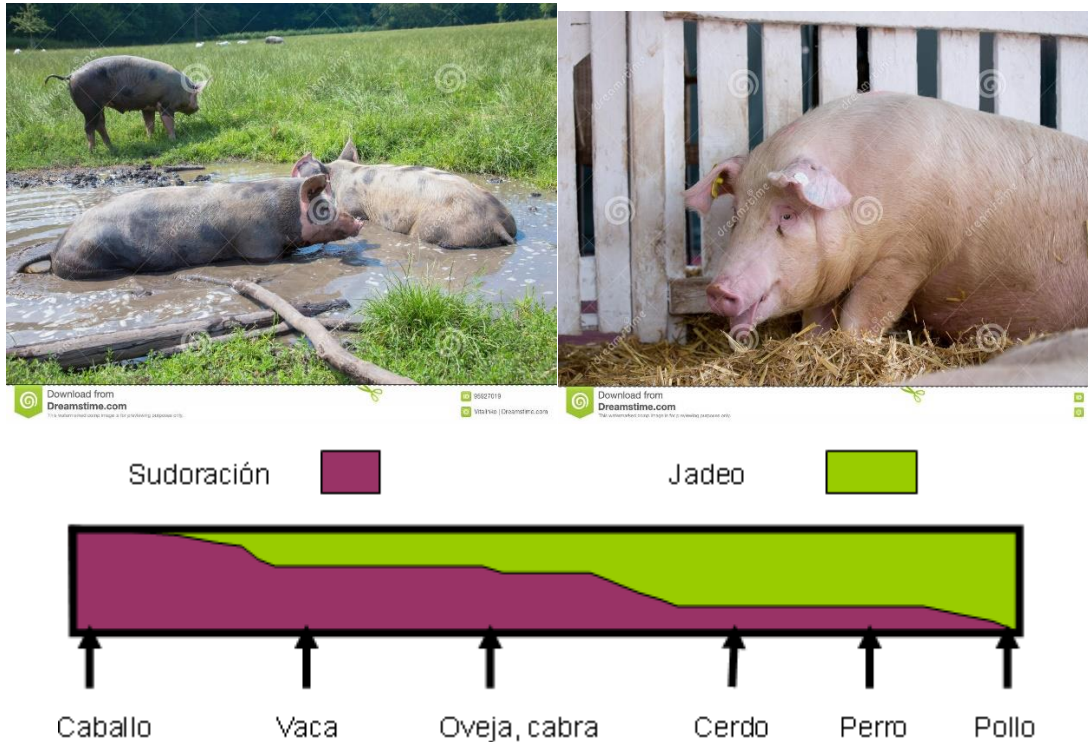
precozmente, por ejemplo, cuando son mantenidos con los de su propia especie, especialmente si ellos están cerca de miembros del sexo opuesto. El tamaño de grupo, la edad, sexo y rango de dominancia de otros miembros del grupo, todo, puede afectar el comportamiento animal. La fisiología de un animal es a veces considerada un lazo entre la herencia y el ambiente y puede definirse como las vías físicas y químicas por las cuales el cuerpo funciona. La fisiología proporciona los medios por los cuales los estímulos ambientales son percibidos y ocurre la *reacción* corporal, dentro del potencial establecido por *herencia*. El estrés psicológico de aislar una cerda de la piara o una vaca del rodeo, o el arreo de animales por largas distancias a un ambiente nuevo, pueden, a través de la función endocrina reducir la receptividad por el macho, la tasa de concepción, o la resistencia a las enfermedades. En cerdas jóvenes el estrés producido por el movimiento o cambio de ambiente sincroniza los celos del grupo (figuras 9 y 10).



Figuras 9 y 10: Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Las diferencias comportamentales entre especies, razas, o líneas pueden estar relacionadas a divergencias anatómicas o fisiológicas. Los animales en lotes exteriores o pasturas dedican una considerable cantidad de su actividad a la termorregulación -movimiento hacia la sombra, búsqueda de agua, aire, o reparo. Los bovinos Brahman y las especies porcinas asiáticas tienen alrededor de cinco veces más glándulas sudoríparas por unidad de superficie corporal que los bovinos Angus o Hereford o que los cerdos de origen europeo, y las glándulas de los Brahman producen más evaporación por glándula. Los porcinos carecen de un sistema efectivo de transpiración y de un mecanismo de

jadeo (como los perros), de modo que ellos tienden a chapotear en el agua o buscar un chorro de agua o la sombra para mantener la temperatura normal del cuerpo durante el calor extremo cuando están al aire libre (figuras 11, 12 y 13).



Figuras 11, 12 y 13: Baños de cerdos al aire libre. Jadeo de cerdos con al temperatura y mecanismos de regulación de la temperatura de los animales. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Aprendizaje y entrenamiento

La piara y los pollos constantemente aprenden en respuesta a cambios en su ambiente. Los animales aprenden a conocer los miembros de su grupo, la localización del agua, áreas de para orinar y defecar e indicadores de la presencia de jerarquía social.

Cuatro conceptos básicos de aprendizaje y entrenamiento:

1. Si la recompensa por un comportamiento es para incrementar la ocurrencia de ese comportamiento, o si el castigo es para disminuir su ocurrencia, la recompensa o el castigo deben ocurrir simultáneamente con o inmediatamente después del comportamiento. Podría resultar en confusión si pasa demasiado tiempo.

2. La recompensa o el castigo en respuesta a un comportamiento específico usualmente necesita ser repetido varias veces para alcanzar el aprendizaje.

3. Un ocasional reentrenamiento o refuerzo es necesario. Un animal se olvida, y repetidos entrenamientos proporcionan la base para la memoria.

4. La cantidad de estímulo emocional (excitación) puede influenciar cuán rápidamente y qué aprende un animal.

Los animales pueden aprender unos de otros. No todos los miembros de una piara al aire libre tienen que recibir una descarga por parte de un alambrado eléctrico para aprender a evitarlo. Cuando un animal recibe la descarga, salta, y corre, todo el rodeo probablemente corra al mismo tiempo aprendiendo a evitar el cerco. Si un rodeo es confinado por un cerco eléctrico, alrededor del 30% del rodeo jamás recibiría la descarga eléctrica.

Un tipo especializado de comportamiento es la aversión (disgusto). Si un animal come algo que lo hace sentir muy mal, el animal probablemente desarrollará una fuerte aversión por ese alimento, aún si este ha sido antes un alimento preferido. Es el caso de una mala fermentación de suero de queso destinado a la alimentación porcina, si por algún aspecto se fermenta alcohólicamente en vez de fermentación láctica, es probable que el cerdo se maree por la acción del alcohol y pierda su rango social, de modo que jamás intentará beber un suero “mal fermentado”.

Comunicación animal

Los animales regularmente se comunican a través de varios sistemas sensoriales con los miembros de su propia especie. Existe también alguna comunicación entre especies.

Las vocalizaciones de los pollos y los chillidos de los cerdos tienen distintos significados. Los pollos, por ejemplo, tienen un llamado de alimentación el cuál atraería a otros pollos a comer. Un experimentado productor de pollos y cerdos podría detectar distrés escuchando sus vocalizaciones. En el caballo han sido descriptas 4 a 7 vocalizaciones. Un resoplido probablemente significa peligro; un relincho puede ser un llamado de distrés.

Puede haber significados adicionales debido a variaciones en la intensidad y la repetición. Las personas han intentado enseñar a algunas

especies animales el lenguaje humano, pero con poco éxito, ya que carecen de la anatomía para generar un amplio espectro de sonidos presentes en la voz humana. Las personas pueden, sin embargo, comunicarse efectivamente con otras especies con patrones de voces humanas. Tonos bajos y suaves de larga duración producirían un efecto de calma sobre los animales, tonos altos y cortos frecuentemente excitarían a los animales. Los pollos y el ganado porcino confían grandemente en sus características visuales como un medio de comunicación. Algunas son tan sutiles que pasan desapercibidas por los humanos. Un leve cambio en la postura, el contacto de los ojos, o la posición de las orejas o la cola pueden tener un considerable significado. Comportamientos repetidos o exagerados -un rápido movimiento en forma de látigo de la cola- pueden tener significados. Los caballos y los cerdos son tan expresivos que un observador humano puede “leer” grados de amenaza, sumisión, excitación y buen humor.

Sistemas de comportamiento

Cada patrón de comportamiento tiene una definida función adaptativa especial, la cual puede ser generalmente asociada a una de las nueve funciones generales. Un grupo de patrones de comportamiento con una función general común comprende un sistema comportamental. La organización del sistema comportamental difiere de especie en especie, siendo bien o pobremente desarrollada, y las similitudes son estrechas entre especies taxonómicamente relacionadas. En los animales domésticos solamente dos sistemas de comportamiento han sido extensivamente estudiados, el ingestivo y el sexual, puesto que éstos son importantes comercialmente (Braun y Cervellini, 2010).

Comportamiento ingestivo

El comportamiento ingestivo involucra el consumo de alimento o de sustancias nutritivas, incluyendo sólidos y líquidos. El comer y el beber son comportamientos ingestivos y cada una de las especies tiene sus propios métodos particulares. Los pollos y los pavos obtienen su alimento picoteando, pero los patos con sus picos amplios y mullidos es más probable que mordisqueen o ahuequen su alimento. El patrón característico de ingestión en cerdos es hozar, clava su nariz en el suelo y la levanta hacia delante y arriba, tirando barro y exponiendo a las lombrices y raíces (figuras 14 y 15). Los equinos

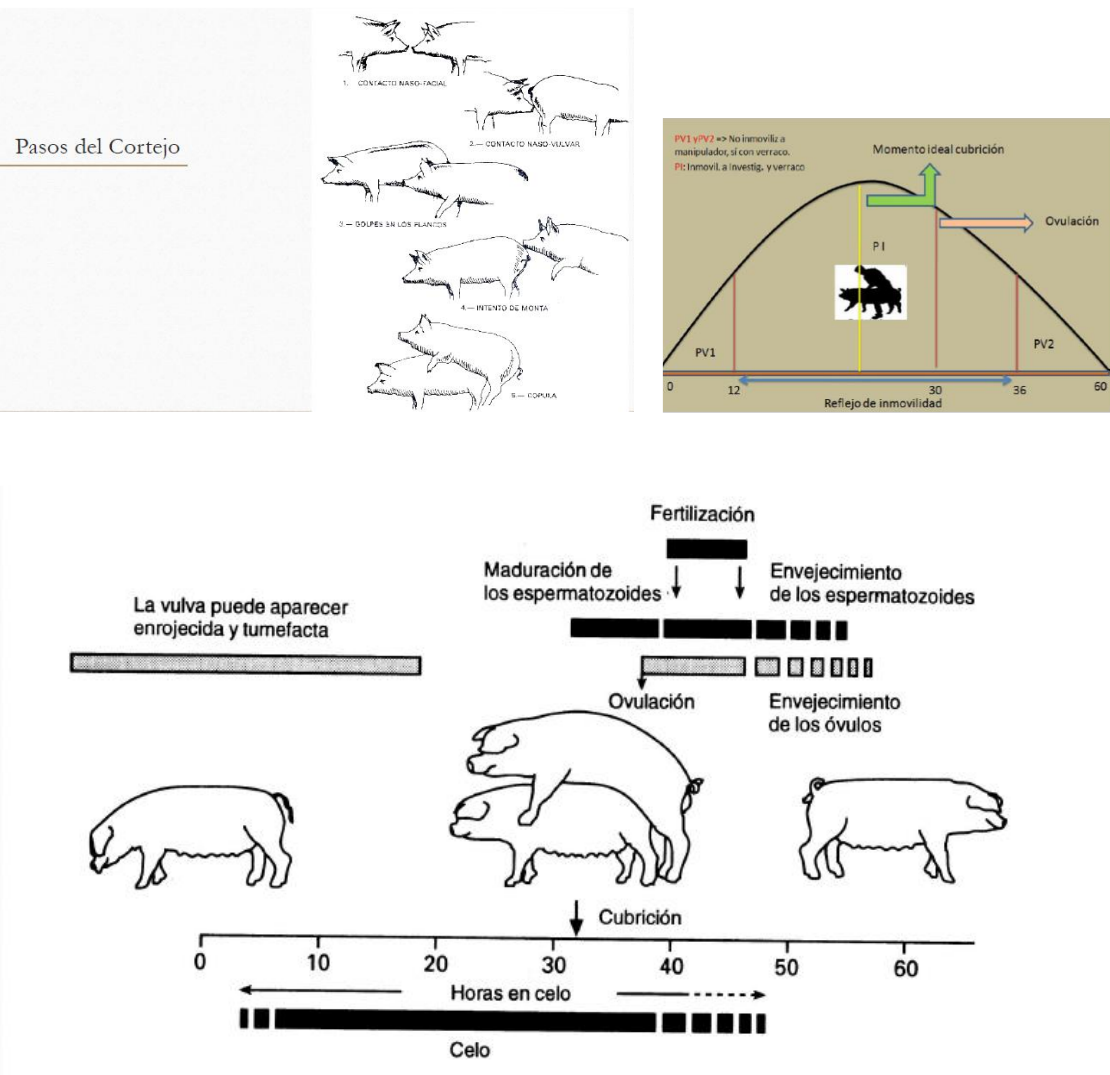
muerden su alimento con los dientes superiores e inferiores, la masticación es más completa, y no rumia. Todas las especies mencionadas son herbívoros u omnívoros y emplean muchas horas del día comiendo. Los patrones de comportamiento ingestivo están relacionados a la anatomía y fisiología de cada especie y la naturaleza de las características de su alimento. Debido a su importancia económica este comportamiento ha sido estudiado en muchas especies.



Figuras 14 y 15: Hozar de los cerdos. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Comportamiento sexual

Cada especie tiene un patrón especial de comportamiento sexual. Entre los animales salvajes, esas diferencias hacen que el apareamiento entre las diferentes especies sea dificultoso. Entre las aves, el comportamiento de apareamiento de los cerdos, pavos, pollos y patos es completamente diferente. El comportamiento sexual es de gran importancia práctica en la cría animal. El cortejo que realiza la especie porcina durante el apareamiento es un comportamiento que el hombre observa para dar servicio certero (figura 16, 17 y 18).



Figuras 16, 17 y 18: Cortejo. Duración del celo y momento óptimo de cubrición de la cerda de acuerdo a su comportamiento. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Comportamiento de cuidados dados (epimelético)

Esta clase de comportamiento es especialmente importante para sobrevivir y en los animales jóvenes. El cuidado de la cría por parte de su madre es el tipo más común de comportamiento “epimelético”. En muchas aves, el padre también asiste al cuidado de la cría, pero los pavos y los pollos machos tienen poca relación con sus crías. El comportamiento epimelético está, en consecuencia, ampliamente confinado a las hembras de nuestros animales domésticos y usualmente es descripto como “maternal”. Todos los mamíferos permiten que su cría se amamante. Además del amamantamiento, los patrones comunes de cuidado involucran hacer el nido (cerdos) (figuras 19 y 20), empollar

(pollos y pavos). Como parte de la cría animal, el hombre ofrece muchos patrones de cuidados dados hacia los animales domésticos, proveyéndoles agua, sombra, limpiándolos y cuidando a los enfermos.



Figuras 19 y 20. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Comportamiento de cuidados solicitados (et-epimelético)

Muchos animales jóvenes son incapaces de cuidarse completamente solos. Los pollos jóvenes tienen un ruidoso e insistente piar cuando están en peligro. Las vacas mugen, los ovinos balan y los lechones chillan (figura 21). El tipo de llamado puede ser relacionado a la situación que lo produce, aunque es difícil distinguir un animal hambriento de uno perdido o herido. La sonoridad del llamado es un indicio de la cantidad de peligro involucrado. El conocimiento de tales llamados de ayuda y su significado es de considerable ayuda en la cría de los animales jóvenes, particularmente en caso de accidentes o de ataque por predadores. Este comportamiento no es exclusivo de los animales jóvenes.



Figura 21. Cerdo chillando. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Comportamiento agonístico

Esto incluye peleas, exaltación y cualquier otra reacción relacionada asociada con conflicto. Las peleas son un importante problema práctico en el manejo animal. Las peleas son más pronunciadas en los machos de todos los animales domésticos y aves, siendo particularmente asociadas con competencia por apareamiento. Son muy comunes las peleas en porcinos cuando ocupan áreas desconocidas, cuando aumenta la densidad por área y cuando se mezclan verracos que no fueron criados hermanados (figuras 22, 23 y 24).



Figuras 22, 23 y 24. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

El control de ataques indeseables es necesario en la domesticación, entre los animales en un grupo y entre ellos y el ser humano. Esto se da normalmente a través del desarrollo de relaciones sociales y de la organización social (Franco *et al*, 2019).

Comportamiento alelomimético

Involucra a dos animales que hacen la misma cosa al mismo tiempo con algún grado de mutua estimulación. Su función general es para mantener el grupo social y para proporcionar seguridad, para que cuando un animal se vea en peligro todos se alteren respondiendo a su comportamiento. Bajo muchas condiciones, a través de este comportamiento, los animales domésticos están protegidos de predadores y otras situaciones peligrosas. Estimulándose unos con otros los animales producen el fenómeno de “facilitación social”, definido como un incremento de actividad resultante de la presencia de otro individuo. Cuando los animales comen en grupo comen más que si fuesen alimentados separadamente (figura 25). Además, en grupo es probable que sean menos miedosos y por ende estén más satisfechos, y de esta manera más sanos y más productivos. Cualquier animal que no vive en un grupo se vuelve solitario, deprimido o asustado y agitado si se mantiene por sí solo. Esto constituye un problema especial con los caballos de equitación y las vacas lecheras. La compañía humana lo sustituye en parte, pero en general dos animales se llevan mejor que uno solo. Muchos comportamientos comúnmente observados son entendidos como patrones de comportamiento alelomimético. Los pollos alimentándose por sí mismos corren hacia el grupo cuando están alarmados. Similarmente, los ovinos asustados se juntan y se mueven hacia la dirección iniciada por el líder del rebaño.



Figura 25. Cerdas gestantes alimentándose y viviendo en grupos. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Comportamiento de investigación

Todos los animales tienen tendencia a investigar su ambiente (figura 26). Siempre que un animal es introducido en un nuevo lugar, su primera reacción es la de explorarlo, el tipo de comportamiento depende de los órganos de los sentidos. Los grandes rebaños animales cuyos hábitats originales salvajes fueron las planicies y los desiertos, la mayoría de su investigación la hacen con la vista. Una parte importante del manejo animal es dar tiempo para la investigación, ya sea del nuevo alojamiento o de nuevos individuos introducidos en esos alojamientos, antes de intentar trabajar con ellos.



Figura 26. Exploración del ambiente. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Formación de grupos

Comportamiento de grupo y orden social

Los animales de granja naturalmente forman rodeos o rebaños, lo cual permite manejarlos en grandes grupos con razonable eficiencia de alimentación y manejo. Ellos tienen un fuerte instinto de grupo de manera que aislar un individuo de su grupo, puede ser muy estresante. Los individuos aislados usualmente se vuelven nerviosos y su comportamiento es más dificultoso de predecir que el del grupo. Los cerdos durante las etapas de recría y terminación en pistas establecen órdenes sociales para comer, beber y buscar abrigo para dormir (figuras 27 y 28).



Figuras 27 y 28. Jerarquía social durante el sueño. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

En las pariciones en el cerdo, los operadores destetan dentro de grandes grupos. En algunas, menos intensiva, dos cerdas y sus camadas pueden ponerse juntas, entonces hay varias camadas combinadas en el momento del destete (figuras 29 y 30).



Figuras 29 y 30. Destetes en grupo. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

En cuanto a comportamiento de grupo, cada uno de los sistemas generales de comportamiento tienen por lo menos alguna tendencia a juntar a los animales, excepto el comportamiento “agonístico”, el cual hace que los animales guarden distancia o se mantengan aparte. El comportamiento “ingestivo” y el “investigatorio” pueden agrupar a los animales si ellos están investigando los alrededores del ambiente y buscando alimento.

La investigación mutua, una fuente común de alimento, o la lactancia pueden agrupar a los animales. En los animales los cuales forman rebaños, el comportamiento “alelomimético” es una fuerza cohesiva fuerte y constante. Por el seguimiento y la imitación de unos con otros forman grupos estrechamente organizados. Los comportamientos de cuidados solicitados y cuidados dados son también fuerzas poderosas de atracción. El comportamiento sexual causa fuerte atracción, particularmente en ciertos momentos y estaciones. Así, muchas especies animales formarían grupos sociales, aún si no son tenidos juntos en corrales.

Interrelaciones sociales

Los animales que permanecen juntos rápidamente forman hábitos de respuesta de unos a otros. Este comportamiento se vuelve regular y predecible. El comportamiento entre dos individuos se denomina “**relación social**”.

Relación cuidado-dependencia

Esta relación es usual entre la madre y la cría. En ovinos y caprinos, en los cuales las crías están por largo tiempo con sus madres, la relación se torna muy fuerte y persiste en la vida adulta. En los cerdos tal dependencia puede desaparecer en horas o días siempre y cuando se sustituya la fuente alimenticia láctica por otra artificial (figura 31).



Figura 31. Destete en grupo de 40 lechones de 28 días de edad. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Relación dominancia-subordinación

Cuando dos animales adultos extraños se encuentran por primera vez es probable que estos respondan con una pelea suave o severa. Como resultado un animal pierde y el otro gana. Este comportamiento es rápidamente reducido a un hábito, con el resultado de que un animal, el *dominante*, siempre ataca o

amenaza, a la vez que el animal *subordinado* se somete o evita el contacto. Esta relación es una solución para el problema de conflicto o competencia, y usualmente resulta en un comportamiento relativamente tranquilo. Sin embargo, algunas parejas simplemente forman el hábito de atacarse siempre que se encuentran. Cuando los animales jóvenes son criados juntos, hay tendencia a formar hábitos de comportamiento pacífico, y la dominancia puede que nunca aparezca. Si esta aparece entre los animales jóvenes, es probable que se desarrolle sin peleas severas. En el manejo de los animales de granja, el colocar animales adultos del mismo sexo, frecuentemente resulta en pelea severa debido a que las relaciones de dominancia aún no han sido establecidas. En muchos grupos se desarrolla una organización de dominancia estable reduciendo las peleas manifiestas. Si se introducen extraños en tales grupos la desorganización social resulta en serias peleas (figura 32).



Figura 32. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Relación sexual

Esta relación se establece entre machos y hembras adultas. En las piaras los machos se aparean normalmente con varias hembras (figura 33).

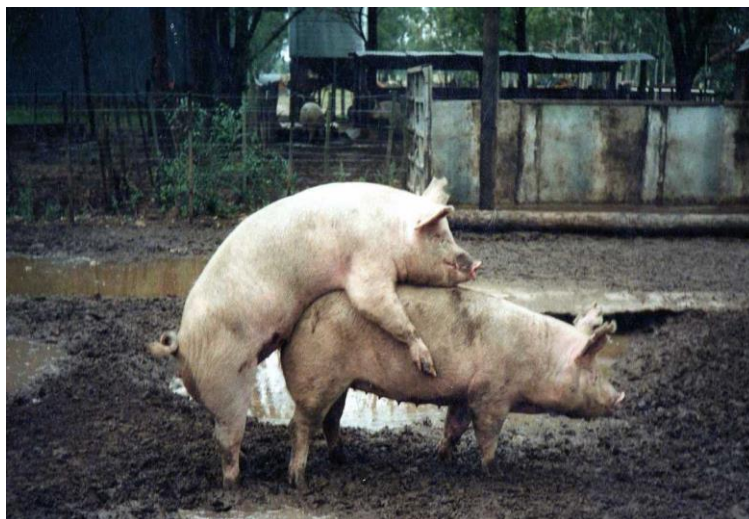


Figura 33. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Relación de liderazgo

Esta es importante en ovinos, caprinos, bovinos y equinos. Los animales jóvenes siguen a sus madres y posteriormente se generaliza a todos los individuos más viejos. Como resultado, los animales más viejos tienden a ser los líderes. Esta relación también ocurre en las aves domésticos y sus madres.

La ocurrencia de la relación social depende del patrón de comportamiento social natural de las especies involucradas. Por ejemplo, las relaciones de liderazgo son muy fuertes en el ovino, donde los corderos siguen a sus madres desde el nacimiento. Se debería distinguir la relación de *liderazgo* de la de dominancia, en la cual un animal puede conducir o acorralar a otro más que a liderarlo. En cerdos es fuerte durante la lactancia, los lechones siguen a su madre cuando están en sistemas libres (figura 34).



Figura 34. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Relación entre diferentes especies

Las relaciones sociales son normalmente formadas entre miembros de la misma especie, pero pueden en circunstancias especiales, desarrollarse entre dos especies diferentes. En la domesticación esta tendencia tiene importantes consecuencias, parcialmente debido a que varias especies pueden criarse juntas en el mismo campo, y parcialmente debido a la estrecha relación entre el hombre y los animales domésticos. Muchos criadores de cabras lecheras sacan al cabrito inmediatamente después del nacimiento, de modo que el primer ordeño es hecho por el cuidador. La madre forma una relación afectiva con el tambero, haciendo el ordeño más fácil, y en efecto adopta al tambero en lugar de su cría. En este caso el humano toma el rol dependiente en una relación cuidado-dependencia. El cerdo se relaciona muy bien con el hombre (figura 35).



Figura 35. Fotografía de una heladería en la ciudad de Copenhague (Dinamarca). Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Regreso y orientación

Un animal que es sacado de su sitio hace el esfuerzo por retornar a él. Esta tendencia es muy fuerte en los caballos. Retornar de largas distancias implica que un animal tiene algún medio de hallar su propia dirección para el viaje. Existe evidencia de que la orientación es ejecutada a través de los sentidos usuales, y que no existen “sentidos de dirección” especiales. Los animales pueden orientarse a través de hitos o mojones que resultan familiares, y aún a través del sol y de las estrellas en algunas especies. Los mamíferos terrestres son más limitados que las aves, y muchos de ellos parecen hallar su camino simplemente avanzando, o merodeando hasta alcanzar su suelo familiar.

Migración

Muchos animales tienen dos sitios de vida y regularmente se mueven de uno a otro a medida que pasan las estaciones.

Territorialidad

En adición a poseer un sitio de vida, algunos animales defienden áreas particulares como *territorios*. En sentido estricto, un territorio es un área con límites fijos, sobre un lado del cual el animal residente atacaría al extraño y sobre el otro lado viviría él solamente.

Comportamiento y alimentación

Los porcinos y las aves generalmente se alimentan en confinamiento, el alimento es concentrado, y consumen y beben varias veces al día. A los cerdos les agrada los alimentos húmedos, sin embargo, pueden utilizar limitadas cantidades de forrajes altamente nutritivos como la alfalfa. Debido a que los porcinos y las aves no son rumiantes, ellos generalmente consumen mucha energía, alimentos altamente digestibles. Es deseable una elevada ingestión, de modo que están continuamente alimentándose, y la cantidad de espacio de comedero por ave o cerdo es importante. Ellos pueden comer o beber en cualquier momento del día o de la noche, aunque frecuentemente se desarrollan patrones específicos (figura 36).



Figura 36. Cerdos con alimentación a voluntad. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Comportamiento de sueño y descanso

Braun 2016, ha observado que todas las especies de ganado y aves domésticas experimentan el sueño profundo, donde hay relajación muscular, tasas cardíacas y respiratorias más bajas, y aún evidencia de sueño- el cerebro tiene patrones de onda similares a los humanos que sueñan, movimiento rápido de los ojos, y movimientos faciales o de los miembros que sugieren una respuesta al estímulo de sueño. Los cerdos de todas las edades tienden a dormir profundamente y por largos períodos y más horas diarias que el bovino, ovino o equino. En su sueño y en las características de descanso estos tienden a ser similares a los humanos. Las aves parecen dormir a la vez que están parados o posados. Esto requiere retención y balance del tono muscular, con un nivel más alto de conciencia que en el cerdo. Su capacidad para dormir en esta posición, también puede ser explicada por la característica que, cuando el corvejón de las aves es flexionado, como es usual en el caso de un ave que está posando, los dedos son tirados hacia abajo por los tendones, de este modo cierran los dedos alrededor de la percha. Excepto en los porcinos, parece que muchas de las experiencias de “descanso” por parte de los animales domésticos son bajo la forma de un estado soñoliento o de un sueño liviano. Es común que el bovino y ovino le dediquen cuatro a diez horas a la rumia de un período de 24 horas. Esto puede ser repartido dentro de quince a veinte períodos durante las 24 horas, y puede ocurrir un considerable descanso durante esos momentos (figuras 37 y 38).



Figuras 37 y 38. Cerdos con descanso y sueño profundo. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Comportamiento sexual y reproductivo

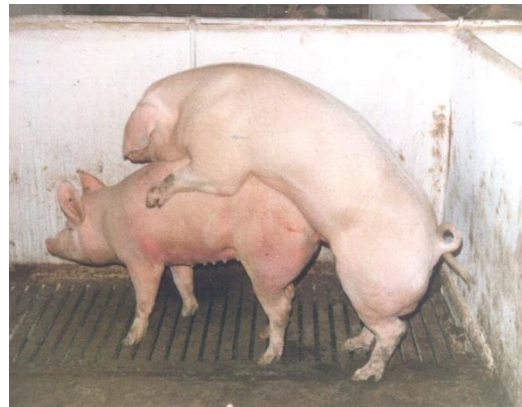
El ganado y las aves tienden a ser polígamos. Temprano, durante la estación de cría, son observados cuidados mutuos o cortejo, especialmente entre animales en pastoreo. Pero la presencia de estro visible entre la mayoría de las hembras tiende a atraer a los machos de cría casi al azar. La vaca que va a entrar en estro usualmente bala y vocaliza más, lamiendo a los otros animales, pudiendo intentar montar a otra vaca. Una cerda en estro está usualmente inquieta, puede haber alguna monta, y la cerda a veces emite gruñidos suaves y rítmicos. También, si se da la oportunidad ella emplearía más tiempo cerca de del verraco que del macho castrado. Una oveja simplemente seguiría al carnero pocas horas antes del estro, pasando tiempo con él, y siguiendo un cortejo quieto. Una yegua en estro demuestra las más vívidas características comportamentales, incluyendo una posición de ofrecimiento, con las patas posteriores extendidas, la cola arqueada, salpicando orina, y contracciones rítmicas de la vulva. En todas las especies cuando se aproxima el estro, la vulva generalmente se vuelve turgente y existe descarga mucosa.

El ímpetu sexual del macho, o libido, varía entre especies, razas e individuos. Esta tiende a ser más grande en especies con cría estacional tales como la oveja. Los machos con niveles razonables de libido responden rápidamente y agresivamente a las hembras en estro. El comportamiento de cortejo generalmente comprende el olfatear el área de la vulva, empujar a la hembra en la parte posterior o en los flancos, el “fleming”, mugido u otro tipo de sonido, estampar las patas, manotear el suelo, o desafiar a otros machos.

En el caso de la mayoría de los pollos, el macho tiende a iniciar el cortejo y el proceso del apareamiento. Los pollos machos o los pavos se mueven entre las ponedoras y se aproximan a las más receptivas. Las hembras receptivas pueden agacharse.

En el ganado, la penetración varía desde un empuje en el caso de los rumiantes a 4 o 6 minutos y en algunos casos de diez a veinte minutos como en los cerdos. Es común que un macho sirva a la misma hembra varias veces durante un período de estro, tres o más veces en el caso del ovino y sobre diez u once veces en el caso de equinos y porcinos, especialmente si no hay otras hembras en celo. Al final de la preñez y cuando el parto se aproxima, la oveja, la yegua, la vaca, o la cerda desarrollan una notable distensión de la ubre, la vulva

se vuelve rosada y tumefacta, pudiendo aparecer descarga. El animal comienza a estar inquieto y a veces se mueven alrededor de las instalaciones o hacen nido. Al nacimiento las crías generalmente se presentan con la cabeza entre las patas delanteras; rompen el saco amniótico y comienzan a respirar, las madres los lamen y les quitan los restos de saco y tejidos amnióticos, y el recién nacido se esfuerza para hallar la ubre y comenzar a mamar. Este es el punto, por supuesto donde el imprinting es más intenso (figuras 39, 40 y 41).



Figuras 39, 40 y 41. Cerdas inseminadas natural y artificialmente. Reflejo de inmovilidad durante el servicio natural y artificial. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Desórdenes del comportamiento

Comportamientos de mala adaptación son raros en las poblaciones salvajes, pero ocurren frecuentemente en los animales domésticos. Estudios de reflejos condicionados han intentado producir neurosis en los animales domésticos. Cuando se analizan estos experimentos tienen ciertos factores en común. El animal debe ser altamente motivado, ya sea por entrenamiento o por una fuerte estimulación externa o interna. Este debe ser incapaz de escaparse de la fuente de estimulación, y finalmente incapaz para adaptarse a la situación. Ninguno de estos tres factores de alta motivación, cautividad e incapacidad para adaptarse produciría comportamiento de mala adaptación por sí mismo. Cuando los tres factores están presentes, el animal muestra alguna suerte de comportamiento inapropiado cuya naturaleza depende de la clase de estimulación, la experiencia previa del animal, los objetos y animales presentes. En resumen, un animal en una situación imposible intenta adaptarse lo mejor que puede. Las condiciones de estrecha cautividad es uno de los primeros requerimientos para el comportamiento de mala adaptación. Teóricamente cualquier sistema de comportamiento puede estar involucrado, pero uno de los más comunes es el sexual. Comportamientos de homosexualidad, masturbación, reacciones de apareamiento interespecíficos, y otras formas parcialmente adaptativas de comportamiento sexual son comunes en un sistema de producción. La aislación, produce actitudes raras de comportamiento en especies que son fuertemente alelomiméticas, tales como ovinos y caprinos. Además, de comportamientos de mala adaptación inducidos por experiencias sociales y otras condiciones ambientales, hay un amplio número de anomalías del comportamiento causadas por defectos orgánicos y enfermedades. Las lesiones del sistema nervioso central, los venenos, y muchas otras condiciones pueden producir aberraciones en el comportamiento.

A través del conocimiento del comportamiento normal del ganado y de las aves, el productor o el veterinario están alertas para detectar anomalías y utilizarlas para diagnosticar causas de enfermedad, estrés, nutrición inadecuada u otros problemas. El andar de un caballo -porte, balance, destreza- descubriría cualquier claudicación, daño en los miembros o problema de los nervios que afectarían el movimiento de las patas. La cabeza caída, nerviosidad anormal, o evidencia de discomfort o dolor pueden ser causa de un número de

desórdenes. El canibalismo es un problema comportamental observado algunas veces en los pollos y cerdos (figura 42).



Figura 42. Canibalismo y mordedura de cola. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Aunque este puede ser considerado una perpetuación excesiva del picaje y alta densidad animal que establece el orden social, este tiende a parecerse a un comportamiento de alimentación más que una agresión, y en las ponedoras es más común entre las aves de más alta producción. En raras ocasiones este puede ser severo al punto de perder las plumas, sangrar y morir. La baja intensidad de la luz puede impedir el problema. Los animales estrechamente confinados pueden, debido al aburrimiento o a la irritación por restricciones, lamerse excesivamente o morderse.

En el caso del cerdo, pueden producirse mordeduras de la cola o de las orejas cuando se mezclan dos o más grupos de animales durante el período de alimentación, o por hacinamiento o aburrimiento. Algunos productores cuelgan objetos en los corrales para reducir el aburrimiento, y muchos productores les cortan las colas a los cerdos a una edad temprana como una medida preventiva.

El rechazo del recién nacido por parte de las cabras o de las ovejas es un problema común de comportamiento que enfrentan los productores con sus rebaños. Esto a veces resulta de un nacimiento dificultoso, separación temporaria del cabrito o del cordero de su madre inmediatamente después del

nacimiento, por temporales, migración del rodeo o rebaño, o si el nacimiento ocurre en un corral lleno de otros animales. En instancias como estas, los lazos maternos con su progenie son impedidos, y en el momento que la madre y la cría se reúnen, el olor familiar se puede haber diluido con el olor de otros animales. Muchas técnicas son usadas para restablecer los lazos entre madre e hijo, incluyendo el encerrar en un corral a las madres y a sus hijos, separados del rodeo o del rebaño, o capitalizando el sentido del olfato frotando al recién nacido con líquido amniótico, restos placentarios, leche, orina, o heces de la madre. No todos los problemas de comportamiento existen en las unidades de producción. En algunos mercados de comercialización y plantas importantes de faenamiento, es dificultoso mover los animales, especialmente los bovinos, hacia y dentro de las plantas. Ellos parecen tener aversión al olor a sangre. Para minimizar este problema puede usarse ventilación forzada para dirigir el olor hacia fuera, y recientemente se han construido plantas de modo que los animales se aproximan a ellas y al área de matanza con meandros.

Implicaciones prácticas

El comportamiento de los animales puede ser estudiado sistemáticamente a través de la descripción de patrones de comportamiento. Cada especie tiene su patrón de comportamiento básico característico el cual puede ser parcialmente suprimido o exagerado bajo condiciones de domesticación. Sin embargo, la domesticación no ha producido nuevos patrones, sino que solamente ha modificado el antiguo. El entendimiento del comportamiento de una especie en particular involucra no solamente el conocimiento de su patrón de comportamiento básico y sus limitaciones, sino también los estímulos primarios o liberadores los cuales los producen. Estas reacciones primarias pueden ser asociadas con otros estímulos, con el resultado de modificar el comportamiento por el proceso de aprendizaje. La comprensión de los patrones de comportamiento característicos de una especie es una parte esencial del cuidado y manejo exitoso. Un principio básico es que los animales deben conducirse de acuerdo a sus capacidades básicas y organización comportamental. Este principio puede ser utilizado para incrementar la productividad, usando el fenómeno de facilitación social para incrementar el consumo de alimento y en consecuencia la ganancia de peso. Un segundo

principio básico es que los animales se ajustarían a una amplia variedad de nuevas condiciones si ellos son criados en situaciones similares a los animales jóvenes. Grandes cambios pueden producirse si es hecho al comienzo con el período de socialización.

El proceso de socialización - impresión (*imprinting*) está fuertemente desarrollado en todos los animales domésticos y probablemente representa la vía a través de la cual el hombre primitivo originalmente domesticó los antecesores salvajes de nuestros animales presentes. Los animales salvajes jóvenes criados por una persona se vuelven fuertemente ligados a esas personas que los criaron y prestan poca atención a sus especies nativas. De una manera similar muchos animales se apegan a áreas particulares, y muy fuertemente a sitios en los cuales se han criado como animales jóvenes. Cuando son alejados de sitios familiares y de los compañeros, los animales se vuelven emocionalmente alterados. Esto se convierte en un importante factor comercial en el transporte o movimiento de los animales de un lugar a otro.

El comportamiento de los animales domésticos ha sido alterado por selección consciente e inconsciente, inclusive a través del mejoramiento de la alimentación y cambiando las condiciones ambientales. El mayor efecto general es producir la madurez sexual temprana, y por ende el potencial reproductivo, y para decrecer la cantidad de comportamiento agonístico mostrado en peleas. A lo largo con estas características deseables, la selección puede haber producido algún cambio degenerativo en el comportamiento, particularmente entre los animales domésticos usados para mascotas.

A continuación, se mencionan algunas medidas generales de manejo que deberían tenerse en cuenta en el manejo de los animales:

- "Trabajar sin apuro (se termina más rápido)
- Trabajar en silencio (evitar ruidos, gritos y sonidos agudos)
- Prescindir del personal agresivo o miedoso
- No usar perros, salvo que estén entrenados para el trabajo con el ganado
- No agredir a los animales
- No asustarlos ni presionarlos físicamente
- No apretar o aglomerar a los animales
- Presionarlos desde lejos (y en lo posible desde los costados)

- En corrales y bretes trabajar de pie o desde afuera
- Circular en calma a los animales por las instalaciones antes de trabajarlos

Al animal hay que darle: tiempo, espacio y salida.

Disminuir el estrés es importante porque este reduce la capacidad para luchar contra las enfermedades y puede interferir entre otras cosas sobre la reproducción. El ganado tiene una larga memoria. Los animales que han sido manejados duramente en alguna oportunidad, estarán más estresados y serán más difíciles de manejar en el futuro. El ganado puede excitarse en solo unos pocos segundos, pero se requieren 20 o 30 minutos para que el ritmo cardíaco de un animal severamente agitado retorne a lo normal. El conocimiento del comportamiento es un aspecto importante para obtener buenos rendimientos.

Patrones de conducta en los cerdos (Cuadro 2)

- Patrón de actividades predominantemente diurnas.
- Épocas calurosas o zonas tropicales, actividades durante la noche.
- Crianza extensiva: mayor parte del día pastan, hozan y caminan.
- Crianza intensiva: 80% del tiempo duermen y descansan. Sueño profundo.

Cuadro 2: Tiempo promedio por actividad de la camada

Actividad	Período (minutos/hora	
	Diurno	Nocturno
Sueño y descanso	39.1	44.1
Desplazamiento y parados	10.0	4.2
Peleas y juegos	1.5	0.1
Consumo de alimento iniciación	1.1	0.0
Amamantamiento	8.3	11.0
Intervalo entre amamantamientos	53.0	51.7

Jerarquía social

Los cerdos alojados en grupos establecen un orden o jerarquía social desde muy temprana edad.

Se define mediante peleas entre parejas.

Las peleas son más intensas y duraderas entre los que aspiran el total liderazgo del grupo.

El orden social se revalida cada vez que se forman grupos.

Se ejerce rigurosamente ante cada evento (amamantamiento, confort, consumo agua y alimento, etc.)

Conducta alimentaria

- Tienen el hábito de hozar.
- El hocico es su principal órgano táctil, asociado con el olfato son de gran importancia para su alimentación.
- Sus patrones de consumo están influenciados por el sistema de crianza al que están sometidos.
- Los lechones se posicionan en un pezón al inicio de la lactación y lo mantienen hasta el final del mismo.

Pastoreo: dedican 6 a 7 horas diarias a la búsqueda y consumo de alimentos, principalmente al amanecer y al anochecer.

- Intensivo: el consumo de alimento puede ocupar tan solo entre 10 a 20 minutos diarios (alimentación controlada). Mayor tiempo en alimentación a voluntad.
- Los cerdos alojados en grupos se estimulan recíprocamente en la ingesta de alimentos. El consumo de alimento es mayor cuando están en grupo.
- Algunos insumos y su proporción en la dieta influyen considerablemente en el consumo.
- El consumo de alimento en lechones está influenciado por su composición y presentación (mayor consumo peletizado).
- El cerdo prefiere un concentrado humedecido o en forma de sopa.

Consumo de agua

- Está afectado por: peso vivo, estado fisiológico y de salud, clima y tipo de alimento.

- Alimentación a voluntad: alternan la ingestión de alimento y de agua hasta quedar satisfechos.
- Alimentación controlada: comen hasta agotar el alimento y beben posteriormente.
- Ante la escasez de agua reducen sensiblemente el consumo de alimento.

Disipación del calor

- No poseen glándulas sudoríparas, por lo tanto, no sudan.
- Cuando hay mucho calor, no salivan ni jadean con la intensidad que lo hacen otras especies.
- Crianza extensiva: horas calurosas buscan lugares frescos y sombreados, así como arroyos y charcos.
- Crianza intensiva: reducen el consumo de alimento cuando la temperatura supera los 25°C. Se revuelcan sobre sus orines y excretas.

Comunicación y alarma

- Los cerdos son muy curiosos, al llegar a un nuevo lugar o estar frente a objetos extraños lo exploran detalladamente.
- Ante una situación de peligro emiten característicos sonidos de alarma que alertan al grupo.
- Suelen imitar lo que hacen otros cerdos.
- Se comunican a través de más de 20 sonidos diferentes y poseen el sentido del oído más agudo que la vista.

Comportamiento excretor e higiene

- Condiciones normales: expresan determinados hábitos higiénicos (definen un área para micción y defecar, distante del lugar donde comen y descansan).
- Se revuelcan en agua, lodo o estiércol más con el propósito de refrescarse.
- Se rascan el lomo contra la pared, postes o columnas y los laterales del cuerpo con las extremidades.

Comportamiento anormal

Causas

- Trastornos endocrinos, carencias nutricionales y situaciones estresantes.
- Canibalismo: nerviosismo, predisposición genética, falta de agua, etc.
- Lesiones físicas y trastornos de conducta: sobre densidad, carencias nutricionales, discomfort térmico, etc.
- Ingesta de productos ajenos a la dieta: deficiencias nutricionales, malas condiciones de alojamiento y manejo.

Conductas estereotipadas

- Producidos por parasitismo, discomfort y el aislamiento.
- Masticación al vacío.
- Salivación excesiva.
- Trastornos gástricos.
- Adopción de la postura de perro sentado.

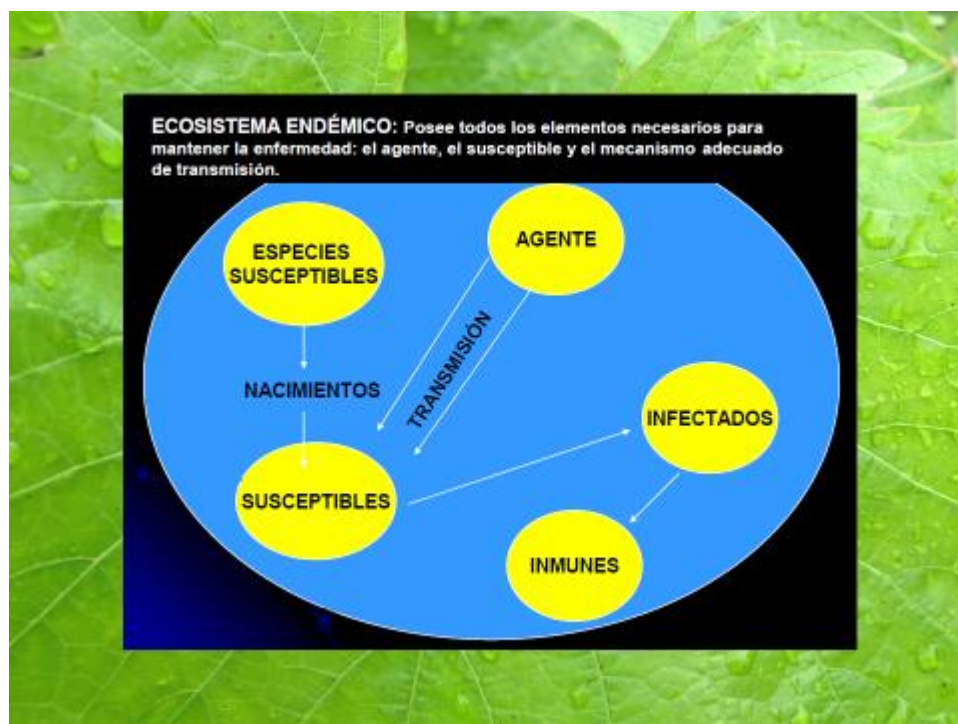
Conducta ante el dolor y las enfermedades

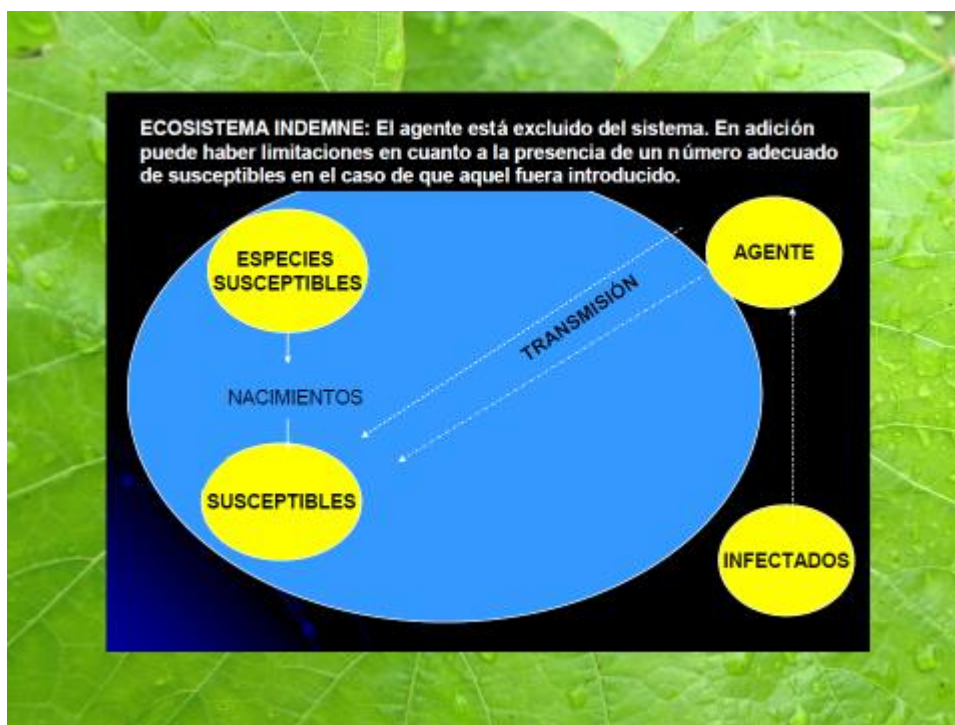
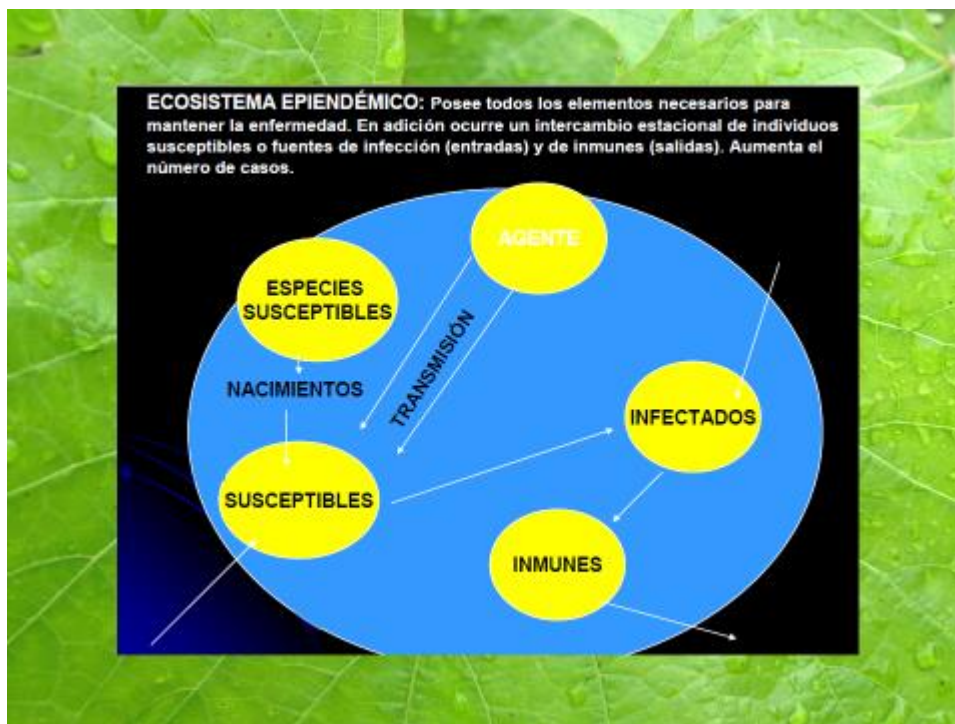
- Aislamiento, inapetencia y no ingestión de agua cuando el dolor es muy intenso.
- Quejidos, gritos, chillidos y reacción defensiva ante la palpación de la zona dañada.
- Rechazo o agresión de las crías por la madre, cuando ésta posee dolor en la ubre.

Braun y Cervellini, 2004, confirman en una investigación que el comportamiento animal y la adaptación física, forman parte de un medio de supervivencia que no sólo concierne a los mecanismos del sistema nervioso central, sino también el control genético o los aspectos modificados del comportamiento y las experiencias adquiridas por el animal en su vida. Tomando en cuenta las necesidades etológicas de los animales se puede evaluar la influencia de los sistemas de explotación sobre sus parámetros productivos. Para ello evaluaron si el alojamiento constituía un factor de estrés que condicionaba la calidad de carcasa expuesta al consumidor. En la experiencia

se criaron y engordaron dos grupos de cerdos de igual origen genético, uno alojado al aire libre (**AL**), ($n=119$) y otro en confinamiento (**C**), ($n=131$), con igual régimen dietario. A la faena se evaluó espesor de grasa dorsal, contenido de magro y pH de la carne. Los cerdos **AL** expresaron iguales condiciones de calidad de res en contenido de magro (**AL** 49,05 % vs. **C** 48,70 %; $p<0,05$) y espesor de grasa dorsal (**AL** 23,78 mm vs. **C** 24,06 mm, $p<0,05$), en tanto el pH de la carne descendió de 7,2 a 6,3 a las 24 h *post mortem*. En los cerdos **C** decayó de 6,6 a 5,3 en la primera hora *post mortem*. La rápida acidificación implica reducida capacidad de retención de agua, circunstancia negativa para cortes frescos e industrialización de la carne.

Los mismos autores en otra experiencia manifiestan que la erradicación de enfermedades describe los esfuerzos para eliminar agentes patógenos de un área definida, y se dirigen a interferir con la historia natural de un organismo infeccioso de manera que su perpetuación se haga improbable, y que en los sistemas de producción porcina, existen todos los elementos necesarios para mantener enfermedades, porque en adición a los propios ecosistemas endémicos ocurre un intercambio de individuos susceptibles por fuera del sistema, producto de incorporaciones de animales, transformándose éste, en un ecosistema epiendémico (figuras 43, 44 y 45).





Figuras 43, 44 y 45. Status sanitario de las pjaras en producción. Extraído del curso de posgrado Etología y comportamiento animal. Maestría en sistemas productivos de la región semiárida. Facultad de Agronomía. UNLPam. Responsable Dr. Braun

Expresan que la prevalencia de una enfermedad puede disminuirse a través de medidas sanitarias, análisis de observación y analíticos sobre objetivos y registros productivos., y que es relevante reunir la información en referencia a densidad poblacional, estado inmunológico, bacteriológico, patológico y conocimiento de la dinámica de la enfermedad (medidas de frecuencia, fuerza y efecto de asociación). Finalmente, el modo de transmisión, relevamiento y diagnóstico para planificar el manejo. Diarreas epidémicas, nutricionales, pleuroneumonía y neumonía enzoótica afectan poblaciones porcinas en crecimiento alojadas en sistemas abiertos.

En la región semiárida pampeana se concluyó a partir de una investigación (Cervellini y Braun, 2004) a partir de estudios analíticos y diseños transversales sobre 3650 cerdos criados al aire libre, que los problemas pulmonares y diarreicos aumentaban 5,65 veces más cuando están asociados con bajo peso al destete y falta de desinfección de instalaciones (*Riesgo Relativo* $IC_{95\%} = 4,85 < 5,65 < 5,72$) y, la ausencia de estos factores de exposición, reducen en un 82% (*Fracción Atribuible*) las enfermedades entéricas y pulmonares citadas, durante el crecimiento. Es imprescindible establecer si es conveniente mantener prevalencias económicas viables o ir a ecosistemas libres.

Luego de la década del 70 la producción porcina tradicional pasó a sistemas confinados (SC) generando un aumento de la productividad y rentabilidad. A partir de los 90 los sistemas extensivos pasaron a sistemas intensivos a campo al aire libre (SAL) mejorando los índices productivos con una menor inversión en instalaciones. En éstos la gestación y la maternidad se desarrollan en piquetes empastados a campo con refugios tipo arco de chapas de zinc con o sin piso de madera para la gestación, y diversas parideras para el aire libre que hoy ofrece el mercado, mientras que la cría y terminación se efectúa en piquetes con refugios o galpones con piso de ladrillos y/o cemento con el 75% de la superficie techada. A mayor especialización de estos sistemas, mayor fue el surgimiento de problemas que debieron resolverse para lograr el máximo rendimiento productivo. Distintos autores mencionan que en los SC la fertilidad se mantiene en otoño-invierno en un 85% y en los SAL en otoño-invierno varía entre 75 al 80%. Los SAL se presentan como una alternativa al SC, pero, hay que tener en cuenta algunos aspectos reproductivos de interés,

como lo es la infertilidad estival que las cerdas presentan en determinadas circunstancias. Los SC como los SAL con manejo intensivo, pueden ofrecer similares resultados productivos, pero es crucial conocerlos en las diferentes latitudes del país, como en las diferentes estaciones del año, porque ambos difieren fuertemente en cuanto a los costos de inversión del sistema. Braun *et al.*, 2008, en una investigación aportan conocimiento sobre la influencia del sistema de producción en los resultados productivos de cerdas alojadas al aire libre y en confinamiento en gestación y lactancia durante el otoño, en relación con: tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete y mortalidad de lechones ocurrida entre el nacimiento y el destete.

El estudio se realizó en la provincia de La Pampa, Argentina, con los datos de un rodeo de 60 cerdas híbridas F2 (Hembras F1= Landrace x Yorkshire x macho Duroc Jersey), alojadas al aire libre y en confinamiento durante las pariciones de otoño del año 2007. Se registraron 30 partos, 15 de cerdas alojadas a campo y 15 en confinamiento. Las cerdas en ambos sistemas permanecieron 30 días en las parideras junto a los lechones. El sistema a campo contó con parideras móviles tipo arco. En el sitio fijo de parición en confinamiento, las parideras fueron bretes convencionales. En ambos sistemas se estudiaron el tamaño y peso de la camada al nacimiento (TCN y PCN), tamaño y peso de camada al destete (TCD y PCD) y las muertes ocurridas en el período nacimiento – destete (MND). Los datos observados fueron analizados estadísticamente a través del Test de Student (∞ g.l.), sobre valores críticos de distribución “T” a partir de varianzas equivalentes y Test de una cola (cuadro 3).

Cuadro 3: Promedio de las variables medidas en las camadas de acuerdo a la condición de alojamiento ± 1 ES.

Variables	CONFINAMIENTO (SC)	AIRE LIBRE (SAL)	“ t de Student” ∞ g.l. (1)
TCN (N°)	10,33 ($\pm 1,76$)	11,06 ($\pm 1,83$)	NS
PCN (kg)	13,19 ($\pm 1,94$)	13,77 ($\pm 1,60$)	NS
TCD (N°)	8,53 ($\pm 1,12$)	8,07 ($\pm 1,33$)	NS
PCD (kg)	55,78 ($\pm 5,27$)	52,86 ($\pm 7,14$)	P < 0,25 *
MND (N°)	1,8 ($\pm 1,43$)	3,07 ($\pm 1,83$)	P < 0,01 **

(1) Sobre valores críticos de distribución “t” a partir de varianzas iguales y test de una cola.

La producción porcina SAL es una opción para el productor de obtener resultados productivos semejantes a los SC y, debido a su baja inversión es una alternativa rentable. No obstante, existe información sobre limitaciones debidamente evaluadas en relación con tipo de instalaciones, líneas genéticas adaptadas al aire libre, nutrición, sanidad y manejo de las piaras para estos sistemas en distintas regiones del mundo. En futuras experiencias sería beneficioso comparar estos sistemas durante la época primavera-estival.

La superpoblación de animales en los corrales modifica el patrón de excretas. Una alta densidad por unidad de superficie, no permite delimitar las zonas limpias de las sucias, aspecto que aumenta el estrés en el comportamiento de los cerdos disminuyendo la conversión alimenticia, aumentando las peleas e imposibilitando que los sumisos alcancen la ración diaria suficiente (Braun y Cervellini, 2001).

Braun y Cervellini (2001) en una experiencia determinaron que un 53,6% de cerdos de 100 kg en pisos de cemento presentaron lesiones podales, que les impedían levantarse con frecuencia y eran susceptibles a la competencia social. Estos aspectos contribuían a disminuir las ganancias diarias de peso, alargar el período nacimiento – faena.

En otro estudio que se llevó a cabo en la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela (Sulbaran *et al.*, 2007), se evaluaron 88 cerdas primíparas de la línea genética Camborough 22 durante la gestación y

lactancia, las cuales estuvieron mantenidas individualmente en cuatro tipos de alojamientos: jaulas con piso sólido, corrales con piso de concreto sólido, cama profunda y campo que constituyeron los tratamientos. La evaluación se realizó cada 15 días (septiembre-marzo) por 14 semanas. Se utilizó una escala de medición del grado de daño de 1 al 5 del peor al mejor. Los resultados se sumaron para conformar otra escala del 1 al 20, a partir de la cual se realizaron los distintos análisis. Para medir el efecto de tratamiento y semana de evaluación se realizó un análisis de varianza siguiendo una distribución polinómica. Las cerdas mantenidas en corrales con piso de concreto y jaulas con piso sólido presentaron los valores más altos de daños en los cascos (50,6 y 43,3%, respectivamente), en comparación a las hembras alojadas en campo y cama profunda ($P < 0,05$). Se encontró que el daño sobre los cascos considerado como severo no se presentó en ninguno de los tratamientos ($P > 0,05$); el daño leve mostró una probabilidad de ocurrencia de 3,1% en todos los alojamientos ($P < 0,05$), mientras que el daño designado como excelente fue 59,3% ($P < 0,05$). Se concluyó que cerdas alojadas en corrales con piso de concreto y jaulas con piso sólido sufren más daños en los cascos que las cerdas alojadas en cama profunda y campo, pero con bajo grado de afectación en todos los casos.

Listado de estresores neumónicos y diarreicos en cerdos

Los problemas principales en cerdos jóvenes en crecimiento se asocian hoy no sólo a enfermedades entéricas durante las dos primeras semanas después del destete, sino también con el complejo crónico de pulmonía que implica una mezcla de infecciones diferentes.

Algunos estudios han demostrado que varias infecciones respiratorias comunes han ganado importancia durante los últimos tiempos, tales como influenza porcina, *Actinobacillus* pleuroneumonía, pulmonía *mycoplasmal* y agentes causales más nuevos como PRRS y coronavirus respiratorio. Los efectos más severos de estas enfermedades raramente se presentan cuando cada patógeno actúa solo, más bien son consecuencias multifactoriales en donde hay que entender que cada aumento en el número de infecciones presentes en una nave de cría o terminación tiene un efecto multiplicador. Cuando más agentes causales de enfermedades respiratorias afecten la nave, más importante y seria será la enfermedad.

Unidades de producción en Europa están prestando mucha atención al control de ventilación y calidad del aire, como también al volumen del espacio de alojamiento por cerdo, además del área de piso. Algunos estudios han demostrado que a menor espacio mayor riesgo de neumonía, estableciéndose que se puede esperar un aumento de problemas respiratorios donde la superficie por cerdo es menor a 0,6 m² en la etapa de recría y terminación. En Dinamarca para esta categoría se reglamentó un área igual o mayor a 0,7 m², después de los 50 kg de peso vivo.

También se han expresado preocupaciones por el nivel de polvo presente en el aire de edificios que albergan cerdos en terminación, a causa de su efecto potencialmente serio en la salud de los cerdos y los obreros. Las medidas en los Países Bajos confirman que el aire es mucho menos polvoriento en un edificio donde se lleva a cabo la alimentación líquida. Algunas investigaciones confirman que el volumen de polvo respirable es cuatro veces más elevado, cuando se alimenta en seco que con una distribución de alimentación líquida.

A continuación, se describen los estresores neumónicos y diarreicos más comunes de la Unidad Demostrativa de Producción Porcina de la Facultad de Agronomía de la UNLPam, Argentina:

a) Estresores neumónicos

Básicamente los problemas pulmonares de los cerdos tienen que ver con el manejo dentro de la explotación y los diseños de instalaciones. En general pasa cierto tiempo hasta que una serie de factores expone explícitamente la enfermedad, pero mientras tanto subyacen efectos crónicos sobre la performance animal que se traducen en menores ganancias diarias de peso y malas eficiencias de conversión alimenticia. En esta unidad se intenta controlar aspectos de diseño de instalaciones para dar confort de temperatura y ventilación. Separar los animales por edad para disminuir la inducción de enfermedades. Drenar adecuadamente los desechos para proporcionar mejor aireación y también adecuados espacios para los cerdos en las pistas de engorde. Evitar el intercambio entre lotes que se comercializarán y sus excrementos.

Se planifican adecuadamente los lavados y desinfecciones de las instalaciones de acuerdo al uso (bajo el sistema todo adentro – todo afuera). Se

asegura la correcta alimentación y disponibilidad de agua para todos los animales. De ser necesario se aprovisiona de cama a las cerdas lactantes, de buena calidad. El área animal asignado por cerdo para dormir y caminar es suficiente, y se evita producir polvo ambiental. También, se realizan las vacunaciones correspondientes, antibióticos y aislamiento ante tratamientos terapéuticos.

b) Estresores diarreicos

Los factores predisponentes a los problemas de diarrea se los relaciona comúnmente con el manejo de los cerdos en el parto, en la lactancia, posdestete y con el diseño e higiene de las instalaciones, además de la nutrición ofrecida.

El buen manejo del parto comienza con una correcta alimentación de la cerda con el fin de mantenerla en un estado corporal óptimo durante todo su estado productivo. Deben llegar al parto con óptimo peso vivo y con el mayor confort posible individual y social. El período de adaptación al sitio de parición, unos días antes es muy importante, así como una alimentación diferencial. Una cerda tranquila al momento del parto y atendida por el personal disminuye la posibilidad de nacimientos de cerditos con traumatismo de parto y se evita la pérdida de temperatura del lechón al secarlo rápidamente, puntos correlacionados a la mayor ingesta de calostro posterior que protegerá a los individuos inmunológicamente de agentes infecciosos.

Otra causa importante de diarreas se asocia a la falta de atención a la cerda nutricionalmente y el alojamiento adecuado de la misma. El síndrome de metritis, mastitis y agalaxia afecta negativamente sobre los lechones y los predispone a contraer infecciones que lleven a cuadros diarreicos y posteriormente a la muerte. Las tensiones sociales alteran también los niveles hormonales afectando las lactancias de las cerdas, que se dan generalmente por descontroles ambientales, de nutrición, mala atención y suciedad de las instalaciones.

Como las instalaciones tienen relación directa con los cuadros de diarreas, hay tres aspectos fundamentales a tener en cuenta para evitarlas, el diseño, las condiciones ambientales y la higiene de las parideras. Respecto al diseño hay que garantizar dar el mejor confort a la cerda y a los lechones dentro de lo posible. Tener en cuenta la superficie del piso que puede ser tanto sólida y ciega como ranurada, pero buscar la manera correcta que facilite la eliminación

de los líquidos para evitar superficies húmedas. Pisos térmicamente acondicionados, que eviten traumatismos y áreas de protección para los lechones con fuente de calor no predisponen a la aparición de diarreas. La ventilación de la nave también debe estar diseñada para permitir una correcta renovación del aire en el interior de la maternidad, y el diseño de las jaulas de parto, deben asegurar que todos los lechones mamen sin inconvenientes.

Son frecuentes las diarreas de origen nutricional al momento del destete, no sólo por la edad al destete, sino también por el reordenamiento social que genera estrés, y por infecciones que traen de la maternidad, que se potencian por la caída de la inmunidad pasiva y la escasa activa que poseen a esa edad. Igualmente, las más frecuentes ocurren por el paso de la alimentación líquida a sólida. Disminuyen este problema raciones cuya composición nutricional se asemeje a la leche, aunque no su presentación. No deben incluirse harina de soja y granos en exceso, pero sí limitarse a la incorporación de ingredientes de alto valor biológico y digestibilidad tales como, lactosa, leche en polvo, suero de queso liofilizado, harina de pescado, harina de sangre spray, plasma y hemoglobina sanguínea también liofilizados, y que los eventuales granos a utilizar estén extruidos o expandidos. La limpieza de las instalaciones es primordial para evitar la enfermedad del edema en cerdos ya recriados, y el manejo todo adentro – todo afuera, debe constituirse en una práctica de rutina en la utilización de los sitios productivos.

Referencias bibliográficas

- Braun, R.O. 2016. Producción Porcina: El complejo educativo – productivo de la actividad en Argentina. EdUNLPam. ISBN: 978-950-863-245-6. 272 pp.
- Braun, R.O. y Cervellini, J.E. 2001. Efecto del tipo de piso sobre las lesiones podales en cerdos en el período final de engorde (105-120 kg de Peso vivo). AAPA, vol. 21, Supl. 1: 256-257. ISSN 0326-0550.
- Braun, R.O., y Cervellini, J.E. 2001. Modificación del patrón de excretas en poblaciones porcinas en confinamiento al inicio del ciclo de engorde. I Reunión Binacional de Ecología. XX Reunión Argentina de Ecología. X Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile. Vol 1: 63.

- Braun, R.O., y Cervellini, J.E. 2004. Reducción de enfermedades entéricas y pulmonares en ecosistemas epiendémicos porcinos en la región semiárida pampeana. II Reunión Binacional de Ecología. XI Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile. XXI Reunión Argentina de Ecología. Supl. 1: 353.
- Braun, R.O., y Cervellini, J.E. 2010. Producción Porcina: bienestar animal – salud y medio ambiente – etología - genética y calidad de carne – formación de recursos humanos – enseñanza de la disciplina en la universidad. Ed. Nexo di Napóli. ISBN: 978-987-05-8475-9. 276 pp.
- Braun, R.O.; Cervellini, J.E.; y M.V. Muñoz. 2008. Efecto de la protección ambiental estival sobre la productividad de cerdas al aire libre. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 28, Nº 3: 209 - 215. ISSN 0326-0550. Balcarce, Argentina. Latindex, Folio 3218.
- Cervellini, J.E.; y Braun, R.O.2004. El confinamiento como causal de estrés en cerdos. Calidad de la res. II Reunión Binacional de Ecología. XI Reunión de la Sociedad de Ecología de Chile. XXI Reunión Argentina de Ecología. Supl. 1: 139.
- Franco, V.; Gili, A.; Braun, R.O.; Pattacini, S.H. 2019. Indicators animal behavior in growing hybrid sows subjected to castration by biological immunization. 70th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science Abstracts. City of Ghent Belgium. Book of abstract. Vol.1: 40 – 30534. 419 pp. ISSN 1382-6077.
- Sulbaran, L., Araque, H.; Vecchionacce, H.; y C González. 2007. Daños podales en cerdas gestantes y lactantes alojadas en cuatro tipos de instalaciones. Zootecnia Trop. vol.25 no.4 Maracay. Venezuela.



Rodolfo Braun. Profesor asociado regular exclusivo de Introducción a la Producción de cerdos y aves y Sistemas de Producción animal no rumiante. Profesor de Epidemiología, Comportamiento animal y medio ambiente y Epistemología. Carrera de ingeniero agrónomo, Maestría en Sistemas de Producción Animal en Regiones Semiáridas y Maestría en Administración Agroalimentaria. Facultad de Agronomía – UNLPam. Argentina.

Master en ciencias de la educación. Magíster en salud y producción porcina. Dr. en Cs. Agropecuarias. Evaluador del CONICET.