

Ganadería bovina en el área de influencia de la EEA INTA San Pedro

Recomendaciones sobre sanidad, nutrición y manejo
Enero 2020



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Ganadería bovina en el área de influencia de la EEA INTA San Pedro. Recomendaciones sobre sanidad, nutrición y manejo. Enero 2020



Equipo de redacción:

Editor y responsable de contenidos:

[Ignacio Gamietea](#) - INTA AER San Pedro –
gamietea.ignacio@inta.gob.ar

Asesores técnicos:

[Santiago Nava](#) - INTA Rafaela

[Daniel Gustavo Méndez](#) - INTA General Villegas

[Germán José Cantón](#) - INTA Balcarce

[María Mercedes Lloberas](#) – INTA Balcarce

[Nicolas Morel](#) - INTA Rafaela

[Javier Schapiro](#) - INTA Castelar

[Sergio Gabriel Garbaccio](#) - INTA Castelar

[Juan Mattera](#) - INTA Pergamino

[Mariano Oyarzabal](#) - LART, IFEVA, FAUBA

Gestión editorial:

[Fedra Albarracín](#) - INTA San Pedro

Corrección y divulgación del material a través de
distintos medios:

[Mariana Piola](#) - INTA San Pedro

[Lorena Peña](#) - INTA San Pedro

Contenido

Editorial	5
Enfermedades parasitarias	5
Sarna psoróptica bovina	5
Introducción	5
Diagnóstico	6
Tratamiento de verano como estrategia de control	7
Endoparásitos del bovino	9
El verano momento clave para el muestreo y monitoreo de endoparásitos en establecimientos con servicio estacionado en primavera	9
Examen andrológico de los toros: su importancia y momento ideal para llevarlo a cabo	10
Enfermedades infecciosas	12
El control de la Brucelosis bovina en rodeos de cría	12
Introducción	12
Supervivencia de la <i>Brucella abortus</i> fuera del huésped	13
Dinámica de la brucelosis bovina	13
Período de incubación	15
Diagnóstico	15
a. Identificación de animales infectado	15
b. Identificación de <i>Brucella</i> spp. en materiales de un aborto	16
Control de la brucelosis	16
a. Vacunación	16
b. Detección precoz de las vacas infectadas	16
c. Segregación y eliminación de los animales infectados	17
d. Control del ingreso de animales al establecimiento	17
El control de la brucelosis en Argentina	17
Producción y utilización de forrajes	18
Información sobre los pastizales “campo natural” en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro	18
Información sobre una pastura polifítica base alfalfa en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro	24
Bibliografía	25

Lista de figuras

Figura 1. Bovino, en <i>feedlot</i> , afectado en más del 40% de su superficie corporal por una severa dermatitis, producida por ácaros del género <i>Psoroptes communis</i> var. <i>bovis</i> "Sarna bovina".	5
Figura 2 . a) Se aprecian los pedicelos largos y articulados (flecha) de Psoróptes, mediante microscopía óptica común. b) Se aprecian los pedicelos cortos (flecha) de Chorióptes, mediante microscopía por inmunofluorescencia	7
Figura 3. Ciclo evolutivo del <i>Psoroptes communis</i> var. <i>ovis</i> .	8
Figura 4. Se esquematiza la distribución de edades y categorías más susceptibles a las parasitosis factibles de encontrarse durante el verano en un rodeo de cría con servicio estacionado de primavera (oct-nov-dic o nov-dic-ene).	10
Figura 5. Dinámica de la transmisión de la brucelosis bovina	14
Figura 6. Precipitaciones mensuales acumuladas medidas en forma convencional en la EEA de INTA en San Pedro	19
Figura 7. Evolución del balance hídrico profundo para una pradera implantada de referencia en la zona de San Pedro desde julio 2019 al 12 de enero del 2020.	19
Figura 8. Tasas de crecimiento diario promedio del CN durante el año para el periodo enero 2001-diciembre 2019, en la zona de influencia de la EEA de INTA San Pedro.	20
Figura 9. Producciones promedios acumuladas anuales del CN para el periodo enero 2001 – diciembre 2019, en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro.	21
Figura 10. Producción promedio mensual y acumulada anual de MS para una pastura polifítica base alfalfa sobre un suelo de baja aptitud agrícola en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro.	24

Lista de tablas

Tabla 1. Supervivencia de la <i>Brucella abortus</i> en distintos medios.	13
Tabla 2. Período de incubación de la brucelosis en infecciones asociadas a abortos	15
Tabla 3. Producciones promedios mensuales del CN durante el año 2019 vs Producciones promedios mensuales históricas durante el periodo enero 2001-diciembre 2019.	21
Tabla 4. Producciones promedios acumuladas anuales del CN alcanzadas durante el peor año, el mejor y el pasado año 2019 vs Producción promedio acumulada anual histórica para el periodo enero 2001-diciembre 2019 en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro	22

Editorial

En esta edición se abordan temáticas y medidas de manejo ligadas al periodo de verano en los campos de cría bovina de la provincia de Buenos Aires.

Como columna destacada, el Médico Veterinario Víctor Vanzini de la EEA de INTA de Rafaela provincia de Santa Fe, analiza algunos ítems a tener en cuenta para el control de la Brucelosis bovina en rodeos de cría.

Al igual que en ediciones anteriores, se muestran y analizan los valores arrojados por la producción forrajera en la zona, con énfasis sobre el campo natural.

Enfermedades parasitarias Sarna psoróptica bovina

Introducción

La sarna psoróptica bovina es una dermatitis alérgica (ver Figura 1) de curso agudo, sub-agudo o crónico, causada por ácaros del género *Psoroptes communis* var. *bovis* que al puncionar la epidermis de la piel para alimentarse provocan una irritación aguda con intenso prurito y formación de vesículas conteniendo suero, rodeadas por un halo de piel inflamada y exudado rosado de aspecto grasoso. Estos ácaros se alimentan (de linfa, células epiteliales y productos de la inflamación) y viven sobre la superficie de la piel. Cumplen todo su ciclo de vida (huevo-larva-ninfa y adulto) sobre el mismo hospedador.

Figura 1. Bovino, en *feedlot*, afectado en más del 40% de su superficie corporal por una severa dermatitis, producida por ácaros del género *Psoroptes communis* var. *bovis* "Sarna bovina"



Adaptada de Anziani y col, 2015

Cabe aclarar que en el bovino la “Sarna” como enfermedad cutánea y contagiosa que cursa con prurito intenso, caída de pelo y formación de costras, puede estar ocasionada por ácaros del género *Sarcoptes* (*S. bovis*), *Chorioptes* (*C. bovis*) y finalmente el que nos ocupa *Psoroptes* (*P. bovis*). Estos son huéspedes específicos no obstante pueden atacar al hombre como a otros animales, causando enfermedades cutáneas pasajeras (sarnillas) auto limitantes dado que no pueden reproducirse en un huésped extraño. Lo mismo vale para los ácaros propios de otras especies que atacan al bovino, con excepción de *Sarcoptes equi* y *Psoroptes ovis*, que a veces causan sarna “verdadera” en el bovino (Rosenberger, 1989).

La transmisión de los ácaros de la sarna preferentemente es por contacto directo entre los animales, más raramente también en forma indirecta a través de elementos infestados (herramientas, instalaciones etc) ya que los ácaros pueden mantenerse viable (hembras ovígeras) fuera del huésped hasta 10 a 12 días sin alimentarse, pudiendo infestar a animales sanos no tratados durante este lapso de tiempo (Basso y col, 1992).

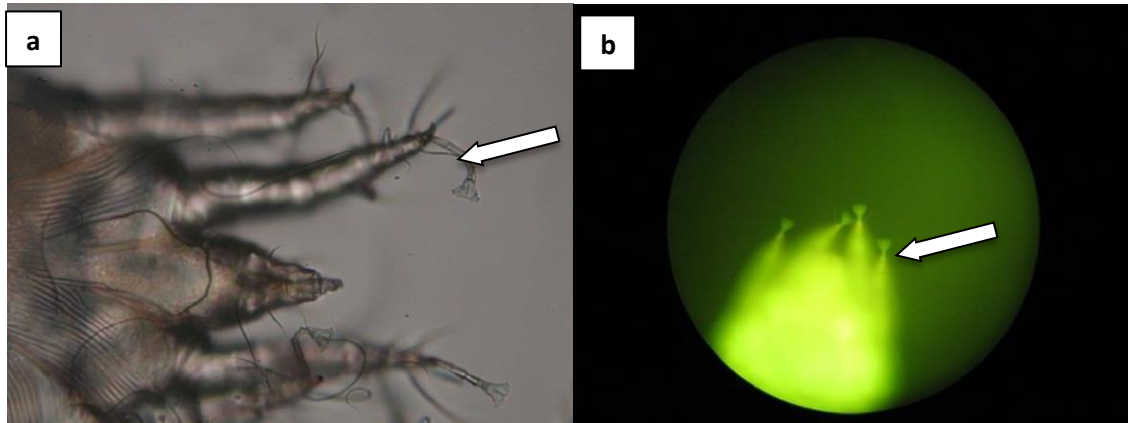
Las formas clínicas más severas se presentan principalmente en invierno, resolviéndose en forma parcial hacia fines de la primavera y el verano dando origen a la llamada “**Sarna latente**” caracterizada por la remisión de las lesiones y signos clínicos, con permanencia de un muy bajo número de ácaros en las partes protegidas y húmedas del cuerpo (Basso y col, 1992). Situación que se da a raíz de la baja humedad, mayor temperatura y luz solar de la época que provocan una menor reproducción y mayor mortalidad parasitaria. La situación contraria se presenta en el otoño-invierno siguiente cuando estos ácaros, tras la presentación de factores climáticos favorables (temperatura y humedad adecuada) para su supervivencia y reproducción, invaden nuevamente la superficie del cuerpo desarrollando y produciendo nuevamente la enfermedad, aunque los cuadros suelen ser más benignos que los de la temporada anterior (Basso y col, 1992).

Actualmente se reporta y diagnostica un creciente número de casos de sarna bovina en la provincia de Buenos Aires, situación que podría estar ligada al incremento generalizado de resistencia a las lactonas macrocíclicas (drogas estas que resultan efectivas para el tratamiento y control de la sarna bovina) por parte de los nematodos gastrointestinales y el reemplazo de las mismas por otras drogas antihelmínticas específicas (como levamisoles y bencimidazoles) sin actividad acaricida, como también por la creciente intensificación de la producción bovina de carne (*feedlots*, patios de comida, etc.) que favorece el contacto entre los bovinos con la consecuente transmisión y diseminación del ácaro y la enfermedad.

Diagnóstico

Arribar al diagnóstico de sarna bovina no reviste demasiados inconvenientes, dado que tanto las lesiones (dermatitis) como los signos (prurito intenso) son sugestivos de la presencia de sarna, a lo que se suma el hecho que por sus tamaños, los ácaros pueden verse a simple vista o con ayuda de una lupa manual permitiendo la confirmación del diagnóstico. No obstante esto, no es factible diferenciar a simple vista los tres tipos de ácaros que pueden afectar al bovino e incluso puede haber infecciones mixta (Rosenberger, 1989), lo cual hace necesario un diagnóstico temprano y certero a nivel de laboratorio que permita una correcta identificación del tipo de ácaro actuante (*S. bovis*, *C. bovis* o *P. bovis*) ya que el pronóstico y tratamiento, tanto individual como de rodeo, suele ser diferente. Las muestras para el diagnóstico se toman mediante raspados sobre la periferia de las lesiones con dermatitis y con este material, se procede a la observación posterior en el laboratorio. En los extremos de las patas de los ácaros existen estructuras finas denominadas pedicelos y que terminan en una especie de ventosas. La longitud y características de estos pedicelos permiten el diagnóstico del género del ácaro actuante, ver Figura 2.

Figura 2. a) Se aprecian los pedicelos largos y articulados (flecha) de Psoróptes, mediante microscopía óptica común. b) Se aprecian los pedicelos cortos (flecha) de Chorióptes, mediante microscopía por inmunofluorescencia



Adaptado de Anziani y col, 2015.

Tratamientos de verano como estrategias de control

Se recomienda, para alcanzar un adecuado control y erradicación de esta ectoparasitosis:

- A. Aplicar los tratamientos durante la temporada de verano, aprovechando las condiciones climáticas adversas para la supervivencia y reproducción de los ácaros y que se manifiesta mediante el fenómeno de "Sarna latente". En definitiva los tratamientos acaricidas deberían realizarse cuando la enfermedad no se manifiesta **"NO SE VE"** y se presume no presente y el problema encontrarse resuelto. La situación contraria se presenta durante el otoño-invierno cuando las poblaciones de ácaros comienzan a aumentar dando lugar a los brotes típicos de la enfermedad y resultando más difícil su erradicación.
- B. Tratar todo el rodeo asegurándose que no quede ningún animal sin tratamiento (un animal parasitado no tratado, en el rodeo, es suficiente para reactivar la reinfección e instalar nuevamente el problema).
- C. En caso de utilizar como tratamiento acaricida lactonas macrocíclicas inyectables como avermectinas y milbemicina, si bien con estas una sola aplicación resulta suficiente para un correcto control, se aconseja aplicar un

esquema de doble tratamiento (repetiendo la dosis a los 7-10 días de la primera) con el objetivo de subsanar posibles errores de manejo como animales subdosificados o no tratados.

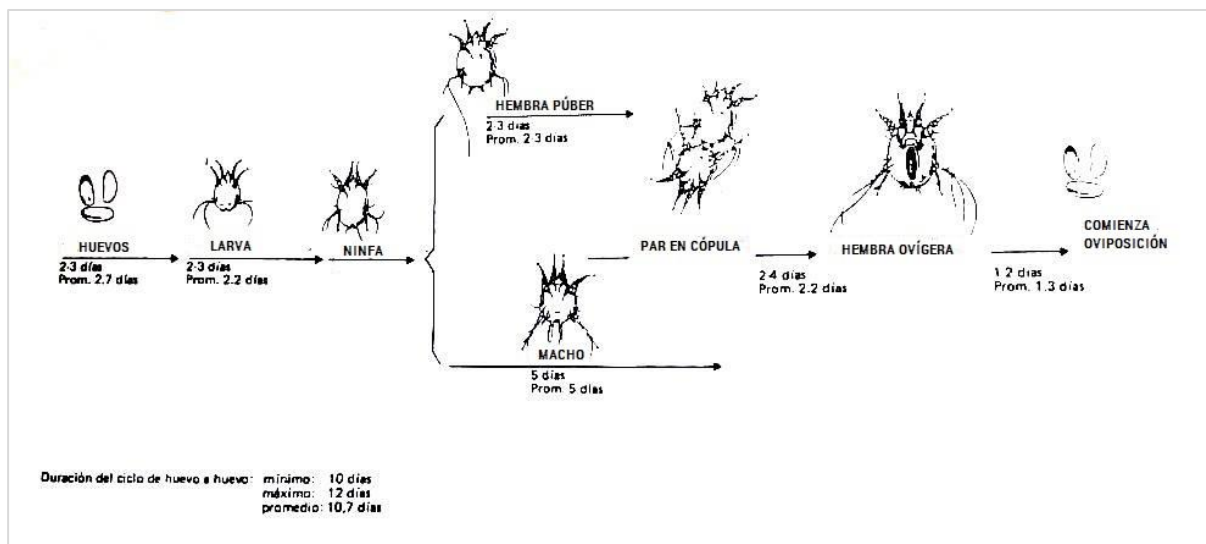
En bovinos cuya carne o leche no va a ingresar en el consumo humano inmediato o mediano, sin dudas y por su practicidad y eficacia, las lactonas macrocíclicas inyectables constituyen el tratamiento de elección. No es aconsejable utilizar lactonas macrocíclicas de mayor concentración (ivermectina o doramectina 3,15 %) debido a su largo periodo de carencia y la fuerte inducción de resistencia de los parásitos gastrointestinales a estos fármacos.

- D. En bovinos cuya carne o leche va a ingresar en el consumo humano inmediato, los tratamientos acaricidas mediante baños por inmersión o aspersión con formamidinas (ej amitraz) son una alternativa, ya que han mostrado una alta eficacia y seguridad en lo que a residuos en carne o leche se refiere, resolviendo la problemática donde las lactonas no son factibles de ser utilizadas, aunque su implementación suele ser engorrosa y requieren de considerable tiempo y mano de obra.

Recordar que para lograr un control efectivo es necesario realizar dos baños con un intervalo entre estos de 11 días lo cual asegura la destrucción de todos los estadios sensibles del ácaro e impide que las hembras ovígeras, que se originaron a partir de los huevos existentes al momento de realizado el 1er baño, lleguen a iniciar su etapa de oviposición cortando de esta forma efectivamente el ciclo evolutivo. Esta estrategia se basa en: el conocimiento del ciclo biológico de *Psoroptes* (ver Figura 3)

el que tiene una duración de 10-12 días; que se trata de un parásito obligado, lo que indica que todo el ciclo de vida se desarrolla sobre el cuerpo del animal parasitado; que la sobrevivencia fuera del huésped (en el medio ambiente), es muy poca no superando los 10-12 días; que los ácaros no pueden propagarse de un animal a otro por su propia movilidad; que la única forma de resistencia es el huevo y que el poder residual del acaricida evita la reinfestación por al menos 4 días eliminando las larvas que eclosionan durante este lapso de tiempo.

Figura 3. Ciclo evolutivo del *Psoroptes communis* var. *ovis*.



Adaptado de Basso y col, 1992

E. Para el tratamiento de la sarna chorióptica generalmente dan buenos resultados los acaricidas fosforados, piretroides, formamidinas y/o las lactonas macrocíclicas. En producción de leche -y con este tipo de sarna- la problemática de los residuos puede ser evitada con el uso de eprinomectina, una avermectina formulada para el uso como pour on con buena eficacia contra este tipo de sarna y sin restricciones post tratamiento (Anziani y col, 2015).

Para los casos de sarna psoróptica debido a que este género posee mayor patogenicidad y menor susceptibilidad a las drogas la eprinomectina ayuda en el control pero no elimina las colonias de este ácaro, debiéndose recurrir a cualquiera de los tratamientos antes mencionados según sea el caso.

Endoparásitos del bovino

El verano momento clave para el muestreo y monitoreo de endoparásitos en establecimientos con servicio estacionado en primavera

El muestreo y análisis de materia fecal tiene como objetivos principales, establecer la prevalencia de las distintas especies de endoparásitos (nematodos gastrointestinales-NGI-, coccidios, nematodos broncopulmonares, cestodos y trematodos "*Fasciola hepatica*") factibles de encontrarse en el establecimiento y afectar los animales, como también monitorear su evolución para así lograr una prevención y control adecuado. Se recomienda para tal fin solicitar al laboratorio las técnicas coproparasitológicas de:

- a) Recuento de huevos por gramo de materia fecal (HPG) mediante la Técnica de McMaster modificada para NGI y cestodos.
- b) Coprocultivo, recuperación e identificación de larvas infectivas (L3) de NGI.
- c) Recuento de ooquistes por gramo de materia fecal (OPG) e identificación de especies por morfometría.
- d) Técnica de Baermann para recuperación de larvas de nematodos pulmonares del género *Dictyocaulus*.
- e) Técnica de sedimentación de Dennis Stone y Swanson para el diagnóstico de *Fasciola hepatica*.

A la hora de interpretar los resultados tener en cuenta a qué categoría pertenecen y que técnicas como el HPG tienen sus limitaciones, por lo cual, para aumentar la calidad diagnóstica es aconsejable realizar esta en forma seriada e interpretar los resultados conjuntamente con los de las otras técnicas coproparasitológicas recomendadas. Recordar que el HPG resulta una técnica sensible sobre todo en animales jóvenes (menores al año de vida), donde los valores obtenidos tienen una mayor correlación con la

cantidad total de parásitos adultos presentes, que en los animales adultos debido a que la técnica pierde sensibilidad a medida que los animales adquieren inmunidad contra los parásitos. También tener presente que los niveles de infectividad de las pasturas durante el verano son usualmente bajos, ya que en términos generales las condiciones de calor y sequedad producen la deshidratación y muerte de huevos y larvas, lo cual conlleva, en el corto plazo, a una menor cantidad de parásitos adultos en condiciones de oviponer, lo cual se refleja en valores de HPG normalmente bajos. La situación inversa suele presentarse durante el invierno donde la escasa disponibilidad forrajera, la mayor persistencia de las larvas en las pasturas entre otros factores conllevan a una mayor oferta de larvas infectivas, dándose condiciones para una mayor oviposición. Estos como otros factores hacen que existan importantes fluctuaciones estacionales en los niveles de parasitosis de los animales y en la contaminación e infectividad de las pasturas, alcanzando por lo general los valores más bajos en verano y los más altos en invierno. Esto determina que un mismo valor por ejemplo de HPG posea diferentes lecturas e implicancias tanto para los animales (rodeo) como para las pasturas cuando se tiene en cuenta la época del año. Valores elevados en invierno pueden resultar igualmente compatibles con una adecuada performance técnico productiva de los animales y derivar en valores bajos o normales durante la primavera y verano siguiente, en caso de animales en buena condición corporal y de salud.

Basado en lo descrito se recomienda:

- A. Muestrear y determinar la prevalencia de las distintas especies de endoparásitos existentes en el establecimiento, durante el "VERANO", ya que es durante esta temporada donde es factible hallar en los establecimientos de cría bovina las categorías de animales (menores a dos años de vida, ver Figura 4) de mayor susceptibilidad a las parasitosis en general,

como también es una época donde se halla activo el ciclo de *Fasciola hepática* en caso de que esté presente en el establecimientos el huésped intermediario (el caracol).

B. Rever y reajustar el diagnóstico inicial ante situaciones especiales como inundaciones o aumento de las precipitaciones. Recordar que en los sistemas pastoriles los problemas de parasitosis se incrementan ante situaciones de

excesos hídricos. Este tema fue brevemente desarrollado en la introducción del boletín N°1 de [Ganadería bovina en el área de influencia de la EEA INTA San Pedro](#).

C. Evaluar e interpretar los resultados de laboratorio conjuntamente con el tipo y categoría de animal (huésped), el tipo y género de parásito actuante, el ambiente y el manejo.

Figura 4. Se esquematiza la distribución de edades y categorías más susceptibles a las parasitosis factibles de encontrarse durante el verano en un rodeo de cría con servicio estacionado de primavera (oct-nov-dic o nov-dic-ene).

		Meses del año											
Actividad		Ju	Ago.	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Ju n
Servicio						X	X						
Parición			X	X									
Tacto y boqueo									X	X			
Destete tradicional									X	X	X		

ETAPA PRODUCTIVA/CATEGORÍAS

Cría y Recría / Terneros	Edad (meses) 1er AÑO - post parto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recría, Terminación y Reposición / Novillitos, Novillos, Vaq (Serv. 15, 22 meses y Serv. de Otoño).	Edad (meses) 2 do AÑO - post parto	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Reposición/Vaquillonas (Serv. 27 meses).	Edad (meses) 3er AÑO - post parto	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
		23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34

En la Figura 4 se puede apreciar que es durante los meses de VERANO (diciembre-enero-febrero) donde es factible encontrar en el establecimiento y en el rodeo la franja etaria de animales más susceptibles a las parasitosis en general (animales entre 4 a 20 meses de vida) y en las cuales los valores de HPG y OPG entre otros, resultan representativos e indicativos de causa-efecto de dichas parasitosis.

Examen andrológico de los toros: su importancia y momento ideal para llevarlo a cabo

El examen andrológico (EA) de los toros abarca un exhaustivo examen físico sanitario general y genital, en particular, para la reproducción (capacidad reproductiva). El EA tiene como objetivo arribar a un diagnóstico clínico reproductivo basado en los siguientes criterios: el estado sanitario general (que se encuentre libre de

enfermedades extragenitales que puedan afectar el bienestar general o la función sexual); la sanidad genética (libre de taras hereditarias reconocibles fenotípicamente); la sanidad genital (libre de infecciones y alteraciones inflamatorias específicas); la capacidad de apareamiento (*potentia coeundi*); la capacidad de fecundación (*potentia generandi*) y la heredabilidad o transmisión de los caracteres de producción a través de las pruebas de progenie. No es objetivo en este informe profundizar sobre el EA en particular, tarea que le compete al veterinario actuante y para lo cual existe mucha y detallada información en diversas fuentes especializadas sobre la temática. Si en cambio nos parece apropiado poner en valor la importancia que los toros y dicho examen clínico reproductivo tienen sobre la eficiencia reproductiva y productiva del rodeo, como también poner a consideración, cuál sería, el momento más apropiado para llevarlo adelante y porque.

Para comprender y dimensionar la importancia de los toros y que dicha práctica tiene deberíamos partir de la premisa que: "La eficiencia reproductiva y productiva en los rodeos de cría vacuna está determinada, principalmente, por el número de terneros destetados en relación a las hembras entoradas". Cuestión que depende, fundamentalmente, de la interacción entre la fertilidad del toro y de la hembra. En la provincia de Buenos Aires, en aquellos rodeos con servicio natural el porcentaje de toros utilizado en relación a los vientres ingresados a servicio suele estar en el orden del 2 al 4% con una media que ronda el 3%, lo cual representa una relación toro-hembra de 1/25 a 1/50, lo que implica que si una hembra falla no se lograra un ternero; pero si el que falla es el toro pueden no lograrse, en teoría, entre 25 a 50 (o más) terneros por cada 100 hembras en servicio, situación que suele materializarse cuando el toro involucrado es un toro dominante, viéndose en tal situación seriamente afectada la performance reproductiva del rodeo. En este contexto, la fertilidad del toro resulta mucho más importante que la de la hembra y es a través de este que se

logra el mayor impacto sobre los resultados reproductivos y productivos del rodeo, como también en materia de avance genético. Razón por la cual el EA resulta ser una técnica de manejo poco costosa, rápida y que ofrece enormes ventajas, permitiéndonos eliminar animales no aptos y arribar a un diagnóstico presuntivo de la **aptitud reproductiva** del resto de la torada con cierto grado de estimación de su fertilidad (seleccionando los mejores), con la finalidad última de lograr la máxima eficiencia y capacidad potencial y funcional durante el periodo de servicio de toda la torada.

La época del año más apropiada para realizar el EA de los toros, dependerá básicamente de la categoría (virgen o en servicio) y origen de los mismos (compra o propios). Lógicamente se parte del supuesto que el servicio es estacionado independientemente sea este de primavera-verano-otoño o invierno.

Toros vírgenes, de reposición (propios): realizar una primera preselección entre el año y el año y medio de vida, donde deberían considerarse condiciones mínimas a cumplir, las que dependen de la presión de selección establecida. Debería evaluarse fenotípicamente el tipo de animal deseado y su circunferencia escrotal según edad y raza, como requisito mínimo. Recordar que el desarrollo testicular es una característica de alta heredabilidad y existe mucha información que indica que hijos de toros con mayor contorno escrotal, tienden a alcanzar antes la pubertad y poseen mayor fertilidad por lo cual aplicando este criterio de selección se mejora la eficiencia reproductiva del rodeo.

Los toritos preseleccionados se deberían volver a examinar conjuntamente y en la misma época con aquellos toros que ya dieron servicio.

Toros propios que dieron servicio: la época ideal para realizar el EA sobre esta categoría es dentro del primer mes de finalizada la temporada de servicio, con el objetivo que el tiempo transcurrido entre el periodo de servicio y el EA sea el mínimo posible, que permita diagnosticar con mayor

facilidad aquellas afecciones agudas y/o subagudas adquiridas durante la temporada de servicio. También en caso de identificarse un toro apto disminuido se podrá contar con el tiempo suficiente para evaluar tanto su tratamiento y recuperación como su rechazo. En caso de necesidad de reposición hay tiempo suficiente para la compra de nuevos toros. Esta época permite sobre aquellos toros rechazados y “técnicamente improductivos”, poder engordarlos y/o venderlos evitando mantener estos en el campo.

En esta categoría resulta ideal, de ser posible, rechequear la condición de los toros seleccionados aptos previo al ingreso de estos a servicio, por si hubiese ocurrido algún evento que ponga en riesgo la salud reproductiva de estos entre el EA y la temporada de servicio.

Toros comprados: se recomienda realizar el EA antes de los treinta días posteriores a la fecha de compra, dejando por escrito lo acordado entre ambas parte respecto a qué característica/condición podrá ser tomada en cuenta para modificar la condición de compra venta de el o los animales

Enfermedades infecciosas

El control de la Brucelosis bovina en rodeos de cría

Por Víctor R. Vanzini ¹.

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, EEA Rafaela, (2300) Rafaela, Santa Fe, Argentina. Tel.: 03492 440121-25, int. 418
Correo-e Trabajo: vanzini.victor@inta.gob.ar
Correo-e Particular: vvanzini@yahoo.com.ar

Introducción

La brucelosis es una enfermedad infecto-contagiosa causada por bacterias del género *Brucella* que produce trastornos en el sistema reproductivo ocasionando pérdidas económicas en la producción pecuaria. Es transmisible al hombre constituyendo un problema zoonótico de importancia. El riesgo de contraer brucelosis es

más elevado, para quienes trabajan con animales susceptibles a la misma, sean estos productores agropecuarios, veterinarios, trabajadores rurales o personal de frigoríficos.

En los bovinos de nuestro país *Brucella abortus* es la principal causa de la enfermedad, si bien se han registrado casos aislados producidos por *B. suis* y *B. melitensis*, especies huéspedes preferenciales de los porcinos y caprinos, respectivamente. En la provincia de Buenos Aires, no hay evidencias de la existencia de *B. melitensis*, la cual está más circunscripta a las provincias donde la producción caprina es relevante (Mendoza, San Luís, San Juan, La Rioja, Catamarca, NE de Salta, Formosa y NO de Chaco).

Las mayores pérdidas en la producción pecuaria son debido a los abortos o muertes perinatales, pérdidas de lactancias de las hembras infectadas, aumento de la tasa de reposición por venta anticipada, retenciones de placenta luego del aborto o parto, sumado al consecuente gasto en medicamentos y atención profesional. En la Argentina no hay datos actualizados, pero las pérdidas económicas fueron estimadas entre 52 y 60 millones de dólares anuales (García Carrillo, 1987). A todos estos inconvenientes deben sumarse las restricciones que afrontan, especialmente las empresas lácteas de nuestro país, para exportar estos productos a mercados de países desarrollados.

En Argentina, el programa de control de la brucelosis bovina se basa en la vacunación sistemática de las hembras jóvenes entre los 3 - 8 meses de edad con *B. abortus* cepa 19 y en el diagnóstico serológico y la segregación de animales positivos y envío a frigorífico (SENASA, Res. 67/2019). El programa de control de la brucelosis ha tenido un grado de aplicación dispar en el país, siendo la provincia de Santa Fe la que probablemente presenta un trabajo sustentable a los largo de los últimos 40 años, con resultados más relevantes en ganado lechero.

El plan de saneamiento de la brucelosis en un establecimiento apunta a cortar el ciclo de la

enfermedad, teniendo presente que para lograrlo es preciso tratar de evitar el aborto o nacimiento de terneros de vacas infectadas junto a hembras sanas. En tal sentido, es preciso tener en cuenta algunos conceptos relacionados con la transmisión:

- ✓ Supervivencia del agente causal fuera del huésped.
- ✓ Dinámica de la infección (patogenia) en el bovino.
- ✓ Período de incubación.

Supervivencia de la *Brucella abortus* fuera del huésped

La transmisión de la brucelosis se produce principalmente por el contacto de un animal susceptible con materiales (abortos, restos de placenta y fluidos uterinos u otros elementos contaminados), procedentes de una hembra

infectada, de manera que es importante conocer la posibilidad de supervivencia de la *Brucella* fuera del huésped y aplicar las medidas sanitarias para evitar la diseminación.

La *B. abortus* es capaz de sobrevivir largos períodos de tiempo en ambientes húmedos, con baja temperatura y protegidos de la luz solar. En el interior de un feto abortado se dan las condiciones de humedad y nutrientes adecuadas para la mayor supervivencia de la *Brucella*.

Los distintos métodos de pasteurización y esterilización de uso industrial destruyen a la *Brucella* en la leche. También se inactiva fácilmente frente a desinfectantes comunes como el hipoclorito de sodio (agua lavandina) y los cresoles (creolina) y antisépticos como los iodóforos y amonios cuaternarios. En el Tabla 1 se resumen algunos datos sobre la supervivencia de la *B. abortus*.

Tabla 1. Supervivencia de la *Brucella abortus* en distintos medios.

Medio	Supervivencia (días)
Agua 37°C	1
Agua 8°C	60
Suelo 4 - 8°C	4-27
Leche* 25°C	2-4
Leche* 8°C	540
Manteca* 8°C	30-60
Quesos no fermentados*	7-90
Fetos	180-240
Orina	1-4
Heno	30

* En el caso que la leche no fue pasteurizada.

Dinámica de la brucelosis bovina

La *B. abortus* ingresa al animal generalmente por vía digestiva, ocular o respiratoria. La transmisión por vía vaginal durante la monta natural no es significativa, sin embargo no es deseable utilizar machos positivos porque ocasionalmente puede originarse una epididimitis por *Brucella* y en ese caso puede transmitirla. Una vez dentro del animal,

la *Brucella* se multiplica y se instala en los ganglios próximos al lugar de ingreso de la infección. En este estado puede mantenerse durante cierto tiempo sin ser detectada por los métodos de diagnóstico serológico convencionales.

La gestación estimula la multiplicación de la *Brucella* y por vía sanguínea se dirige al útero, atraviesa la placenta y llega al feto. La multiplicación de la *Brucella* en la placenta produce

una inflamación (placentitis), se interrumpe el suministro de sustancias alimenticias de la madre al feto y sobreviene el aborto, el cual ocurre generalmente en el último trimestre de la gestación, próximo a la fecha de parto.

Si bien el síntoma más común en la brucelosis es el aborto, éste no siempre se produce (especialmente en animales vacunados) y también pueden observarse:

- a) parto a término con el ternero muerto.
- b) nacimiento de terneros débiles que mueren posteriormente.
- c) parto normal con dos probabilidades:
 - el nacimiento de terneros/terneras sanas.
 - el nacimiento de terneros/terneras que adquirieron la infección en el útero de la madre o por la ingestión de leche contaminada (infecciones latentes).

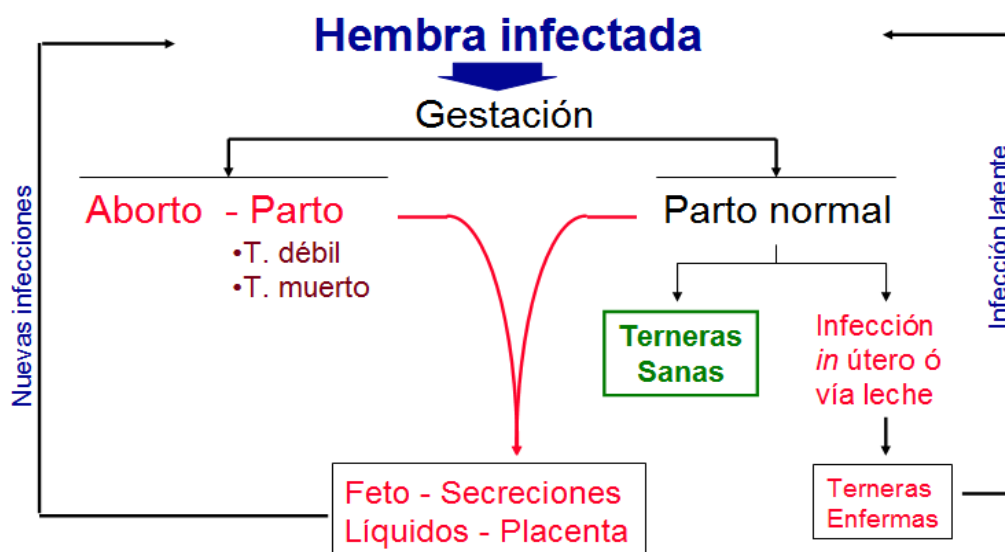
En todos los casos, el feto, la placenta, los líquidos del parto y las secreciones vaginales y la leche,

contienen una elevada cantidad de *B. abortus* y las hembras sanas que entran en contacto con estos productos pueden infectarse.

En el caso de las infecciones latentes la *B. abortus* permanece inactiva en los ganglios linfáticos y no es posible detectarla con las pruebas serológicas convencionales. Cuando la vaquillona queda preñada, la *B. abortus* comienza a multiplicarse y el animal produce anticuerpos específicos detectables con las pruebas serológicas lo que permite separar a las enfermas para prevenir la dispersión de la infección.

La proporción de casos de infecciones latentes es bajo (2-5%), pero puede ocurrir que para el momento en que una vaquillona con infección latente entre en servicio el establecimiento esté saneado y las medidas de vigilancia más relajadas, en consecuencia la infección pasa desapercibida y se produce el aborto reiniciando el ciclo. Ante esta posibilidad, no es aconsejable utilizar las terneras hijas de vacas infectadas para reposición.

Figura 5. Dinámica de la transmisión de la brucelosis bovina



Período de incubación

El período de incubación es el tiempo que transcurre desde el ingreso de la *B. abortus* al animal hasta la manifestación clínica de la enfermedad, cuando es posible detectarla mediante las pruebas serológicas, el cultivo bacteriológico o la ocurrencia del aborto. En distintos trabajos publicados se cita que en condiciones experimentales el período de incubación varió entre 53 y 252 días, siendo más corto en las vacas con gestación avanzada.

En la EEA Rafaela se obtuvo información de tres establecimientos lecheros en saneamiento con

controles serológicos periódicos. Las vacas compartían el parto al momento en que se producía el aborto de una vaca infectada. En la Tabla 2 se resumen los distintos períodos de incubación registrados y los meses de gestación al momento de adquirir la infección. El máximo período registrado fue de 405 días y a diferencia de lo observado por otros investigadores las vacas no abortaron ni resultaron positivas a las pruebas serológicas en suero sanguíneo durante la gestación en que se infectaron. La infección se activó en la gestación siguiente

Tabla 2. Período de incubación de la brucelosis en infecciones asociadas a abortos

	Meses de preñez al infectarse	Período de incubación (días)
Establecimiento 1		
Vaca 1	6 - 7	300
Vaca 2	6 - 7	390
Establecimiento 2		
Vaca 1	6 - 8	100
Vaca 2	6 - 8	160
Vaca 2	6 - 8	220
Vaca 4	6 - 8	220
Vaca 5	8 - 9	405
Establecimiento 3		
Vaca 1	6 - 7	102
Vaca 2	7 - 8	102
Vaca 3	6 - 7	102
Vaca 4	5 - 6	102

Aplicando los conocimientos relativos al período de incubación se puede establecer cuándo puede considerarse completado el saneamiento. El plan de saneamiento termina cuando se presenten dos diagnósticos negativos de la totalidad de las categorías de animales elegibles, separados entre 6 y 12 meses (el primero realizado a los 60-90 días de eliminado el último animal positivo).

Diagnóstico

a. Identificación de animales infectados

Para el diagnóstico de la brucelosis no existe una prueba única, por lo tanto debe utilizarse en

primera instancia una prueba tamiz y las muestras de suero sanguíneo que resultan positivas deben ser examinadas utilizando una prueba complementaria. El Servicio Nacional de Sanidad Animal y Calidad Agroalimentaria (SENASA) reconoce como oficiales a las siguientes pruebas serológicas:

- Tamiz: Prueba de antígeno tamponado (BPA)
- Complementaria: Seroaglutinación en tubo (SAT) en paralelo con la prueba de 2-Mercaptoetanol (2-Me)
Polarización Fluorescente (FPA)

ELISA de Competición (cELISA)

Fijación del Complemento (FC),
prueba complementaria de referencia.

La FC es la prueba complementaria de referencia para Argentina. Ante la duda de interpretación de las otras pruebas complementarias, se puede solicitar esta prueba. El resultado que se obtenga es definitivo.

b. Identificación de *Brucella* spp. en materiales de un aborto

Cuando se presentan cuadros de abortos en hembras cursando el último trimestre de gestación debe sospecharse la presencia de brucelosis. El aislamiento bacteriológico generalmente está circunscripto a trabajos de investigación, sin embargo en establecimientos libres donde no se puede demostrar el ingreso de animales infectados, en ocasiones suele requerirse el aislamiento de *Brucella* spp. No es una tarea sencilla por tratarse de una zoonosis y para tal fin se requiere un laboratorio con medidas de bioseguridad y capacidad para el cultivo de este microorganismo. El material adecuado es el feto, líquido de abomaso obtenido con jeringa estéril o un hisopado de cuello de útero de una hembra recientemente abortada. **La obtención del material a analizar debe realizarla un profesional veterinario tomando extremas medidas de precaución para evitar la infección accidental.**

Control de la brucelosis

Para lograr el saneamiento de la brucelosis en un establecimiento es necesario la aplicación simultánea de varias medidas sanitarias, porque cada una aporta una parte al sistema de control y todas están interrelacionadas:

- a. Vacunación.
- b. Diagnóstico precoz de las vacas infectadas.
- c. Segregación y eliminación de los animales infectados.
- d. Control del ingreso de animales al establecimiento.

a. Vacunación

En Argentina, la vacuna oficial contra la brucelosis bovina contiene organismos vivos de *B. abortus* cepa 19 contenidas en 2 ml. Se aplica por vía subcutánea en terneras entre 3 a 8 meses de edad. Luego de inoculada, la *B. abortus* vacunal se multiplica y produce una infección limitada que es controlada por la ternera que elabora anticuerpos específicos. Excepcionalmente, algunas terneras no pueden controlar esta infección y son afectadas por la cepa vacunal.

Los sueros de terneras vacunadas con *B. abortus* cepa 19 contienen, inicialmente, anticuerpos que ocasionan una reacción positiva a las pruebas serológicas convencionales. Estos anticuerpos van desapareciendo progresivamente en relación directa con la edad de vacunación, por lo tanto es aconsejable que la misma se realice a edad temprana para reducir al mínimo la presencia de anticuerpos residuales al momento del servicio.

La protección que confiere la vacuna contra la infección y el aborto es parcial. El nivel de resistencia inducido por la vacuna es inversamente proporcional al número de *Brucella* de campo al que está expuesto el animal, esto significa que si en el medio ambiente existe un elevado número de organismos un animal vacunado puede enfermar e incluso abortar, por lo tanto adquiere relevancia la implementación de medidas complementarias para reducir la diseminación de *Brucella* en el medio ambiente en los establecimientos donde se registran abortos. La vacunación como única herramienta no resuelve el problema de la brucelosis.

b. Detección precoz de las vacas infectadas

Es la actividad principal en el proceso de saneamiento de un establecimiento. La importancia del diagnóstico precoz está dirigido a identificar y aislar a las vacas infectadas para reducir la probabilidad de que aborte junto a otras sanas. El feto y materiales de un aborto, o los líquidos expulsados durante el parto normal de una vaca infectada, constituyen la principal fuente de infección y diseminación de *Brucella*.

En ganado de carne con servicio estacionado, se recomienda realizar como mínimo un control serológico al momento de realizar tacto rectal para el diagnóstico de preñez. Conociendo que la infección brucélica se activa a medida que progresa la gestación y en consecuencia el organismo producirá anticuerpos, en este momento de la gestación, la probabilidad de detección será mayor y se está a tiempo para aislar a las hembras positivas evitando nuevas infecciones. Los establecimientos con servicio continuo tienen un comportamiento similar al tambo, en consecuencia es preciso separar los toros un tiempo para estacionar el servicio y así poder implementar un plan de control.

c. Segregación y eliminación de los animales infectados

No es aplicable el tratamiento curativo de la brucelosis en animales, de manera que los infectados indefectiblemente deben ser sacrificados en frigorífico. En algunos casos no es posible la venta inmediata de las hembras infectadas por su estado de gestación avanzado. Ante esta situación, es imprescindible separarlas del resto del rodeo para evitar nuevas infecciones al momento del parto o aborto, para luego enviarlas a faena. **Como la retención de placenta es bastante común en animales con brucelosis, se debe prestar especial cuidado en el manejo para evitar infecciones accidentales.**

d. Control del ingreso de animales al establecimiento

La causa más frecuente del ingreso de la brucelosis a un establecimiento es a través de la incorporación de hembras provenientes de establecimientos infectados. En los casos en que indefectiblemente se decida la compra de vaquillonas para la reposición, debe tomarse la precaución de comprar las hembras en establecimientos libres de brucelosis y con antecedentes de vacunación.

El estado de seronegativas, no garantiza que esté libre de la enfermedad. Vaquillonas negativas a las pruebas serológicas provenientes de

establecimientos infectados pueden ser portadoras de una infección latente por *B. abortus* que generalmente se activa durante la primera gestación.

Como precaución, es conveniente extraer muestras de sangre para la realización de pruebas serológicas en el establecimiento de origen y luego realizar pruebas periódicas durante la gestación para la detección precoz de la enfermedad. Esta medida debe adoptarse en función del período de incubación variable que tiene la brucelosis. Lo más adecuado es mantener las hembras compradas separadas del resto del rodeo y después de quince días del parto, si son negativas a las pruebas serológicas incorporarlas con el resto.

El control de la brucelosis en argentina.

El SENASA ha intentado en varias oportunidades establecer un plan de control y erradicación de la brucelosis bovina de alcance nacional. Los más recientes fueron el "Plan Nacional de Control de Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis Bovina, Etapa 1998 - 2001" (Res. 115/99, 01/03/1999), el cual fue reemplazado en el año 2002 por la Res. 150/02 que tenía como objetivo restablecer el programa de control y erradicación de la brucelosis bovina en todo el país. Esta resolución sólo incluía exigencias mínimas de cumplimiento para todo el territorio nacional. Básicamente comprendía la vacunación antibrucélica efectuada bajo el sistema de simultaneidad con las campañas de vacunación antiaftosa y concedía a las Comisiones Provinciales de Sanidad Animal (COPROSA's) la posibilidad de presentar planes que superen las exigencias mínimas establecidas en la resolución. En este contexto se aprobaron sólo dos planes superadores: uno en la provincia de Santa Fe y otro en el departamento San Justo de la provincia de Córdoba. Estos planes tuvieron mayor relevancia en el control de la enfermedad en ganado lechero.

Más recientemente, a partir del 1 de abril de 2019, se puso en vigencia el "Programa Nacional de Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina" (Res. 67/2019) cuyo objetivo es mantener el

estatus alcanzado principalmente en ganado lechero e incorporar a los establecimientos de cría y el resto de los tambos.

La Res. 67/2019 mantiene el sistema de la vacunación antibrucélica efectuada bajo el sistema de simultaneidad con las campañas de vacunación antiaftosa utilizando como vacuna a la *B. abortus* cepa 19, aunque deja abierta la posibilidad de incorporar otras vacunas las cuales no deberían producir anticuerpos pos vacunales porque de lo contrario entorpecerían el sistema de diagnóstico vigente. Estas vacunas permitirían reforzar la vacunación en animales adultos, aunque con restricciones de uso.

Las estrategias de saneamiento de establecimientos infectados, son similares a las establecidas en los planes anteriores (vacunación; diagnóstico, segregación y eliminación de los animales infectados; control del ingreso de animales al establecimiento), pero comienza a cobrar relevancia la vigilancia epidemiológica, la cual estaba enfocada casi exclusivamente a ganado lechero a través del análisis de muestras de leche obtenidas del tanque de leche. El SENASA ha informado el comienzo de muestreos de hembras que ingresan a remates-feria extendiendo la vigilancia epidemiológica al ganado de cría.

La Res. 67/2019 obliga a los productores a realizar, en un plazo de dos años, la Determinación Obligatoria del Estatus Sanitario (DOES) mediante el sangrado de la totalidad de los animales de las categorías elegibles (hembras mayores de 18 meses y machos mayores de 6 meses). Sustentado en datos de encuestas serológicas (SENASA, 2004 y 2014) realizadas en ganado de cría, en las cuales aproximadamente el 85% de los establecimientos resultaron negativos, incorpora la posibilidad de que todo establecimiento que al realizar la DOES no presenta animales positivos a las pruebas serológicas, pueda ser declarado libre.

Finalmente, el estatus de libre debe ser revalidado anualmente para lo cual está previsto la realización de sangrado parcial. En la resolución adjuntan una tabla que determina el número mínimo de bovinos

de las categorías elegibles a sangrar, aunque si el médico veterinario acreditado y el productor consideran necesario, ese número puede incrementarse.

Te puede interesar

"20 preguntas frecuentes nuevo plan nacional de control y erradicación de brucelosis bovina (Resolución 67/2019 - SENASA)" [Acceder a la publicación](#)

Producción y utilización de forrajes

Información sobre los pastizales "campo natural" en la zona de influencia de la EEA de INTA San Pedro

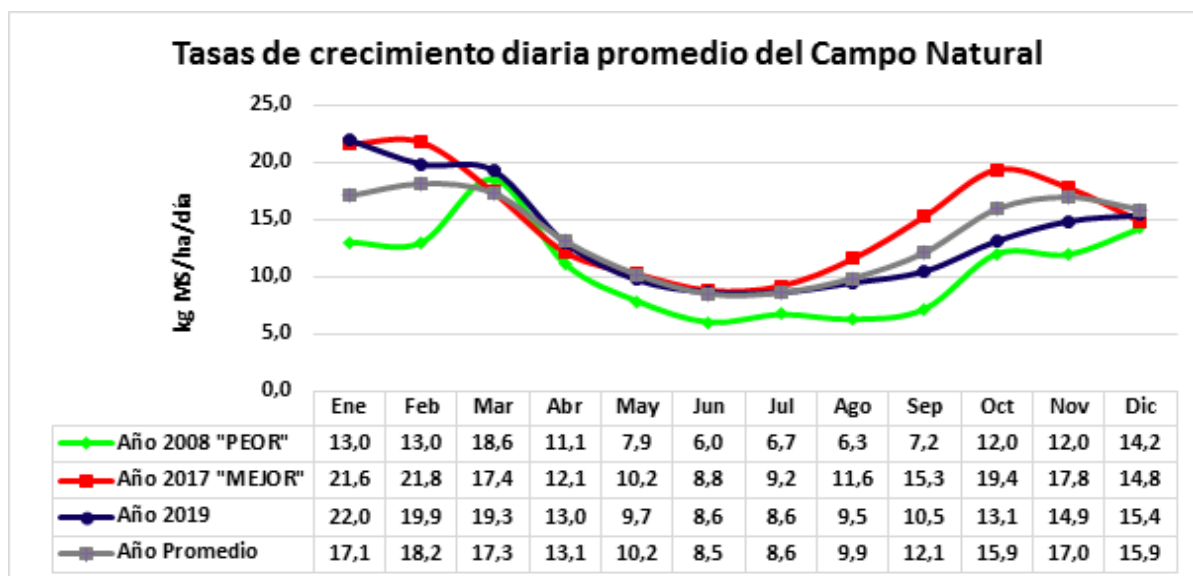
La productividad del campo natural (CN) como de otros recursos forrajeros de la zona, es estimada por el Laboratorio de Análisis Regional y Teledetección de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (LART-FAUBA). Los valores de productividad del CN aquí presentados, surgen a partir del análisis de la información histórica acumulada desde enero del 2001 a la actualidad y sobre una superficie total relevada de 1.542 hectáreas.

A esta información zonal se suma un Informe sobre distintos recursos forrajeros de los sistemas pastoriles argentinos en distintas regiones de Argentina. Se trata de un proyecto co-creado entre CREA, FAUBA y el INTA, denominado Observatorio Forrajero Nacional y a partir del cual se estima e informa periódicamente la tasa de crecimiento de distintos recursos forrajeros. [Acceder al Informe Forrajero del Observatorio Forrajero Nacional](#)

En la Figura 6 se comparan las tasas de crecimiento diarias promedios del CN expresada como kg MS/ha/día durante el año, para el periodo enero 2001-diciembre 2019, alcanzadas durante el mejor año, el peor, el pasado año 2019 y el año

promedio en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro, en el noreste bonaerense.

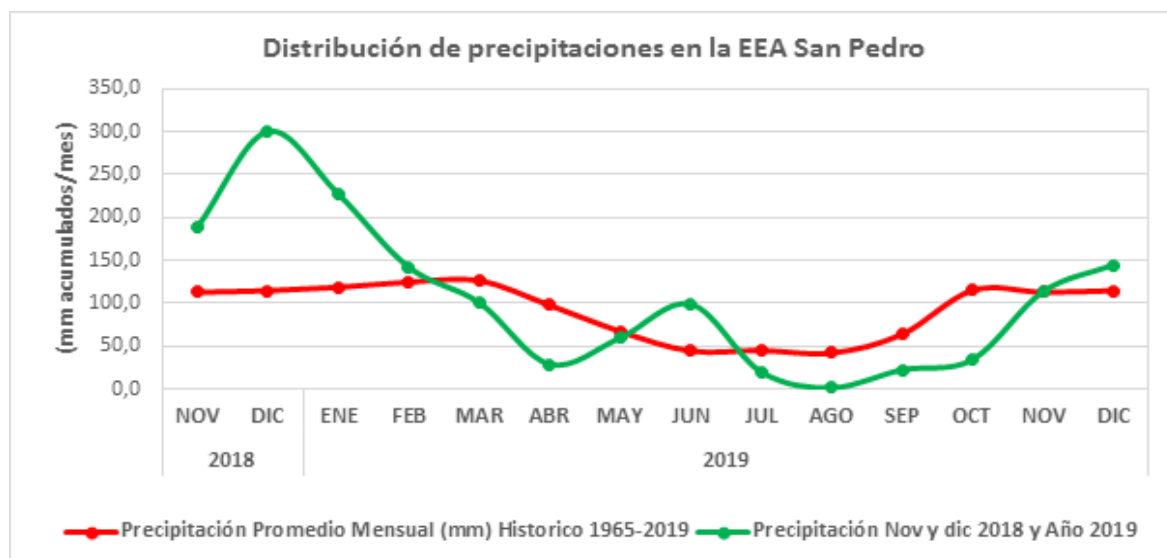
Figura 6. Tasas de crecimiento diario promedio del CN durante el año para el periodo enero 2001-diciembre 2019, en la zona de influencia de la EEA de INTA San Pedro.



En esta sección del informe también se muestran y actualizan datos sobre algunas variables ambientales, como la precipitación (ver figura 7), temperatura del aire y estado de las reservas de

agua en el suelo (Ver Figura 8). Estas variables permiten un mejor análisis e interpretación de la productividad de distintos recursos forrajeros de la zona

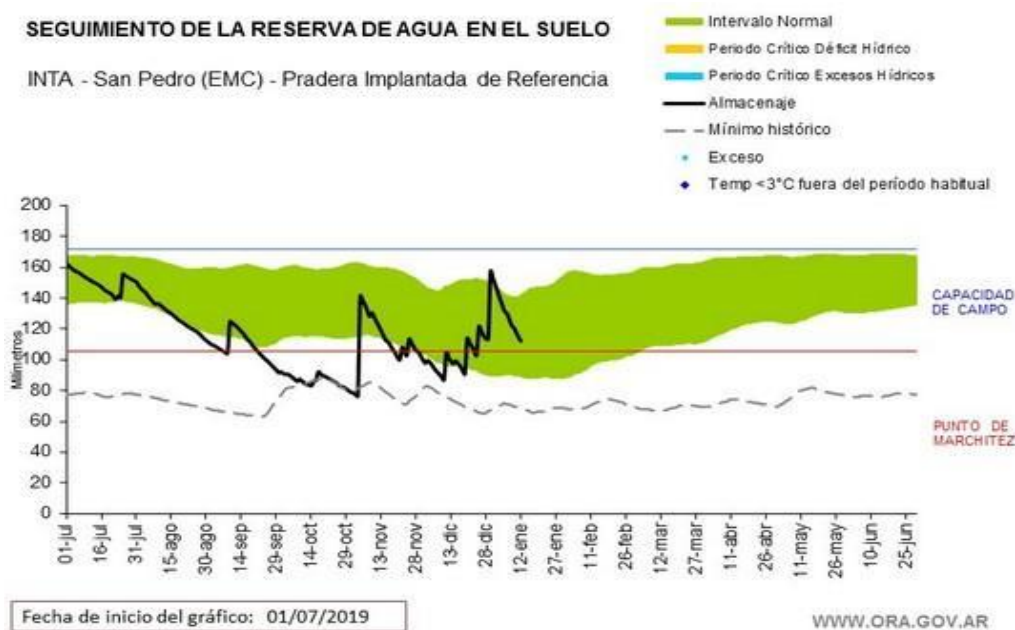
Figura 7. Precipitaciones mensuales acumuladas medidas en forma convencional en la EEA de INTA en San Pedro



En la Figura 7 se muestra los diferentes niveles de precipitaciones y su distribución desde el verano 2018-2019 a la actualidad en comparación con los valores medios históricos del periodo (1965-2019) medidos en la estación meteorológica de la EEA de

INTA en San Pedro. Se evidencia una disminución en los meses de julio, agosto, septiembre y octubre con respecto al promedio histórico que determinó una primavera con déficit hídrico.

Figura 8. Evolución del balance hídrico profundo para una pradera implantada de referencia en la zona de San Pedro desde julio 2019 al 12 de enero del 2020



Adaptado de Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA), Secretaría de Agroindustria; Ministerio de producción y Trabajo de la Nación Argentina. www.ora.gov.ar

En la Figura 8 es importante observar el comportamiento de la línea negra que indica la evolución del balance hídrico profundo del suelo (el cual se realiza, hasta los 100 cm de profundidad), a lo largo de la campaña en curso para una pradera implantada de referencia en la zona de San Pedro y cuyos datos surgen de la Estación Meteorológica Convencional (EMC) de la EEA de INTA San Pedro. Este se expresa en milímetros (mm) y está determinado por la oferta y consumo-demanda de agua en el perfil del suelo. Para mayores detalles sobre los parámetros del gráfico [Acceder a la explicación](#). Los valores de almacenaje indican que a partir del mes de septiembre los valores de agua

disponible en el suelo se acercaron al punto de marchitez permanente, lo cual es consistente con la escasez de precipitaciones antes mencionada, y a partir del cual un vegetal verá resentida su capacidad de crecimiento y podría implicar pérdidas de plantas en las pasturas. También se aprecia que las praderas y el CN de la región noreste bonaerense, a la fecha de confeccionado este informe, las reservas del perfil son entre regulares y adecuadas (ver Figura 8) donde los valores alcanzados por el balance hídrico profundo se encuentran cercanos a los valores mínimos promedios históricos, de la capacidad de campo.

Par mayores datos y/o detalles sobre otras variables climáticas locales ingresar al [Resumen mensual de la Estación Agrometeorológica San Pedro](#)

Para reservas de agua en el suelo y/o evento meteorológico ingresar a: http://www.ora.gob.ar/camp_actual_reservas.php o <http://www.ora.gob.ar>

También se puede acceder al [Pronóstico extendido \(enero-febrero-marzo\) del Sistema Meteorológico Nacional \(SMN\)](#)

Del análisis conjunto de la Figura 6, Figura 7 y Figura 8, se puede apreciar claramente como la PRODUCTIVIDAD de los cultivos se ve afectada por las PRECIPITACIONES u oferta de agua a través del año las que impactan consecuentemente sobre las RESERVAS DE AGUA DEL SUELO. La fuerte caída en las productividades del CN observadas a partir de finales de junio estarían provocadas principalmente, como se mencionó en el 3er informe de este boletín ([ver informe](#)), a las condiciones de marcado déficit hídrico que se presentaron desde mediados del mes de marzo hasta mediados del mes de mayo. Si bien las precipitaciones durante el mes de junio fueron muy superiores a las registradas históricamente para ese mes, y lograron la recuperación completa de las reservas de agua en el suelo (ver Figura 8), estas llegaron tarde, no pudiendo el CN recuperarse previo al inicio del invierno. Sumado a esto, durante julio y agosto prácticamente no se registraron precipitaciones y sí fuertes heladas. Ambas son condiciones desfavorables para una adecuada productividad forrajera, lo que redujo, respecto a un promedio de por sí bajo en esta época, el crecimiento de CN durante el invierno.

Tales condiciones climáticas explicarían en parte por qué las altas productividades registradas durante el otoño, que alcanzaron valores en parte por encima de las máximas registradas para dicha época, cayeran fuertemente durante el invierno a valores iguales o por debajo de los promedios históricos para la época. También se puede ver como se fue profundizando el déficit hídrico desde fines de invierno y durante la primavera hasta alcanzar en la zona condiciones de sequía manifiesta, lo cual explica las bajas productividades durante la primavera 2019, cercanas a los valores registrados en el peor año correspondientes a la sequía de 2008, situación que recién comenzó a revertirse a partir de las lluvias de principio de noviembre para ya en diciembre lograr alcanzar productividades apenas por debajo de las históricas para ese mes.

A modo de resumen de lo descrito, en la Figura 9 se grafican y comparan, las productividades promedios acumuladas anuales durante el periodo enero 2001-diciembre 2019 del CN en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro. En esta se pueden ver los valores alcanzados durante el peor año, el mejor, el año promedio y el pasado año 2019 durante dicho periodo.

En la Tabla 3 se comparan las producciones promedio mensuales del CN durante el año 2019 con las producciones promedio mensuales históricas para el periodo enero 2001-diciembre 2019 en la zona. En cambio en la Tabla 4 se comparan las producciones promedios acumuladas anuales del CN alcanzadas durante el peor año, el mejor y el año 2019, con la producción promedio acumulada anual histórica para el periodo enero 2001-diciembre 2019 en la zona.

Figura 9. Producciones promedios acumuladas anuales del CN para el periodo enero 2001 – diciembre 2019, en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro

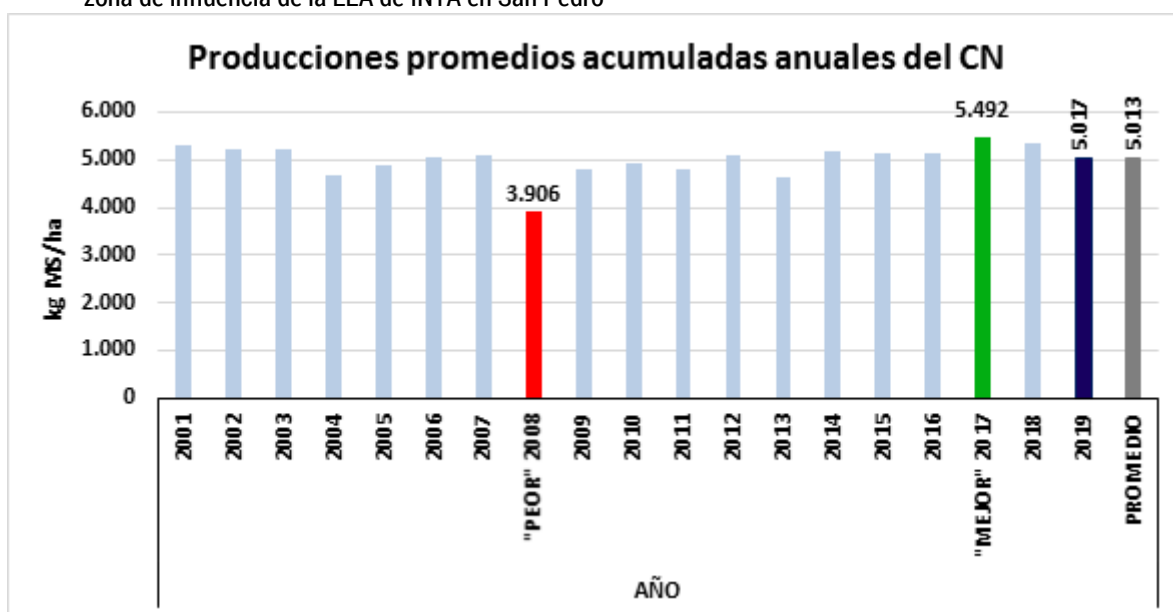


Tabla 3. Producciones promedios mensuales del CN durante el año 2019 vs Producciones promedios mensuales históricas en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro.

Producciones promedios mensuales año 2019 vs Producciones promedio mensuales históricas			
MES	PRODUCCIÓN AÑO 2019 (kg MS/ha/mes)	PRODUCCIÓN PROMEDIO (2001-2019) (kg MS/ha/mes)	VARIACIÓN
Enero	671	521	28,64%
Febrero	606	554	9,39%
Marzo	589	528	11,42%
Abril	396	400	-1,20%
Mayo	297	313	-5,22%
Junio	264	262	0,84%
Julio	263	264	-0,34%
Agosto	289	302	-4,10%
Septiembre	320	371	-13,88%
Octubre	400	488	-17,87%
Noviembre	453	524	-13,46%
Diciembre	470	486	-3,35%
Totales	5.017	5.013	0,08%

Tabla 4. Producciones promedios acumuladas anuales del CN alcanzadas durante el peor año, el mejor y el pasado año 2019 vs Producción promedio acumulada anual histórica para el periodo enero 2001-diciembre 2019 en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro.

Producciones promedios acumuladas anuales vs Producción promedio acumulada anual histórica			
PRODUCCIÓN PROMEDIO	AÑO		
	2008 PEOR	2001 MEJOR	2019 ACTUAL
kg MS/ha/acumulado anual	3.906	5.492	5.017
kg MS/ha/acumulado anual histórico	5.013	5.013	5.013
VARIACIÓN	-22,09%	9,55%	0,08%

Al analizar los valores que muestran la Tabla 3 y Tabla 4, surge como dato sobresaliente que si bien no existe prácticamente diferencia en las productividades acumuladas anuales logradas durante el pasado año 2019 y las históricas para la zona, difiriendo en apenas el 0.08% en favor del año 2019, sí existe en cambio una notable diferencia en la distribución anual de dichas producciones. Durante el año 2019 las mayores producciones se presentaron durante el verano e inicio de otoño alcanzando valores muy por encima de los promedios para la zona, coincidente con óptimas condiciones medioambientales (humedad en el perfil del suelo etc). Estas producciones cayeron luego durante prácticamente el resto del año por debajo del promedio histórico, situación que también se explica en virtud de las condiciones de sequía que se dieron durante dicho periodo. Nuevamente se deja ver la enorme variabilidad de las PRECIPITACIONES u oferta de agua a través del año y entre los años y cómo impacta en las RESERVAS DE AGUA DEL SUELO y consecuentemente en la PRODUCTIVIDAD de los cultivos.

Concluyendo el pasado 2019 fue un año donde las producciones estuvieron, muy por encima del promedio histórico durante el verano-principio de otoño; muy parecidas a las históricas durante el invierno y muy por debajo del promedio histórico durante la primavera (época habitual de servicio).

Basado en esta dinámica productiva y sabiendo que fines de invierno y primavera son periodos donde las demandas nutricionales de los rodeos son máximas, especialmente de los vientres, se puede presumir que tal situación podría, potencialmente, impactar negativamente sobre los índices de procreo del ejercicio actual (índices de preñez, parto y destete) y sobre la zafra de terneros 2021 en esta región.

En situaciones como estas, donde por ejemplo la disponibilidad forrajera está por debajo de lo esperado como valor medio para la época, resulta particularmente importante contar con reservas forrajeras y poder estimar en tiempo real de la productividad forrajera. El seguimiento de la "Oferta" forrajera permite compararla con la "Demanda", y así obtener un "Balance Forrajero" mensual que permita hacer ajustes y/o correcciones e incorporar estrategias como la suplementación con reservas forrajeras y/o granos. Esto tiene como finalidad última maximizar la producción animal sin deteriorar los recursos forrajeros, y así lograr un sistema productivo más eficiente y sostenible.

Información sobre una pastura polifítica base alfalfa en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro

Los datos sobre suelo descritos en el cultivo surgen a partir de las cartas de suelos de la República Argentina en la provincia de Buenos Aires, según ubicación del establecimiento y lote en cuestión. Para acceder a las [cartas de suelo de la Prov. de Bs. As.](#)

Los datos de productividad de esta pastura se grafican en la Figura 10.

Tipo de Suelo:

RT6 Complejo series Río Tala, fase severamente erosionada (80%) y Santa Lucía (20%).

Capacidad de uso: IV-es

Índice de productividad: 34,6_A

Cultivo antecesor: sorgo forrajero.

Barbecho químico: glifosato 3 litros/ha. A los 60 días, preside 200 cm³/ha + 2,4 DB 600 cm³/ha.

Fecha de siembra: marzo 2017.

Tipo de siembra: directa.

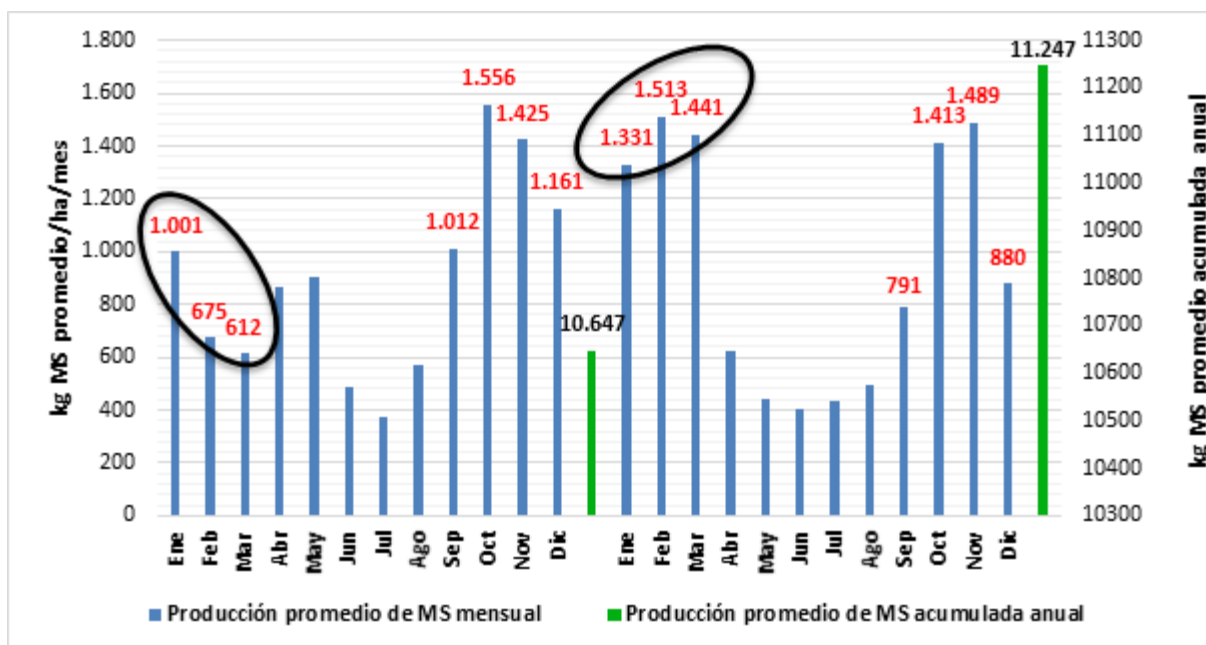
Densidad de siembra: 15 kg/ha

- 6 kg Alfalfa cv. Cautiva (grupo 9 sin reposo invernal).
- 8 kg Festuca cv. Quantum (tipo continental)
- 1 kg Trébol blanco.

Fertilización a la implantación: 80 kg de súper fosfato triple (SPT).

Superficie sembrada y relevada: 29,1 ha.

Figura 10. Producción promedio mensual y acumulada anual de MS para una pastura polifítica base alfalfa sobre un suelo de baja aptitud agrícola en la zona de influencia de la EEA de INTA en San Pedro.



Al igual que lo observado con las productividades del CN aquí se apreciar claramente (ver valores remarcados sobre la Figura 10) que la mayor producción acumulada anual del año 2019 se logra

a expensas de las grandes producciones logradas durante el verano 2018-2019, donde no se evidenció una reducción importante en el típico bache de verano que suelen tener las pasturas

implantadas, probablemente asociado a las elevadas precipitaciones durante este periodo (ver Figura 7), que derivó en una curva de producción de forraje unimodal (un pico de producción en primavera -verano) en lugar del frecuente comportamiento bimodal (un pico de producción en primavera y un pico de producción en otoño). También, se aprecia claramente la fuerte caída en la productividad de la pastura, a raíz del déficit hídrico, desde fines de otoño, invierno y primavera 2019 (ver Figura 7 y Figura 8). De todas formas, en los meses de octubre y noviembre se alcanzan valores de producción de forraje cercanos a los 1500 kg MS/ha, que si bien se encuentran por debajo del potencial de producción de este tipo de pasturas, son valores interesantes comparado con otros recursos forrajeros en el mismo período del año, y esto está vinculado con la gran capacidad de exploración del perfil del suelo por las plantas de alfalfa que permite tolerar mejor el déficit hídrico.

Bibliografía

- Anziani, O. S.; Suarez Archilla, G.; Scandolo Lucini, D. E.; Cooper, L.; Muchiutt, S. (2015). Sarna psoróptica bovina. ¿El regreso de un viejo enemigo al área central de la Argentina?. EEA INTA Rafaela, santa fe. Artículo de divulgación. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/sarna-psoroptica-bovina-%C2%BFel-regreso-de-un-viejo-enemigo-al-area-central-de-la-argentina>
- Basso, N.; Calzetta Resio, E.; Dughetti, R. P.; Gimenez, R. A.; Pérez Tort, G. B.; Rosa, A. B.; Welch, E. L. (1992). Sarna psoróptica "Capítulo 8". En: Fundamentos de Parasitología Veterinaria. Editorial Hemisferio Sur S.A. CABA, Argentina. Primera Reimpresión. Capítulo 8: 119-137.
- García Carrillo, C. (1987). Brucelosis de los animales en América y su relación con la infección humana. Off. Int. des Epiz, París, Francia, p. 303.
- Quiroz Garcia, J. L.; Laplace, L. V.; Rodríguez, A. M.; Laplace, S. A. (2011). Plantas tóxicas para el ganado en la cuenca del salado. INTA EEA Cuenca del Salado. Ediciones INTA. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/plantas-toxicas-para-el-ganado-en-la-cuenca-del-salado-1>
- Rosenberger, G. (1989). Enfermedades por artrópodos. Sarna. En: Rosenberger, G. (1989). *Enfermedades de los Bovinos*. Hemisferio Sur S.A. Buenos Aires. Primera edición. Vol. 2: 223-225.
- SENASA, Res. 115/1999. Plan Nacional de Control de Erradicación de la Brucelosis y Tuberculosis Bovina, Etapa 1998 - 2001. Bs. As.
- SENASA, Res. 150/2002. Restablece el Programa de Control y Erradicación de la brucelosis bovina en todo el país. Exigencias mínimas de cumplimiento. Vacunación antibrucélica obligatoria bajo el sistema de simultaneidad con las campañas de vacunación antiaftosa, Bs. As.
- SENASA, Res. 67/2019. Plan Nacional de Control y Erradicación de la Brucelosis Bovina. Bs. As.
- Vanzini, V; Torioni, S. (2005). Brucelosis. En: Manual de Referencias Técnicas para el Logro de leche de Calidad. Ediciones INTA, Argentina. Segunda edición, Capítulo 3, Enfermedades: 69-75.