

BIENESTAR Y SALUD ANIMAL EN ESTABLECIMIENTOS LECHEROS

José Rodolfo Lagger.

RESUMEN

Hace pocos años Europa se conmociona y cae abruptamente el consumo de carne por las vinculaciones de Encefalopatías Espongiformes del hombre y la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB), conocida como la enfermedad de la vaca loca. Más recientemente casos por contagio en el sudeste Asiático de la Influenza Aviaria, colocan al mundo en una sensación de inseguridad.

La comunidad europea decide implementar enérgicas y nuevas medidas, como la trazabilidad, para conocer cada alimento desde su origen, la prohibición de uso de antibióticos promotores de crecimiento, aumentando sustancialmente los fondos para investigaciones en el área de comportamiento y bienestar animal.

El comportamiento animal es un indicador del estado de salud y este depende del bienestar. El bienestar de los animales dependerá del ambiente en que se hallen, del manejo, de la alimentación, de la sanidad, etc. Sólo de animales saludables, se pueden obtener alimentos seguros para el consumo y para ello es necesario monitorear el bienestar de los animales desde su origen en el campo.

LAS CINCO LIBERTADES DEL BIENESTAR ANIMAL

La conducta puede definirse simplemente como la respuesta de un organismo al ambiente (Carthy, 1969) y el bienestar de un individuo está relacionado con su estado en el intento de adaptarse con ese ambiente (Fraser y Broom 1993). Estas definiciones tienen en cuenta los aspectos físicos y hoy se incluye el estado mental que provocan malas condiciones ambientales y el mal trato (FWAC 2005). En Europa crece la idea que los animales vuelvan a su medio ambiente natural.

En Francia existe una tradición ancestral de los granjeros, que consiste en criar terneros lechales (Veal calf) en establos a oscuras, en pequeños corrales para que no caminen y engorden, alimentados sólo con leche. A los 3 ó 6 meses se faenan para consumo en eventos familiares muy especiales. La carne es pálida, debido a que sólo toman leche, que es deficiente en hierro, los terneros crecen anémicos. En dicho país este es un plato exquisito, muy caro y se comercializan un millón de terneros por año. Las empresas intensificaron el sistema y la producción pasó a grandes escalas, en enormes galpones, a oscuras, se crían cientos y cientos de animales, que no tienen lugar para echarse y están parados todo el tiempo hasta su faena (Cordiner y col 1995).

Webster (1986) trabajando con terneros lechales, estableció una combinación de conceptos con el objeto de mejorar el bienestar de estos animales, creando las bases de lo que luego se conocería como las "cinco libertades" (FAWC 2005):

- I. Libres de sed y hambre, con una dieta adecuada que mantenga los animales vigorosos y saludables.
- II. Libres de incomodidad, dándoles un adecuado ambiente, con reparos y lugar para echarse y descansar.
- III. Libres de dolor, heridas y enfermedades, previniendo o mediante un rápido diagnóstico y tratamiento.
- IV. Libres de expresar su comportamiento normal, con suficiente espacio, instalaciones adecuadas y en compañía de su propia especie.
- V. Libres de miedos y estrés, asegurando un trato y condiciones que evite el sufrimiento mental.

Hoy en Gran Bretaña está prohibido criar terneros sin fibra y sin suficiente hierro en la dieta, es decir que hay que suministrar esos nutrientes y a partir del 2007 será obligatorio en toda Europa. Es decir que se prohíbe un nicho comercial, ¿para proteger a los animales o a la gente? Ambos motivos son válidos, ¿Qué defensas tiene un ternero anémico?, ¿que nuevo virus o bacterias pueden mutar o desarrollarse en ellos?, este es el temor del Europeo.

BIOSEGURIDAD ALIMENTARIA

Las estrategias actuales de la bioseguridad consisten en minimizar los riesgos de enfermedades infecciosas que puedan afectar al hombre. En la última centuria, fue enorme el avance genético de las vacas lecheras: aumentó más del 300 % la producción individual. Esto produjo un incremento de los requerimientos nutricionales, en especial de proteínas no degradables en rumen (PND) y en consecuencia, fue necesario adicionar a la dieta, alimentos ricos en PND (Orskov), 1990. Durante la década de los ochenta, la fuente de PND más utilizada, fue la harina de carne bovina (HC), subproducto de la industria frigorífica. En Gran Bretaña la HC se enriquecía con residuos de la faena de ovinos (cerebros, médulas espinales, bazos, tonsilas, timos e intestinos), con el objeto de

reutilizar dichos desechos y mejorar el nivel proteico de la HC. La gran mayoría de las vacas y también los terneros, comían alimentos balanceados con HC. Para bajar costos, entre 1981 y 1982 en GB se hicieron cambios sobre el proceso de tratamiento de la HC, se bajó la temperatura del triturado y se dejaron de usar algunos solventes para extraer las grasas. Aparentemente esto hizo que sobrevivieran importantes cantidades de priones (Scrapie) en el balanceado y el resultado fue, que en 1985/6 aparecieron los primeros casos clínicos de la "enfermedad de la vaca loca", Encefalitis Espongiforme Bovina (EEB). En 1986 la EEB tomó carácter de epidemia y hasta el 2004 hubo 182.491 casos. Japón ha tenido casos de EEB y recientemente en EE.UU., afectando seriamente el precio de la carne y el consumo per capita. La Argentina está libre de esta enfermedad y tiene muy bajo riesgo de adquirirla (Blanco Viera, J. 2004)

Lo más grave aún fue cuando en GB, 25 personas jóvenes, enfermaron de encefalopatías espongiformes, con una rápida evolución y muerte, todas ellas estuvieron relacionadas con vacas enfermas de una variante de la EEB.

Hoy el mundo vive pendiente de la Influenza aviaria (gripe de los pollos), con antecedentes de contagio y muerte de personas en el sudeste asiático, siendo el temor actual, que el virus de la gripe humana, se combine con el aviar y se produzca una mortal pandemia humana (Senasa 2005). Estos son ejemplos de algunos de los motivos por los cuales han aumentado las exigencias sobre bienestar animal en Europa, además de la fuerte presión social en la búsqueda de seguridad alimentaria.

EL BIENESTAR ANIMAL Y EL AMBIENTE

La temperatura confortable para vacas lecheras tiene un rango de 4,5 °C a 24 °C (Smith and Van Vleck 1975); debajo o encima de dicha temperatura, éstas sufren estrés térmico, afectando el consumo y la producción. Por este motivo, en el norte de Europa y de Estados Unidos, donde el clima es severo, los animales están bajo techo, donde son alimentados y ordeñados. En otro extremo, en Israel, el calor obliga a producir en galpones con sistemas de refrigeración, siendo estos modelos estabulados.

En países con un clima templado como en Nueva Zelanda, el modelo es pastoril puro, las vacas están a campo. La Argentina tiene de base el sistema pastoril, pero se ha generalizado el suministro de silo de maíz y otros alimentos en piquetes con comederos, siendo por lo tanto un modelo semipastoril (Lagger, 2003).

EL SISTEMA ESTABULADO Y VACAS DE ALTA PRODUCCIÓN

Desarrollado en EE.UU., Canadá y Japón, se caracteriza por tener vacas de alta producción (AP) en confinamiento.

Harrison, S. (2001) realizó una comparación entre vacas de diferente mérito genético. Las vacas de AP producen promedio 48 litros /día, esto es un 50 % más de leche que las vacas promedio del estudio. Hay una importante diferencia del consumo de materia seca (MS) de alrededor del 41 % y el consumo de agua es un 114 % mayor.

Tabla 1: Vacas de diferente mérito genético

	Vacas promedio*	Vacas de alta producción#	% diferencias
Consumo (kg MS/día)	17,9	25,3	+41
Dieta tal cual (kg/día)	48	53	+10
Consumo de agua (litros/día)	50	107	+114
Leche promedio (kg/día)	32	48	+50
Proteína contenido (%)	2,88	2,96	+3
Grasa butirosa (%)	4,02	3,31	-18
Heces (kg /día)	36	52	+44
Orina (kg /día)	25	32	+28
Metano gas (litros/día)	575	755	+31
Energía (MJ/día)	114	166	+46
Peso vivo (kg)	541	670	+24
Dairy Research Consulting Harrison, S. *Iger, H. 1991; # CEDAR 1998			

BIENESTAR EN EL SISTEMA ESTABULADO

Los animales al estar bajo techo, no reciben los rayos ultravioletas del sol, por lo tanto la vitamina D2 no puede ser activada a D3 (Mc Donald, P. 1995). Esta vitamina interviene en la absorción intestinal y reabsorción ósea de Calcio, luego su deficiencia puede ser causa de la Hipocalcemia Puerperal Aguda (HIPA).

Si bien el manejo adecuado de la dieta en el parto y el ajuste del balance anión y catión (Block 1994) contribuyen a su control, el problema de fondo es la adaptación a las nuevas exigencias. Las vacas tienen una

concentración promedio de 10 mg/dl de Calcio (Ca) en sangre, que equivale a 4 gramos de Ca total y el calostro contiene 2,6 g/l y la leche 1,5 g/l de Ca. Cincuenta años atrás las lactancias se iniciaban con 6 litros, la leche total contenía aproximadamente 12 g Ca y hoy los rodeos superan los 50 litros, luego la leche debe tener 100 g Ca total y la disponibilidad de Ca en sangre es la misma; 10 mg/dl, no se ha modificado. Evidentemente no es suficiente el Ca sanguíneo y la fuente es Ca dietario y de reabsorción ósea. No todas las vacas de alta producción logran reponer el Ca sanguíneo y es asombroso que no todas sucumban a HPA; viven al borde del estrés metabólico.

Tabla 2: Incidencia de enfermedades

Incidenia enfermedades	Vacas BP	Vacas AP
Hipocalcemia aguda %	5	5
Cetosis %	4	16
Hígado Graso %	1	4
Acidosis ruminal %	7	9
Displasia de abomaso %	2	4
Partos distócicos %	2	3
Endometritis %	9	13
Quistes ováricos %	4	14
Intervalo parto celo (días)	89	133
BP (baja producción) 6254 litros 4,06 % GB (grasa) y 3,11 % proteína. AP (alta producción) 11.360 litros/leche 3,53 % GB y 3,14 % proteína. Adaptado de Morrow, E. 1976 and Jordan, E. 1993		

Las dietas que requieren las vacas de estos sistemas son ricas en carbohidratos no estructurales, que asociadas a deficiencia de fibra, producen acidosis o subacidosis, donde hay muerte de bacterias ruminales, que liberan endotoxinas, que inflaman el corion, causando laminitis de pezuñas, que pueden evolucionar a úlceras podales muy dolorosas.

En algunos establecimientos hay entre un 30 a 50 % de vacas con problemas podales (Shearer, 2005). Otro inconveniente en el confinamiento es la limpieza e higiene de las áreas de alimentación y descanso. Las deyecciones de cada vaca son de 84 kg/día (Heces más orina Tabla 1), 100 vacas acumularán 8.400 kg diarios, que se debe remover; si no se realiza, cuando las vacas se echan, apoyan ubres y pezones en estos materiales muy contaminados, aumentando la predisposición a mastitis ambientales, ya que una infección progresa debido a múltiples factores como el nivel de contaminación. La prevalencia de la mastitis subclínica en este ambiente es un 25 % de los cuartos. La incidencia de mastitis clínica es de 2- 4 % mensual. Los rechazos por mastitis están en el orden del 8 % (Philpot y col 1993; Radostits y col 1999). La mastitis, inflamación del parénquima glandular, produce dolor que afecta el bienestar de los animales.

El diseño de las áreas de descanso, alimentación, de ordeño y de deyecciones es muy importante para dar confort a las vacas, para echarse, beber agua y alimentarse, necesidades básicas que no siempre son bien cubiertas.

Hay problemas de bienestar animal que son inherentes al sistema. Los pisos de concreto son buenos porque soportan el peso de las vacas y son fáciles de limpiar, pero no son aptos para el pie del vacuno, son muy duros, producen irritación continua del tejido córneo, que responde con un mayor ritmo de crecimiento y hay deformación de las pezuñas. Los problemas podales observados son osteoartritis, bursitis e infosuras, esto produce dolor en las patas y hace que las vacas estén echadas más tiempo; cuando están paradas se ponen encorvadas. No se levantan ni para comer, afectando sensiblemente la producción. Esto requiere un desvase funcional correctivo, para que apoyen bien y repartan su peso.

SISTEMA "PASTORIL PURO"

El modelo de referencia es Nueva Zelanda, donde el clima y los suelos tienen aptitud forrajera que permite que las vacas vivan en el campo todo el año y no necesiten confinamiento. El 95 % de los tambos tiene la producción estacionada en primavera, que coincide con el crecimiento de las pasturas y clima muy benigno. El modelo es intensivo, las vacas comen sólo pasto, en pastoreo rotativo, con alta carga animal de 3.7 vaca/ha y no reciben granos ni concentrados, siendo el heno el suplemento más utilizado. Las vacas son de tamaño chico, el peso es de alrededor de 450 kg y la producción por lactancia/año es de 4.000 litros, promedian de 13 a 14 litros/día. Se ordeñan una o dos veces por día, las lactancias duran alrededor de 8 meses y el intervalo ente partos es de 12 meses (Holmes, C 1993).

EL BIENESTAR ANIMAL EN EL SISTEMA PASTORIL

En este sistema las vacas pueden casi expresar su comportamiento natural y normal, sin embargo también tienen problemas de bienestar, pero son diferentes al estabulado. Las pasturas contienen mucha agua (85 %), esto reduce el consumo de materia seca y limita la producción, las heces son muy líquidas, las deyecciones ensucian las colas, se producen irritaciones, inflamaciones crónicas y muchas veces se las cortan. La vaca usa la cola como una mano, para espantar insectos que las asedian y si están nerviosas la sacuden continuamente.

El timpanismo espumoso no tratado, puede ocasionar la muerte de los animales y es inherente al sistema pastoril. Pasturas como los tréboles contienen saponinas, sustancias causantes de timpanismo ruminal y es necesario prevenir con reductores de la tensión superficial como los poloxalenos, que se administran por boca en las salas de ordeño. La Monensina, antibiótico coccidiostático, inhibe las bacterias productoras de Metano, disminuyendo la producción de gases ruminales y ayuda a controlar el timpanismo.

En la época de lluvias los accesos desde las pasturas hasta la sala de ordeño, pueden ser un serio problema por el barro. En Nueva Zelanda, los accesos están pavimentados y las vacas llegan con las patas y la ubre limpias, simplificando la rutina de ordeño.

Hay diferentes combinaciones de ambos sistemas: el estabulado y el pastoril. En EE.UU. y Europa, en los tambos familiares, en la primavera las vacas pastorean durante 4 a 6 meses. El objetivo es disminuir los costos de producción (Chase L. 1994).

BIENESTAR EN EL SISTEMA SEMIPASTORIL

El sistema semipastoril como en la Argentina, las vacas, además del pastoreo, se encierran en piquetes con comederos, donde reciben silo de maíz y/o concentrados y generalmente reciben alimentos como granos y/o balanceados en la sala de ordeño.

Los piquetes pueden ser de pisos de concreto, pero en la mayoría de los casos son de tierra, luego de lluvias, las pisadas, las heces y orina, se colectan generando una zona muy contaminada. Cuando los accesos a la sala de ordeño no están bien diseñados, luego de varios días de lluvia, se convierten en calles de lodo, se observan vacas caminando cientos de metros, en el barro. Los piquetes y los accesos constituyen causas predisponentes de lesiones podales y de mastitis.

El suministro de alimentos en la sala de ordeño es una gran motivación para que los animales ingresen a esta sala para ser ordeñados. En general en los sistemas estabulados y en los pastoriles puros no se alimenta durante el ordeño.

En nuestro sistema tenemos vacas de baja, mediana y alta producción, estas últimas sufren trastornos nutricionales y metabólicos como Cetosis, HPA, acidosis, etc.

La incidencia de problemas podales es menor que en los sistemas estabulados y pueden oscilar del 3 al 5 % (Ramos Rama, 2005), pero en algunos tambos pueden llegar al 30 ó al 50 %. Hay tambos que tienen 3 rodeos: un rodeo de punta, otro de cola y un tercero de "rengas". El dolor no permite caminar, no comen bien y esto afecta el bienestar.

ORDEÑO: INTERACCIÓN HOMBRE, MÁQUINA Y ANIMALES

El ordeño es la mayor interacción que existe entre el hombre y los animales. El papel del hombre es muy importante, el manejo del rodeo requiere de ciertas habilidades, conocimiento y práctica, pero además de esto, se necesita una buena actitud. Hay ordeñadores que piensan que son agresivas o tontas y esto condiciona el trato. Por el contrario hay quienes piensan que las vacas son fáciles de manejar y que es un placer trabajar con ellas. Hermsworth (2002) ha demostrado que el mal trato disminuye la producción de leche. Es muy importante hacer siempre lo mismo, por ello se llama "rutina de ordeño", todo cambio intranquiliza y afecta las vacas. La rutina se debe iniciar con un arreo tranquilo, sin perros, ni gritos ni golpes. El dolor y el estrés desencadenan la liberación de hormonas, que afectan la bajada de la leche y el ordeño.

En la sala de ordeño se puede evaluar el comportamiento, si hay nerviosismo o malestar, se mueven mucho, tiran patadas o golpean con la cola, aumentando la micción y deyecciones.

LOCOMOCIÓN

Las vacas sanas y en buen estado de salud tienen una marcha normal, con una postura adecuada, siguiendo el dorso en una línea recta. Cuando tiene una lesión en la pata o pezuñas se puede observar distintos grados de renguera que indican la gravedad de la lesión y se produce un encorvamiento en el dorso (Shearer, 2005; Haskell, M. 2002). En algunas ocasiones se observan dificultades para darse vuelta modificando el movimiento normal. Cuando la lesión es en una pata, la cabeza realiza un movimiento contrario para compensar el movimiento. Sin importar la extensión de la marcha, el movimiento de la pata trasera pisa donde piso la delantera. La ponencia de la pata depende de la firmeza del piso. Cuando hay una renguera, el movimiento de la pata va a ser grande o

pequeño dependiendo de la importancia o lugar de la lesión. Puede haber una asimetría o simetría al caminar. Las dificultades pueden ser extremas al punto de no poder levantarse o echarse (Haskell, M. 2002). Existen métodos de evaluación visual de rengueras, donde la calificación C 1 es Normal, camina normal; C 2 es Leve, parada la espalda está plana, pero se encorva al caminar; C 3 renguera moderada, con postura arqueada y camina con pasos cortos; C 4 postura arqueada y apenas apoya la pata lesionada y C 5 postura arqueada y no apoya la pata lesionada (Sprecher y col 1997).

Las vacas pueden expresar variados estereotipos o apatía. Los estereotipos son actitudes repetitivas y patológicas de la conducta del animal, generadas por causas restrictivas: caminan o mueven la cabeza en círculos, roen maderas, caños, etc. El poco espacio aumenta el tiempo de intención de echarse. Cuando los pisos son resbaladizos la vaca demora o evita levantarse por temor a caer y esto afecta el comportamiento normal.

EJE HIPOTÁLAMO-PITUITARIOADRENAL

El bienestar de un animal está en relación a su estado físico y psicológico, en su intento de adaptarse con el ambiente, ¿qué ocurre cuando hay muchas vacas en un corral de espera? En algunos establecimientos las vacas están 4 horas en corrales de espera para ser ordeñadas. Esto produce respuestas fisiológicas directas en los animales como el aumento de la frecuencia cardíaca, la presión sanguínea y otras indirectas como las neuroendocrinas. El animal percibe en su sistema nervioso central (SNC) y en el Sistema Nervioso Autónomo (SNA), que estimula el Sistema Simpático quien responde con mayor frecuencia y fuerza de contracción cardíaca. El Sistema Neuroendocrino libera Adrenalina, que produce una constricción vascular periférica, disminuyendo la circulación de la Hormona Oxitocina, responsable de la bajada de le leche. La percepción de miedo o el estrés también estimula el Sistema Parasimpático que puede finalizar con micción y/o defecación involuntaria.

Los golpes y el dolor, estimulan el eje Hipotálamo-pituitario-adrenal, el Hipotálamo libera la hormona Corticotrofina, que estimula la Adenohipófisis, que libera en sangre la hormona Adrenocorticotrofina (ACTH). Esta llega vía sanguínea a la corteza adrenal y libera glucocorticoesteroides: el cortisol y la cortisona.

El cortisol calma el dolor, la inflamación, la picazón. Inhibe la utilización de glucosa periférica y acumula glucógeno en el hígado, causa degradación de proteína muscular y la conversión de aminoácidos a glucosa, proceso conocido como gluconeogénesis. El cortisol difunde del plasma a las células de la glándula mamaria y a la luz del alvéolo, siguiendo un gradiente de concentración. Existe una alta correlación del cortisol en plasma y en leche (Veckerk 1998).

En un ensayo experimental realizado por Lager y col (2004), se midió la concentración de cortisol en leche, como parámetro de bienestar animal. Se seleccionó al azar un lote de 6 vacas en lactancia y fueron sometidas a un tratamiento de estrés, mediante una cinta magnetofónica con ladridos de perros, durante 2 horas, antes del ordeño, (ver tabla 6).

Tabla 6. Parámetros de Bienestar Animal

	Cortisol en leche ng/ml (DE)
Lote tratado (estresado) despunte	3,34 ± 1,90
Pool de leche del Lote tratado	6,55
Lote control despunte	0,96 ± 0,41
Muestra total leche de tanque	0,98
Ng= nanogramo/ml. DE= desviación estándar. Lager 2004	

Las diferencias entre lote control y del lote tratado fueron significativas ($p < 0.01$) ANOVA.

MONITOREO DEL BIENESTAR Y LA SALUD ANIMAL

El monitoreo del bienestar debe comenzar en el campo, durante el transporte, ferias o mercados de hacienda y en el sacrificio de los mismos. Las personas encargadas del manejo de los animales deben recibir capacitación, poseer habilidades suficientes, actitudes positivas y estar alertas respecto a las necesidades de los animales.

El rol de la comunidad científica, de los veterinarios en particular, es establecer futuras pautas concernientes a la crianza y producción de animales en ambientes sustentables.

Es necesario establecer programas que cubran diferentes aspectos:

1. Educación sobre bienestar animal en todos los niveles.
2. Fondos para trabajos científicos de investigación sobre comportamiento y bienestar animal, que permitan mejorar los sistemas de crianza y de producción.
3. Supervisión y legislación actualizada que asegure mínimas exigencias.
4. Difusión de las Cinco Libertades en la comunidad, es un buen inicio en pro del bienestar de los animales de granja y de compañía.

5. Asegurar ambientes confortables, alimentación adecuada, buen trato, medicina preventiva e inmediato tratamiento, serán la garantía de alimentos seguros para nuestra comunidad y el mundo.

BIBLIOGRAFÍA

1. BLOCK, E. 1994 "Manipulation of dietary cation-anion difference on nutritionally related production diseases, productivity and metabolic responses of dairy cows. *JDSCi*, 77, 1437-1450.
2. CARTHY, J. D. *Animal Behaviour*. 1969 Aidus Books Ltd. London.
3. CARRILLO, CARLOS, 2005. La producción Lechera en el Valle de California EE.UU.. 4. CORDINER L.; LAGGER J.; MAGSON, F.; MCCRACKEN, F. Y RAYNER, E. The Edimburgh Veal Creche System. Seminario Master Animal Health and Welfare Edimburgh. GB.
5. FAWC 2005. Fascículo. Federation Animal Welfare Council G.B.
6. FRASER, A. F. y BROOM, D. M. 1990 *Farm animal behaviour and welfare*. 3rd Edition Bailliere Tindall
7. HARRISON, SARA 2001. *Dairy Research and Consultancy-GB 2001*. Dairy Link Bulletin.
8. HASKELL, MARIE. University of Edinburgh. Lecturer Animal Behaviour Course. Edinburgh-GB.
9. HOARD'S DAIRYMAN. Magazine-US 1997 -October Record in Wisconsin.
10. HOLMES, COLLIN 1993. "Grazed pasture for Milk Production: Pasture utilization and consumption" *Journal on Milk Production Buenos Aires*.
11. HEMSWORTH, P. H.; COLEMAN, G. J.; BARNETT, J.L. and BORG S. 2000. Relationships between human-animal interaction and productivity of commercial dairy cows" *J. Anim. Sci* 78:2821-2831.
12. LAGGER JOSÉ R. SCHMIDT, E.; WARAN, N. y OTROSKY, R. 2004 Medición de cortisol en leche como indicador de bienestar animal. Resultados preliminares. *Revista Veterinaria Argentina*, Volumen XXI N2 208 Octubre. Páginas 577-586.
13. LAGGER, JOSÉ R. 2003. Medio ambiente y tecnologías de producción primaria de leche: también un modelo para armar. *Revista Veterinaria Argentina*, Volumen XX N2 191 Páginas 43 a 45.
14. MC DONALD, P.; EDWARDS, R.A. and GREENHALGH, J.F.D. 1995 "Animal Nutrition" 5th edition Longman Scientific & Technical US.
15. MORROW, D.A. 1980. *Current Therapy in Theriogenology*. Saunders-London.
16. ORSKOV, H. E. 1989. *Principles of Nutrition*. Ed. Acribia. Buenos Aires Argentina.
17. PHILLIPS, C. J. C. 2001. *Farm Animal Epidemiology and Informatics Unit*, Department of Clínica; Veterinary Medicine University of Cambridge.
18. PHILPOT, W.N. and NICKERSON, S.C. 1984-1993. Hill Farm Research Station. Louisiana State University. EUA (Babson Bros.Co.)
19. RADOSTITS, O.M.; GAY C.C.; BLOOD, D.C. and HINCHCLIFF K.W. 1999 *Veterinary Medicine*" 9th edition WB Saunders UK
20. RAMOS RAMA, J.M. *Curso de Podología FCV-UNLPam*. 2005.
21. SCHMIDT G. H. AND VAN VLECK L.D. 1976. *Scientific Principles of Milk Production*" Ed Acribia.
22. SENASA 2005 *La Influenza Aviar en la Argentina y en el mundo*. Boletín Técnico.
23. SPRECHER, D. J.; HOSTETLER, D. E.; KANEENE, J. B. 1997. *Theriogenology* 47:1176-1187.
24. VAN SOEST PETER 1994 "Nutritional Ecology of the Ruminant" 2nd Ed. Cornell University
25. VERKERK, G. A.; PHIPPS, A. M.; CARRAGHER, J. F., MATTHEWS, L. R. and STELWAGEN, K. 1998. "Characterization of milk cortisol concentrations as a measure of short-term stress responses in lactating dairy cows" *Animal Welfare* 1998, 7:77-86

http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/bienestar_en_bovinos/05-bienestar_y_salud_lecheros.pdf