

**PROYECTO DE DESARROLLO GANADERO
DE LA REGION SEMIARIDA ARGENTINA
(RSA)**

INFORME FINAL



Programa de la Producción Sustentable.
Programa Carnes. Expediente N° 121540001



**BUENOS AIRES
ARGENTINA
FEBRERO 2012**

**DESARROLLO GANADERO
EN LA REGION SEMIARIDA
DE ARGENTINA**

DESARROLLO GANADERO DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE ARGENTINA

(RSA)

INDICE

| | |
|---|-----|
| 1.- CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN SEMIARIDA. (RSA)..... | 9 |
| I.- CLIMA Y SUELOS..... | 9 |
| CLIMA..... | 9 |
| SUELOS..... | 36 |
| II.- MANEJO DEL SUELO Y SUS PASTIZALES EN LA RSA..... | 60 |
| III.- CRÍA BOVINA EN LA REGIÓN SEMIARIDA..... | 78 |
| IV.- INVERNADA EN LA REGIÓN SEMIARIDA..... | 115 |
| 2.- DESARROLLO INTEGRAL DE EMPRENDIMIENTOS DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES..... | 154 |
| I.- PLANIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y SOCIAL..... | 154 |
| II.- MODELOS DE DE PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD..... | 157 |
| III. - APRENDIZAJE SOCIAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL..... | 160 |
| 3.- PLANES DE CONTINGENCIA..... | 166 |
| I.- VULCANISMO..... | 167 |
| II.- HELADAS..... | 215 |
| BIBLIOGRAFIA..... | 237 |

Finalidad

El proyecto tiene como finalidad contribuir al desarrollo sustentable de la ganadería bovina en la región semiárida de la República Argentina al generar un aumento sostenido del valor bruto de la producción ganadera bovina, mejorando las condiciones socio-económicas de los agentes productivos vinculados a la actividad, y mejorar el abastecimiento de carne a la población perteneciente a las provincias de la región.

Respecto al incremento de la producción bovina, la región semiárida por sus características climáticas y edafológicas, presenta limitaciones de disponibilidad forrajera que impiden el incremento de la carga animal en forma sustentable.

El incremento de la productividad de las etapas de cría y engorde son los vectores de desarrollo del presente proyecto, para lo cual se procurará que el ganado criado y engordado en la región semiárida se destine en parte al abastecimiento del mercado regional, fomentando el desarrollo y superación de las etapas de transformación (industrialización) y comercialización de las carnes bovinas regionales.

Si bien se procura dar respuesta, en precios, volumen y calidad a la demanda regional de carne bovina, no se pierden de vista los objetivos de comercialización al mercado interno y de exportación.

Localización y área geográfica de influencia

El área geográfica del proyecto se localiza en la Región Semiárida (RSA) de la República Argentina.

El Mapa 1 ilustra los diferentes climas imperantes en el país, con el simple propósito de referenciar las diferentes regiones climáticas que posee, en especial, interesa referenciar geográficamente la ubicación de la región climática semiárida central, la cual abarca el clima templado pampeano semiárido y el semiárido propiamente dicho.



Fuente: CONICET. Conte, A S. Lic.; Etchepareborda, M. Arq.; Juarez M.Tec.; Marino, M. Arq.; Riera, E.Lic.; Vazquez Roever, F. Tec. Ppal

Problemática de la Región Semiárida

Los principales problemas a los que se enfrenta el sector ganadero en la Región Semiárida son:

- a. Falta de incorporación tecnológica en las zonas semiáridas de cría, para acompañar el incremento de la carga animal, a consecuencia de la retención de vientres en esas regiones.
- b. Bajo nivel de productividad de los rodeos, a consecuencia de los desastres climáticos recurrentes, al no ajustarse la carga animal a la menor oferta forrajera
- c. Limitada oferta forrajera en cantidad y calidad, debido al relegamiento ganadero hacia las zonas de suelos de menor aptitud forrajera.
- d. Carencia de implementación de tecnologías de la alimentación como el destete precoz y sistemas de alimentación diferenciada para los terneros (creep grazin y creep feeding). etc.
- e. Limitaciones de conocimiento en cuanto al uso racional del agua con destino a la producción agrícola y ganadera
- f. Falta de adecuación entre la genética, la nutrición, la sanidad, el manejo y el bienestar animal, lo cual desencadena los bajas índices de productividad de los rodeos en la región
- g. Necesidad de incrementar la asistencia técnica y capacitación a los productores de la región para incorporar tecnologías de fácil adopción.
- h. Deficiente estructurales en instalaciones en los establecimientos agropecuarios

- i. Carencias de aplicación de normas oficiales de contralor sanitario en el proceso de faena, lo cual conduce a una falta de seguridad alimentaria para los consumidores.
- j. Déficit de infraestructura de frigoríficos de la región habilitados para el consumo, municipal, regional, nacional y de exportación.
- k. Falta de aprovechamiento de los subproductos que genera la industria frigorífica.
- l. Déficit en la calidad del transporte de hacienda y distancias prolongadas desde los centros de producción a los frigoríficos y de estos a los centros de consumo y puertos para la exportación

Beneficios esperados

Los objetivos perseguidos procuran generar el fortalecimiento del sector vinculado a la producción, la industrialización y la comercialización de la carne, lo cual repercutirá directamente en beneficio de los actores del sector que se encuentran en la región semiárida, como así también de los consumidores.

A continuación se enuncias los principales beneficios perseguidos:

- Incremento progresivo de las existencias, mejora de la productividad y aumento de las tasas de extracción de ganado bovino.
- Aprovechamiento integral de los animales por el procesamiento de los subproductos comestibles y no comestibles.

- Incremento en la existencia de frigoríficos con tránsito provincial, federal y habilitados para la exportación.
- Aumento de los precios obtenidos por los cueros por un mejoramiento de las condiciones del trato de los animales.
- Mayor aprovechamiento y mejora de los precios de las vacas de conserva.
- Incremento del número y peso de los animales destinados a ser engordados dentro de la región, lo cual generará un aumento de los animales de la faena regional.
- Incremento progresivo del stock, acorde al incremento de la eficiencia productiva acompañada del crecimiento de la oferta forrajera.
- Mayor transparencia y funcionamiento de los mercados de carne por la existencia de sistema de información en tiempo real.
- Mejora en la seguridad alimentaria a partir de la utilización de tecnologías apropiadas y sistemas de control de la higiene sanitaria.

1.- CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN SEMIARIDA. (RSA)

I.- CLIMA Y SUELOS

CLIMA

Generalidades

Cuando los registros de los factores climáticos, tienden a reiterarse a lo largo de un prolongado período de tiempo, en el cual las variaciones de un año presentan pequeñas diferencias con el resto de la serie, podemos decir que esos registros regulares determinan el clima de una zona o región.

Si comparamos un año con los siguientes, encontraremos que la temperatura media del aire o la pluviosidad media son bastantes similares, a esta pauta a largo plazo se la denomina clima. (Bavera, G.A. y Beguet, H.A., 2003).

Los registros meteorológicos se obtienen sistemáticamente en todo el mundo, en algunas zonas como las subtropicales y las templadas, dada su mayor variabilidad, necesitan ser evaluados en plazos más prolongados que las zonas tropicales, que son más estables.

El clima o tiempo atmosférico se puede clasificar en función de los elementos que lo componen (T°, H°, Presión, radiación, vientos, lluvias, etc.), como así también por los factores que lo afectan, como la altitud, relieve, distancia al mar, tamaño de las masas continentales, centros de presión, corrientes marinas, distribución de las masas de tierra y agua.

Entre los elementos del clima que son de importancia directa en la adaptación animal al calor y al frío se encuentran: temperatura ambiente, humedad

atmosférica, radiación solar y movimiento del aire. Existen también factores indirectos tales como pluviosidad, luz, nubosidad y presión atmosférica

Según se refiera al mundo, una zona, región, o a una localidad, se habla en términos de clima global, zonal, regional (en nuestro caso la región semiárida) y local (microclima).

Para poder determinar la caracterización climática de una zona, región, localidad etc., hay que partir de conocimientos esenciales, como son las diversas clasificaciones climáticas que a continuación se enuncian.

Las clasificaciones basadas en temperaturas y precipitaciones son las más frecuentes. Köppen y Geiger (1936), definieron seis grandes grupos de climas, asociados a la vegetación en función de su régimen de temperaturas y de precipitaciones, caracterizando las siguientes zonas climáticas: A.- Tropicales (clima megatérmico ó macrotérmico , de zonas intertropicales), B.- Áridas (clima seco desérticos y semidesérticos de zonas intertropicales, subtropicales y templadas), C.- Mesotermiales (climas mesotérmicos o templados), D.- Microtermiales (climas fríos, en latitudes altas, cercanas a los polos pero sin influencia del mar), E.-Polares y F.-De alta montaña.

| |
|---|
| El tipo B, es el único grupo que está definido por <u>las precipitaciones</u> , las cuales son escasas y se subdivide a su vez en climas áridos y semiáridos. |
|---|

En función de las precipitaciones en clima puede ser muy húmedo (>2000mm), húmedo (1000 a 2000 mm), subhúmedo (350 a 1000 mm), semiárido (250 a 350mm), y áridos (0-250mm).

La clasificación basada en la temperatura distingue en climas: a.- Sin inviernos, aquellos en donde el mes más frío tiene una temperatura media mayor de 18 °C y son típicos de la zona intertropical, en áreas inferiores a los 1000 m de altitud, b.- Latitudes medias, con las cuatro estaciones y c.- Sin verano, cuyo mes más caluroso tiene una temperatura media menor a 10 °C.

Köppen y Geiger, (1936), clasifican al clima en tipos mediante letras minúsculas, c (cálido), d (desértico), f (frío), g (glaciarío -helado), h (húmedo), s (seco- árido), sa (semiárido), sh (semihúmedo), t (tundra), is (invierno seco), yh (verano húmedo), vs (verano seco) y vt (verano templado)

Köppen al desarrollar su sistema climático observa que cada especie vegetal de determinado clima, se corresponde con una combinación de elementos climáticos que generan un ambiente propicio para su crecimiento, como así también determina cuales son las limitaciones del clima ambiental (temperatura, humedad, etc.) por fuera de las cuales esas especies vegetales dificultan su crecimiento.

Entre otras conclusiones enuncia que las plantas tienden a adaptar su forma física y sus hábitos al clima ambiental imperante. En términos climatológicos, el **ambiente** resulta de una conjunción de factores climáticos (la temperatura del aire, viento, radiación, humedad relativa, presión atmosférica, precipitación, etc.), en un momento determinado, que al combinarse, generan una condición climática determinada. (Bavera, G.A. y Beguet, H.A., 2003)

El ambiente y los seres vivos interaccionan permanentemente entre si, influenciando la evolución de ambos.

La totalidad de los factores ambientales define la adaptabilidad de las especies vegetales y animales mediante sus adecuaciones al entorno.

La temperatura ambiente, humedad atmosférica, radiación solar y movimiento del aire actúan directamente sobre la adaptabilidad de los animales al ambiente.

Acción de los elementos de clima sobre los animales

Cuando las condiciones climáticas alteran de tal forma el entorno ambiental que comprometen el bienestar de los animales se condiciona su respuesta productiva, ya sea por que sobrepasan el nivel de adaptabilidad física de los animales (frio, calor, etc.) , o por modificar el entorno en el cual viven (inundaciones, desertificación, etc.).

En el primer caso el impacto de los elementos del clima sobre los animales puede provocarles la muerte en poco tiempo si su intensidad y/o duración es alta, al superar los límites de la adaptabilidad física de los animales.

En el segundo caso, las condiciones climáticas adversas afectan el entorno de los animales conduciendo a enfermedades de tipo carencial a consecuencia de falta de disponibilidad de alimentos y agua que favorecen la aparición de enfermedades microbiológicas y parasitarias.

Los animales conviven confortablemente en su ambiente dentro de determinados límites, a través de sus mecanismos de adaptación fisiológica, (estrés), por fuera de estos límites se compromete su mecanismo adaptativo (disestres) y se altera su confort, condicionando su respuesta productiva.

El clima es uno de los factores condicionantes más importantes del ambiente influenciando sobre las características de la vegetación, de los animales autóctonos y de producción, como así también de los habitantes de determinada región.

Si bien resulta necesario determinar la adaptabilidad al clima de determinadas razas a las nuevas regiones “marginales” de producción, establecidas a partir del desplazamiento de la ganadería de la zona “núcleo”, especialmente para la producción de carne, también resulta imperativo valorar la potencialidad productiva de esas regiones.

Las regiones del norte (NEA, NOA) fueron las que incorporaron mayor número de cabezas, manteniendo la región pampeana su prevalencia como principal zona ganadera, aunque con una reducción de su producción

El proceso de reacomodamiento del stock ganadero puede ubicarse a mediados de la década del noventa, una dimensión de este hecho está dada por la pérdida de 10 millones de hectáreas destinadas históricamente a la producción ganadera de carne.

La realidad económica es que ha resultado más rentable producir cultivos que carne, dado que el período para retorno económico de la inversión es más corto.

La utilización por parte de la ganadería de estas nuevas zonas climáticas, aunque de menor productividad, sin embargo, no ha afectado la calidad de las carnes producidas, pero es necesario para mantener los volúmenes de carne

generados, intensificar los manejos productivos y reproductivos mediante la incorporación de tecnologías.

En algunas regiones (NEA, NOA), las incorporaciones de tecnologías han producido las modificaciones suficientes incluso para desarrollar ciclos completos.

El clima es uno de los factores que más influye en el modelado del paisaje, en las características del suelo, la fisonomía de la vegetación y el potencial de la región, esta acción puede ser física, química ó biológica.

El conocimiento regional del clima es fundamental para la toma de decisión de los planteos de desarrollo de un área, o de los programas de mejoramiento de la producción agropecuaria, en nuestro caso la RSA

Las condiciones atmosféricas varían continuamente y con ello también el ambiente, el cual se caracteriza por el porcentaje de variabilidad de cada uno de esos factores, naturalmente esto induce cambios en los organismos vivientes.

Los organismos vivientes se adaptan no sólo a las condiciones de variabilidad, sino también a la intensidad con la cual esos factores se presentan., por ejemplo pueden adaptarse no solo a zonas de frecuentes lluvias, sino también de alta intensidad

Como se menciona anteriormente, el ambiente puede ser definido como una determinada combinación temporaria de ciertos factores meteorológicos. Ello incluye temperatura del aire, viento, radiación, humedad relativa, presión atmosférica y precipitación.

Por lo tanto el ambiente condiciona la distribución y tipificación del ganado en el mundo, la densidad de la población animal, el tamaño, la conformación, sus hábitos y la calidad y cantidad de pastos.

El ambiente es el elemento más importante que limita el tipo de animal que puede criarse en una región determinada. El confort y normal funcionamiento de los procesos fisiológicos del animal dependen del aire que rodea su cuerpo.

El calor se pierde por mecanismos físicos desde la piel caliente hacia el aire más fresco que la rodea. Si la temperatura del aire es superior al rango de confort, disminuye la pérdida de calor y si aumenta por encima de la temperatura de la piel, el calor fluirá en dirección inversa.

Cuando la temperatura del aire es baja, el calor procedente del cuerpo del animal fluirá hacia el exterior hasta provocar falta de confort y reducir la eficiencia productiva. No obstante, si el animal dispone de suficiente alimento, puede mantener su temperatura corporal en magnitudes compatibles con la vida.

Las altas temperaturas son, per se, un grave problema para la producción animal. Además del calor procedente de la atmósfera, el organismo animal puede calentarse o enfriarse por la temperatura de los objetos que le rodean. En este sentido, la fuente más importante de calor es el suelo.

La velocidad, dirección y origen del viento, como asimismo la altitud, también influyen sobre la temperatura prevalente.

Cuando las temperaturas medias diarias caen fuera del rango de confort, otros elementos climáticos adquieren importancia para la homeostasis (equilibrio del medio interno).

La humedad del aire reduce notablemente la tasa de pérdida de calor del animal. El enfriamiento por evaporación a través de la piel y del tracto respiratorio depende de la humedad del aire. Si la humedad es baja (zonas cálidas y secas), la evaporación es rápida. Por otro lado, si la humedad resulta elevada (zonas cálidas y húmedas), la evaporación es lenta, reduciéndose la pérdida de calor y por consiguiente, alterando el equilibrio térmico del animal.

Existen 4 vías de pérdidas del calor en el organismo de los animales, estas son conducción, convección y radiación y evaporación. Las tres primeras eliminan el calor producido en el cuerpo gracias al gradiente térmico establecido con el ambiente, pero cuando ese gradiente térmico tiende a desaparecer, es decir cuando la temperatura ambiente se acerca a la temperatura corporal estos 3 sistemas resultan ineficientes.

En cambio el mecanismo de evaporación que actúa a favor de un gradiente de presión de vapor continua siendo el único mecanismo eficiente de pérdida de calor, cuando la temperatura ambiente iguala o supera la temperatura corporal, es decir que cuando humedad ambiente sea menor, más fácil será la pérdida por evaporación del calor.

Es posible definir una zona de bienestar térmico para todos los mamíferos, en la cual la constante en de las pérdidas de calor se producen a partir de la vasodilatación periférica, sin que otros mecanismos se pongan en marcha. Cuando la temperatura exterior aumenta, por fuera de esa zona, son los líquidos

corporales quienes regulan esa pérdida de calor corporal mediante la evaporación de los líquidos corporales a través de la evaporación.

Cuando la vasodilatación llega a su punto máximo, es la evaporación producida por vía cutánea y respiratoria la que regula el equilibrio térmico incrementándose en la medida que se incrementa la temperatura ambiente.

La eficiencia de la evaporación se debe a la importante cantidad de energía necesaria para permitir el paso del agua del estado líquido al estado gaseoso (Chimeneau, INRA, 1992).

El incremento de la evaporación cutánea se obtiene por la emisión de sudor a nivel de las glándulas sudoríparas y de la evaporación respiratoria por el incremento de la frecuencia respiratoria.

La humedad ambiente resulta muy importante en la producción ganadera, pues una humedad elevada favorece la proliferación de endo y ectoparásitos y las condiciones nutritivas pueden ser defectuosas al acentuar las deficiencias minerales del suelo y reducir la calidad de los alimentos.

Las limitantes forrajeras que presentan las zonas de temperatura y humedad elevadas, es que los forrajes crecen voluminosamente muy rápidos, y esto produce que su valor nutritivo no sea bueno, debido a la presencia de altas concentraciones de lignina y fibra cruda, lo cual le otorga baja digestibilidad, además de poseer bajos tenores de proteína e hidratos de carbono.

Por lo tanto en estas zonas húmedas y cálidas con precipitaciones abundantes, el pH del suelo es generalmente bajo, resultante de la lixiviación

del calcio y fósforo. Los animales de estas áreas son generalmente de tamaño reducido debido a estas deficiencias

Los efectos de la radiación solar son de interés, dado que su intensidad es frecuentemente uno de los principales factores limitantes de la distribución del ganado en las áreas subtropicales.

La radiación procedente del sol y de los objetos que rodean al animal, suele añadirse a su carga de calor. Un animal que pastorea a campo abierto recibe un 50% de la radiación solar directa (ondas visibles e infrarrojas cortas) y de la reflejada de las nubes, el resto de la radiación está reflejada por el suelo y su entorno. (Bavera, G.A. y Beguet, H.A., 2003)

Las longitudes de onda ultravioletas y las radiaciones del espectro visibles, poseen casi en partes iguales la totalidad de la energía del espectro solar, siendo muy escaso, menos del uno por ciento el aporte de las ondas infrarrojas.

Una superficie clara, como la piel y el manto de muchos animales, refleja una proporción elevada de radiación visible, aunque muy poco otros espectros en especial infrarroja.

Por otro lado el calor absorbido por el cuerpo del animal a consecuencia de la radiación solar depende también de la postura, forma, tamaño, longitud de su pelo, el ángulo del sol, etc.

La acción del viento sobre la pérdida de calor está condicionada, por la presencia de pelo o lana, como así también de su longitud

Con temperaturas moderadas, las pérdidas de calor son proporcionales a la velocidad del aire., el hecho contrario se produce cuando las temperaturas son elevadas (29° C o superiores), debido a que el gradiente térmico entre el animal y el ambiente tiende a igualarse.

Si existe un gradiente entre la temperatura de la piel y la del ambiente, el movimiento del aire permite la pérdida de calor por convección. Si la temperatura del aire es superior a la temperatura de la piel, el animal ganará calor del medio que lo rodea y todo incremento en la velocidad del aire, solo servirá para aumentar esa ganancia.

El movimiento del aire favorece también las pérdidas de calor del animal cuando la piel contiene humedad por el mecanismo de la evaporación.

La principal influencia de la lluvia sobre el ganado es indirecta a través de la producción de forrajes y por su incidencia en la aparición de enfermedades y parásitos.

En las regiones semiáridas, se aprecia claramente que las implicancias del clima sobre la producción ganadera son indirectas debido a la concentrada época de lluvias, lo cual conduce a una escasa producción de forrajes con lo que esto trae aparejado, fundamentalmente una prolongación muy acentuada del ciclo productivo, debido a su incidencia sobre el crecimiento y desarrollo de los animales..

En cuanto a las horas de luz, aunque todas las especies son sensibles a las variaciones del fotoperiodo, la intensidad de las respuestas a los cambios luminosos y sus consecuencias varían mucho de una especie a otra.

Dentro de las especies «de días cortos», cuya actividad sexual se sitúa durante los días decrecientes del año, los ovinos y los caprinos son los más sensibles al fotoperiodo, mientras que los porcinos manifiestan respuestas más ligeras a los cambios de la duración del día.

Entre las especies «de días largos», como los bovinos y los equinos, estos últimos son más fotosensibles en cuanto a su reproducción. (Chimeneau, 1992)

En cuanto a las variaciones estacionales. La mayoría de las razas ovinas y caprinas originarias del norte de Europa manifiestan variaciones importantes del estro y de la ovulación.

Todas las hembras presentan una actividad sexual que se extiende de agosto-septiembre a enero-febrero y un reposo sexual durante el resto del año (215-260ds), produciéndose así una estación de anestro y una estación de actividad sexual muy marcada.

Indirectamente, la duración del fotoperiodo puede afectar a los animales al aumentar los períodos de vigilia y la actividad metabólica, lo que modifica los niveles de consumo de alimentos.

Los rayos de la luz estimulan la pituitaria y como consecuencia provocan una reacción mediante la cual los animales mudan su pelo. A medida que los días se vuelven más cortos y las noches más largas, el ganado comienza a desarrollar el pelo más largo de invierno. Por el contrario, cuando los días se alargan, los animales mudan su pelaje y el mismo se vuelve más corto y suave.

Si el vacuno de zonas templadas se traslada a los trópicos, la escasa variación del fotoperiodo suele fracasar en la estimulación de la muda del pelo, determinando una degeneración progresiva y eventualmente la muerte.

La extensión y persistencia de la nubosidad ejerce un efecto indirecto sobre el medio ambiente del animal en los climas cálidos. Puede servir para calcular los niveles de radiación solar y de humedad. Por consiguiente, señala indirectamente los períodos de falta de confort de los animales.

La modificación de la presión que tiene lugar entre las distintas alturas influye directamente sobre los animales. A causa de la disminución de la presión, los animales muestran dificultades en cubrir sus necesidades de oxígeno. Ante esta situación, deben aumentar el índice de hemoglobina.

Además, la adaptación del organismo a la disminución de oxígeno se realiza también mediante un aumento de las frecuencias cardíaca y respiratoria

Caracterización climática de la Región Semiárida

Ubicación geográfica de las RSA

Si bien existe una región climática denominada chaco semiárido, en este estudio nos limitaremos a describir exclusivamente la región semiárida central.

La RSA es una vasta zona que se extiende en su mayor parte, como se muestra en el Mapa 2, en la región centro de Argentina, entre los 32° y 40° de latitud sur y 62° y 70° de longitud oeste. Posee una superficie de cercana a los 500.000 km², es decir aproximadamente el 20% del territorio nacional.

Está compuesta por dos zonas las cuales se diferencian entre sí, especialmente por su régimen de precipitaciones aunque existen otros elementos y factores climáticos que determinan estas diferencias, los cuales serán enunciados posteriormente.

La zona semiárida más estrecha, posee forma de huso y se proyecta desde su extremo norte en el centro-este de San Luis, en el límite con Mendoza, para luego extenderse a través de la zona central de La Pampa , para finalmente terminar en forma de cuña al sur de la Buenos Aires. Esta zona abarca la quinta parte de la región Semiárida.

La otra zona es la más extensa de la Región Semiárida abarca al norte las provincias de Mendoza, oeste de La Pampa, este de Neuquén, sur de Buenos Aires, el norte Río Negro y una estrecha franja costera que alcanza el ángulo noreste de la provincia de Chubut con límite en la ciudad de Rawson.

El mapa 2 muestra las diversas regiones climáticas del país, en el se encuentra destacado el contorno de la RSA, las flechas ilustran las dos zonas climáticas que anteriormente describimos, como se enunció inicialmente se excluye de este estudio la región del chaco semiárido.

Mapa 2. Regiones climáticas de Argentina. RSA.



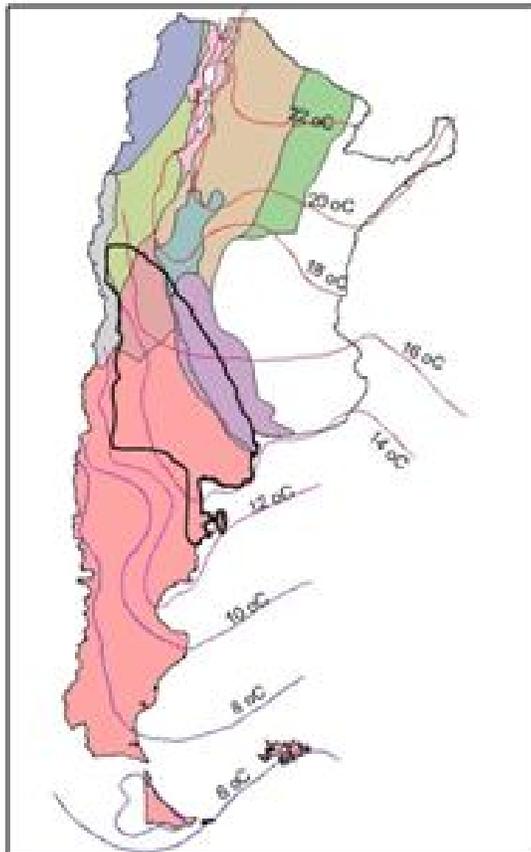
FUENTE: Mapa de Argentina de Climas Gobierno Electrónico Argentina

Temperatura

Las fluctuaciones de temperatura (diarias y estacionales) definen dos épocas bien diferenciadas, una cálida y otra fría. En términos generales el clima de la RSA es templado seco con veranos calurosos e inviernos fríos y rigurosos hacia el oeste.

La temperatura media anual es de 15.8° C, con una media mensual de 24,2° C en el mes de Enero (mes más cálido) y una media mensual de 8° C para el mes de Julio (mes más frío). El sector norte se caracteriza por poseer un invierno más benigno. La época estival es más cálida, lo que hace que la evapotranspiración potencial sea mayor. El mapa 3 muestra las isotermas de las temperaturas anuales media.

Mapa 3. Temperaturas medias anuales de Argentina. Temperaturas RSA



Fuente: FAO. Cruzato, G. . Suelos. 2003

Precipitaciones

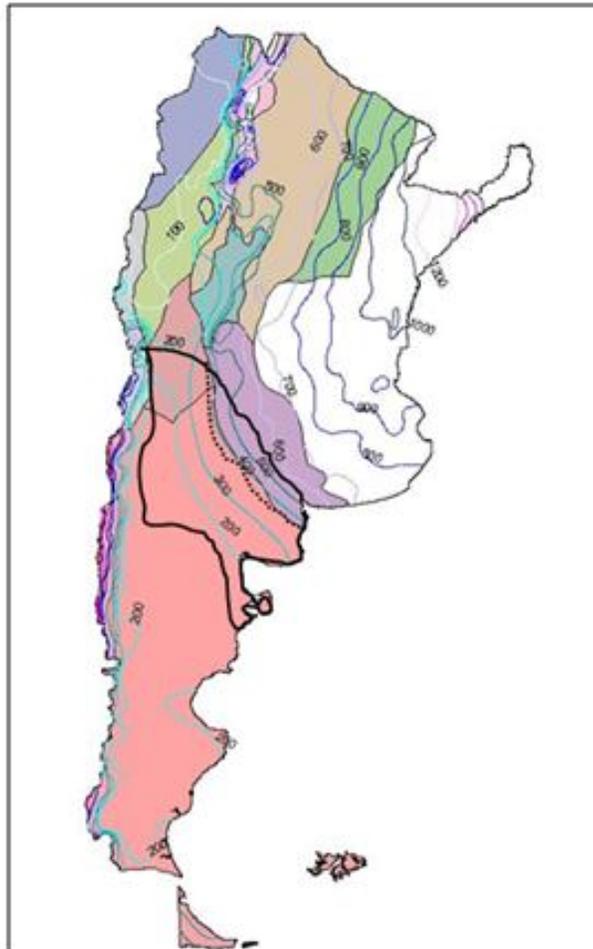
En la región semiárida pampeana, las precipitaciones se concentran principalmente entre los meses de octubre a marzo.

Las precipitaciones en la RSA decrecen de 600 mm en su límite con la región húmeda en el este, y decrece progresivamente a menos de 100 mm, en el límite con la región árida en el noroeste.

En la época otoño-invernal se presentan meses con neutralidad o muy baja deficiencia hídrica. En tanto, el período primavera-verano, es el de gran déficit de agua. Por lo tanto, si bien se detectan tormentas erosivas durante todo el año, los vientos de mayor intensidad se producen entre agosto y diciembre

El mapa 4, detalla las precipitaciones promedio del país, las isohietas comprendidas en la zona destacada pertenecen a la Región Semiárida.

Mapa 4. Precipitaciones medias anuales de Argentina. Precipitaciones RAS



Fuente: FAO. G. Cruzato. 2003. I. Suelos. Adaptación propia.

Variaciones en las temperaturas y precipitaciones de la RSA

Casagrande y col (2006), han realizado estudios recientes sobre las variaciones de la temperatura y precipitaciones registradas en la localidad de Anguil, La Pampa, los cuales pueden ser considerados asimilables a las variaciones de las condiciones térmicas del resto de RSA.

Los registros obtenidos revelan un incremento en las precipitaciones especialmente en los meses de Diciembre y Enero, en tanto la temperatura máxima registradas durante el verano disminuyó y aumentó la temperatura mínima de invierno. (Stritzler, NP y col., 2007)

Diversos investigadores nacionales, se han abocado a registrar las variaciones climáticas que se registran a lo largo del país en los últimos tiempos, con el propósito de poder evitar o al menos mitigar los efectos del cambio climático, que serán abordados más adelante en este mismo informe.

Estudios de Roberto y col (1994), citados por Stritzler, N.P y col., (2007) demostraron el desplazamiento hacia el oeste, sobre el paralelo 36°, de las isohietas de 600 y 700 mm, con un menor desplazamiento de la isohieta de menor precipitación, con lo cual el gradiente de precipitaciones se torna más abrupto al disminuir la distancia entre las zonas más húmedas y más áridas.

Sequías

Las variaciones que sufren los elementos climáticos, como el cambio de fase en el ciclo pluviométrico que originan sequias ó inundaciones, obedecen en buena medida a los cambios climáticos por los cuales atraviesa el planeta, a los que no es ajena la RSA.

Si bien en términos de ciclos podemos hablar de un incremento en el régimen de precipitaciones, lo cierto es que las variaciones entre año y año (interanuales) son tan marcadas e imprevisibles que es común observar años húmedos con años secos. (Veneziano y Federigi, 2005).

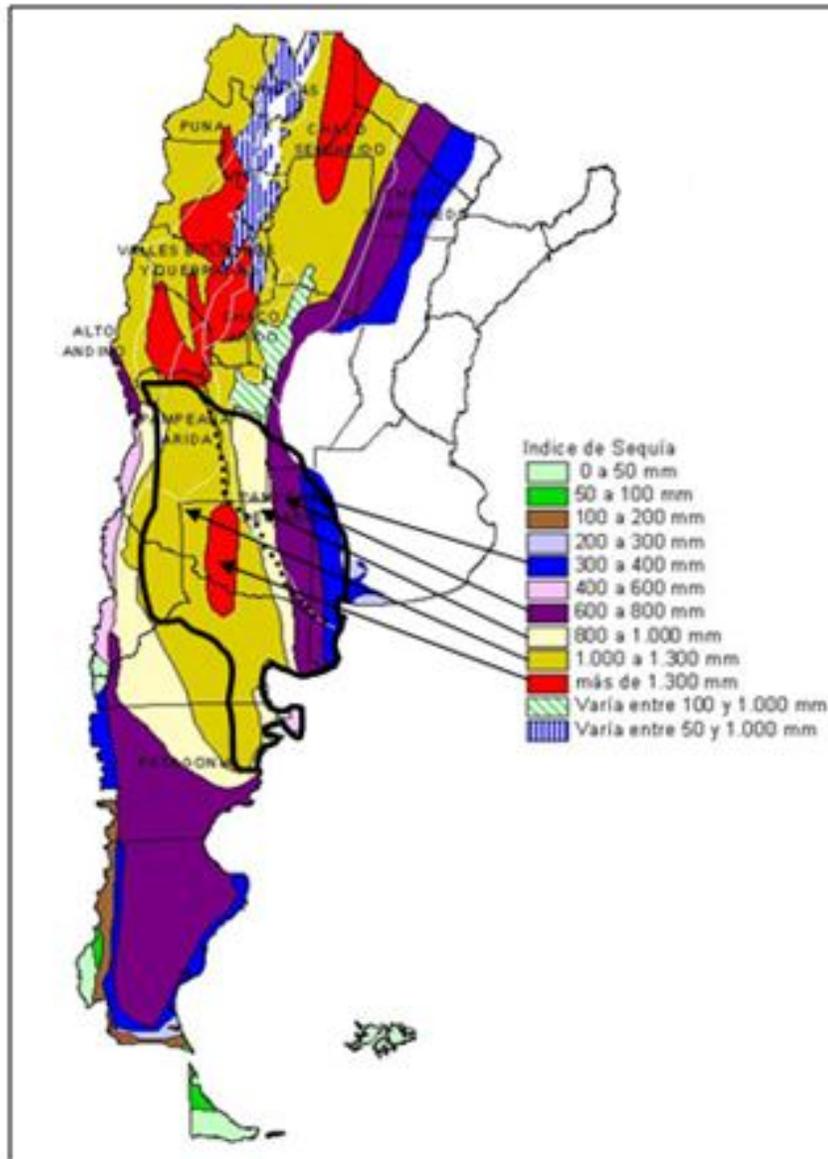
Los expertos presumen que las variaciones interanuales, inter e intra estacionales, características de las regiones semiáridas, tenderán a incrementarse en un futuro próximo.

La profundización de estas variaciones desde el punto de vista de la producción agropecuaria alertan acerca de la necesidad de desarrollar esquemas productivos agrícolas y ganaderos con un margen de adaptabilidad tal que impida ó comprometa la sostenibilidad del sistema productivo

Las sequias que afectan al país se detallan en el Mapa 5 el cual refleja los diferentes índices de sequias, las flechas indican los diferentes Índices de sequia¹, de la Región Semiárida, la cual se encuentra destacada.

¹ El Índice de sequia es la diferencia entre la lluvia y evapotranspiración potencial durante la estación no húmeda

Mapa 5. Índices de Sequía en la Argentina. Sequías en la RSA



Fuente: FAO. Cruzato, G. Suelos. 2003

Biomas

Un bioma (del griego «bios», vida), también llamado paisaje bioclimático o área biótica es una determinada parte del planeta que comparte clima, vegetación y fauna.

Es el conjunto de ecosistemas característicos de una zona biogeografía que es denominado a partir de la vegetación y de las especies animales que predominan en él.

Es la expresión de las condiciones ecológicas del lugar en el plano regional o continental, el clima influye sobre el suelo y ambos inducen las condiciones ecológicas a las que responderán las comunidades de plantas y animales del bioma en cuestión.

En función de la latitud, la temperatura y las precipitaciones, en definitiva, de las características básicas del clima, se puede dividir la tierra en zonas de características semejantes; en cada una de esas zonas se desarrolla una vegetación y una fauna que cuando son parecidas, definen un bioma, que comprende las nociones de comunidad y la interacción entre suelo, plantas y animales.

El concepto de bioma no debe confundirse con otros conceptos similares como el o ecoregiones —grandes extensiones de la superficie de la tierra donde las plantas y los animales se desarrollan en relativo aislamiento durante largos períodos de tiempo, separados unos de otros por las características geológicas, tales como océanos, grandes desiertos, altas montañas o cordilleras, que forman barreras a la migración de plantas y animales

Los biomas a menudo son conocidos por sus nombres locales. Los pastizales tropicales se conocen como veldt en Australia y como sabana en África meridional, por ejemplo, un bioma de praderas, sabanas y matorrales templadas se conoce comúnmente como estepa en el Asia central, como pradera en América del Norte, como “**pampa**” en América del Sur.

En nuestro país se reconocen cuatro grandes biomas, uno con predominio de tipo arbóreo (bosques y selvas), otro arbustivo, otro herbáceo y otro de transición en donde se encuentran varios tipos de vegetación (bosques, pastizales, pajonales y esteros).

Los biomas que presentan predominio de arbustos son los que tienen una mayor difusión en nuestro país, se extienden desde la Puna hasta la meseta Patagónica, en coincidencia con la diagonal árida, también llamados biomas del semidesierto.

Si bien se caracterizan por la sequedad general del ambiente que limita el desarrollo vegetal- presentan diferencias notables según la temperatura, el relieve o el tipo de suelo. En estos biomas, la vegetación no cubre totalmente el suelo; las plantas xerófilas y la fauna escasa deben adaptarse a las condiciones ambientales extremas.

Las hierbas que cubren la llanura pampeana, favorecidas por un clima templado entre húmedo y sub-húmedo, conforman el bioma del pastizal pampeano. Éste se destaca por su vastedad y por la continuidad del tapiz herbáceo.

El pastizal pampeano está rodeado por un bioma de transición, **el Espinal**, donde, junto a las hierbas, crecen también árboles y arbustos. Entre los árboles predominan los algarrobos y los caldenes.

Se encuentra en las provincias de Corrientes, Santa Fe, Córdoba, La Pampa y Buenos Aires, y en los bordes de los pastizales pampeanos, es muy heterogéneo y de transición.

Está formado por bosques abiertos, con un único estrato de árboles relativamente bajos. La variedad y riqueza de especies disminuye de norte a sur, en estrecha relación con las características climáticas de la zona que ocupa: cálido y húmedo, al norte, y templado y seco, al sur.

En el estrato arbóreo siempre predomina una leguminosa, que va variando de norte a sur: en la Mesopotamia y en el centro de Santa Fe es el ñandubay; luego es el algarrobo, hasta el norte de San Luis; finalmente, en el sur de San Luis y en La Pampa, es el caldén.

Estos bosques han sido muy explotados y en muchas áreas han desaparecido totalmente, como ha ocurrido con el grupo de caldenes y algarrobos. Estos árboles fueron talados para extraer su madera y por el avance de actividades agrícolas y granaderas. La ganadería fue practicada sobre pasturas naturales y sobre los renovables del bosque, lo que impidió su reproducción.

El Mapa 7 muestra los diferentes biomas de nuestro país y su ubicación geográfica, las flechas indican los biomas de la RSA, destacada en el mapa.

Mapa 7. Biomas de Argentina. RSA



Fuente CONICET. La Argentina en Mapas.

El bioma **Espinal** en la RSA abarca el centro y sur de San Luis, mitad este de La Pampa y sur de Buenos Aires. El paisaje principal es de llanura plana a levemente ondulada, ocupado por bosques bajos, sabanas y pastizales, en la actualidad convertidos muchos de ellos a la agricultura.

Esta formado por bosques abiertos, con un único estrato de arboles relativamente bajos. La variedad y riqueza de especies disminuye de norte a sur, en estrecha relación con las características climáticas de la zona que ocupa : cálido y húmedo, al norte, y templado y seco, al sur.

En el estrato arbóreo siempre predomina una leguminosa, que va variando de norte a sur : el algarrobo, hasta el norte de San Luis y en el sur de San Luis y en La Pampa, el Calden. Los estratos arbustos y herbáceos son ricos y de gran valor forrajero.

Estos bosques han sido muy explotados y en muchas áreas han desaparecido totalmente, como ha ocurrido con el grupo de caldenes y algarrobos.

Estos arboles fueron talados para extraer su madera y por el avance de actividades agrícolas y granaderas. La ganadería fue practicada sobre pasturas naturales y sobre los renovables del bosque, lo que impidió su reproducción.

El otro bioma presente en la RSA es **el Monte**, el corresponde a la tierra sin cultivar, cubierta de árboles, arbustos o matas. Es una categoría de uso del suelo que incluye terrenos arbolados y desarbolados no agrícolas ni urbanos.

Es un bioma de gran extensión, que ocupa los bolsones, los valles y las laderas de las sierras Pampeanas y de la Precordillera y las mesetas Patagónicas hasta el valle del río Chubut.

Su formación típica es el matorral o estepa arbustiva, que deja grandes manchones de suelo desnudo; no crecen arboles, excepto a lo largo de los ríos permanentes.

Los arbustos predominantes son la jarilla, el retamo y varias formas de algarrobos arbustivos.

La fauna incluye numerosos roedores, como la mara (en especial, en el sector austral), la vizcacha, el cuis y el tuco-tuco, además de otros mamíferos, como el zorro, la comadreja overa, el hurón y el gato de los pajonales.

En las áreas más altas y expuestas los vientos húmedos del este, aparecen pastizales de altura, con mayor desarrollo vegetal, que son aprovechados para la ganadería.

El monte ha sido explotado por muy diversas actividades, como la extracción de leña, la cría de ganado caprino y la caza. Todas estas actividades fueron realizadas muy intensamente produjeron cambios negativos para este bioma, que en general es muy pobre en recursos.

La extracción de leña eliminó casi totalmente la cobertura vegetal, lo que dio lugar a procesos de desertificación. También el ganado caprino, que come los pastos al ras del suelo y destruye con los pisoteos, ha colaborado en esos procesos.

Como consecuencia de esto, las condiciones ambientales se han deteriorado, disminuyendo la productividad y sus potencialidades de uso.

En las zonas de contactos con los biomas más ricos al este, los procesos de deterioro han facilitado el avance del monte sobre estos; de este modo, se han ampliado las áreas de transición.

Todos los biomas de nuestro país se encuentran profundamente modificados por el hombre. Los pastizales pampeanos, por ejemplo, han sido reemplazados por cultivos y pasturas implantadas; los bosques y las selvas fueron talados para extraer madera y leña o para utilizar las tierras para cultivo y ganadería.

Muchos de estos biomas se han transformado en áreas productivas; otros se han degradado y fueron perdiendo sus mejores especies vegetales y animales hasta convertirse, en algunos casos, prácticamente en desiertos.

En el ítem suelos describiremos pormenorizadamente el proceso de desertificación, especialmente el ocurrido en la región semiárida

SUELOS

Generalidades

La conservación de la materia orgánica (MO) del suelo es esencial para el manejo de los sistemas agropecuarios del mundo, especialmente en las regiones con déficit de humedad.

La escasa atención brindada al mantenimiento de la MO en las grandes superficies arables, ha ocasionado pérdidas en la estructura y la fertilidad de los suelos, con disminución de los rendimientos.

Los cambios de corto plazo (1-5 años) inducidos por las prácticas de manejo, son difíciles de detectar debido a la gran cantidad de MO relativamente estable (Gregorich et al., 1994).

Sin embargo, aquellas fracciones de naturaleza más dinámica, pueden reflejar rápidamente los cambios en la provisión de carbono y/o condiciones que afectan la mineralización.

Estas fracciones, tales como el C de la biomasa microbiana y el carbono orgánico lábil ó particulado (COP), han sido propuestas como indicadores sensibles y precoces del efecto de los sistemas de producción sobre la calidad de la MO del suelo (Gregorich et al., 1994; Haynes and Beare, 1996; Haynes, 1999).

Las fracciones orgánicas con mayor velocidad de transformación realizan una contribución mayor al ciclado de nutrientes que aquellas más estables, ya que

constituyen una fuente de energía y nutrientes de fácil acceso para los microorganismos saprófitos responsables de dicha transformación.

El criterio propuesto por von Sigmond, es valorar el catión dominante del complejo adsorbente mientras que para Pallman se debe considerar la intensidad, dirección y elementos del lavado del suelo.

Clasificaciones del suelo

Según Dokuchaiev el suelo se puede clasificar climáticamente, dependiendo del efecto que tiene el clima sobre ellos, en suelos zonales, dependientes del clima, suelos intrazonales, independientemente del clima y suelos azonales, son los suelos poco evolucionados, por lo que no se les conoce todavía como será su evolución.

Los tipos de suelos son básicamente tierra, arcilla, limo, arena fina y gruesa, grava, roca madre y humus.

Según la clasificación de USDA, (Soil Taxonomy) a los suelos se los puede agrupar por Orden, Suborden, Grandes Grupos, Subgrupo, Familia, Series.

Dentro de los grupos más característicos están los órdenes, alfisol, andisol, aridisol, entisol, espodosol, gelisol, histosol, inceptisol, molisol, oxisol, ultisol, y vertisol

El Mapa 6 muestra a grandes rasgos los principales suelos de nuestro país, en este informe se destacaran solamente los suelos de la RSA que se encuentra destacada.

de bases superior al 50%, están bien estructurados, y se han formado a partir de sedimentos minerales, principalmente son suelos arcillosos.

Aptitud productiva: estos suelos están caracterizados por ser muy productivos debido a su alta fertilidad, su cobertura vegetal es la típica de los climas templados húmedos a semiáridos constituida por un manto vegetal principalmente constituido por gramíneas, que pueden variar su altura desde más de 12 m, hasta inferiores a los 30 ó 50 cm, Boul et al (1980).

Los **entisoles** son suelos de materiales no consolidados, alterados, que incluyen fragmentos de roca, granos minerales y todos los otros depósitos superficiales, que descansa sobre roca sólida inalterada).

Son suelos que poseen menos del 30% de fragmentos rocosos, y han sido formados típicamente tras aluviones de los cuales dependen mineralmente, son suelos jóvenes y sin horizontes genéticos naturales o incipientes. El cambio de color entre horizonte A y C es casi imperceptible-

Aptitud productiva: Son pobres en materia orgánica, y en general responden a abonos nitrogenados. La mayoría de los suelos que se generan desde sedimentos no consolidados fueron entisoles en su principio, son abundantes en muchas áreas en zonas de diques, dunas o superficies sometidas a acumulaciones arenosas de origen eólico.

Los **aridisoles** son suelos típicos de zonas desérticas. cuyas bajas precipitaciones producen que sean suelos poco lixiviados. Son pobres en materia orgánica de baja de baja tasa de formación y descomposición., tienen desarrollado un horizonte cálcicos son suelos de colores claros.

Aptitud productiva: presentan una fertilidad moderada, con excepción de N, pueden presentarse problemas de sales y Na y baja concentración materia orgánica. En estos suelos predominan arbustos xéricos, y en zonas semiáridas aparecen gramíneas. Estos suelos son propicios para el pastoreo y los cultivos con riego. El agua presente es retenida a gran tensión. La mayoría de los aridisoles están enriquecidos con carbonato de calcio. En estos suelos el mismo se encuentra como finos cristales dispersos en la matriz. El Ph de estos suelos varía de suelos neutros a básicos.

Desertificación

La **desertificación** es el proceso a través del cual un territorio que no posee las condiciones climáticas de los desiertos (una zona árida, semiárida o subhúmeda seca) termina adquiriendo estas características.

Esto sucede como resultado de la destrucción de su cubierta vegetal, de la erosión del suelo y de la falta de agua. Por esta razón, la desertificación constituye la expresión máxima del deterioro y degradación de los suelos.

Según los datos del Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PAN), en el año 2002, de los 270 millones de hectáreas que componen el territorio nacional, 60 millones están afectadas por distintos procesos y grados de desertificación.

El proceso de desertificación contribuye al agotamiento de la reserva de humus y a la pérdida de la diversidad biológica del territorio, disminuye la productividad y provoca el consiguiente deterioro de las condiciones de vida de los pobladores, generando pobreza y emigración.

La erosión natural de los suelos ocurre en aquellas zonas con períodos de sequía alternadas con épocas de exceso hídrico y sometidas a acción eólica.

A estas condiciones naturales adversas, también se les puede sumar la acción del hombre, quien puede acelerar el deterioro a través de: prácticas agrícolas inadecuadas; ganadería con sobrepastoreo; mal uso de recursos hídricos; tala de bosques y desmonte para ampliar la frontera agrícola y otras prácticas económicas que rompen el equilibrio natural.

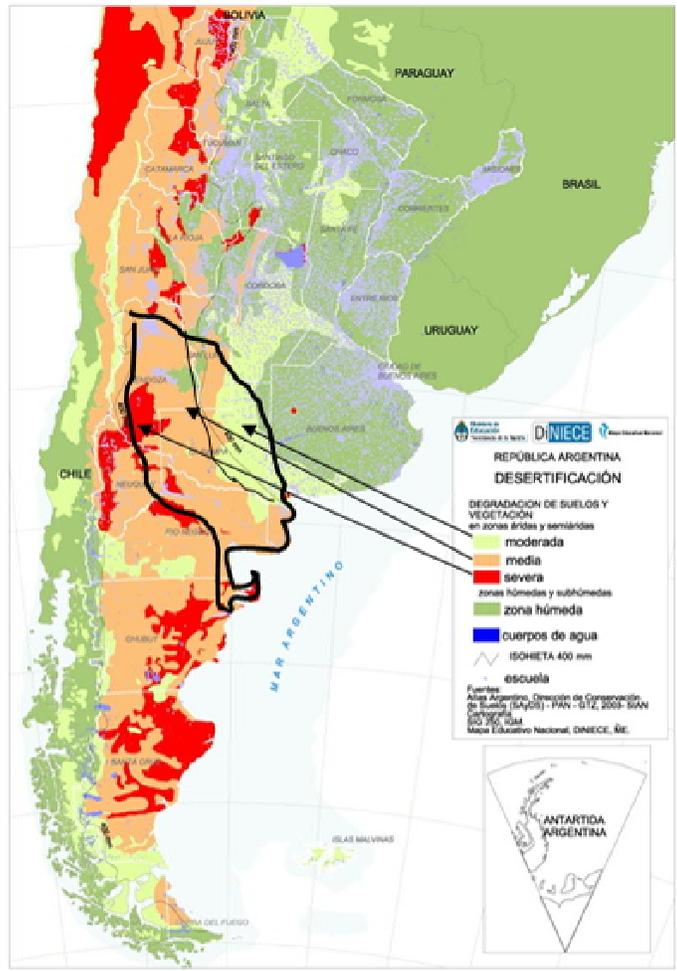
Otros factores de orden social que contribuyen a acrecentar el deterioro y la pobreza en éstas áreas son: los problemas de la tenencia de la tierra; latifundios y minifundios con manejos inadecuados; deficiencia en la educación de los productores;

Se suma a lo enunciado una escasa transferencia de tecnología para el manejo de las zonas secas; falta de capacitación y asesoramiento; bajo valor de la producción primaria y dificultades de comercialización.

En la región pampeana Semiárida, con suelos arenosos de pendientes suaves, se generalizó la agricultura con prácticas incorrectas y el sobrepastoreo en las áreas más secas.

Las sequías periódicas desataron procesos de erosión eólica dando origen a médanos y exponiendo los suelos a la erosión hídrica. El mapa 8 ilustra las zonas de degradación de suelos y vegetación de nuestro país.

Mapa 8. Nivel de desertificación del país. Desertificación de la RSA



Fuente: Ministerio de Educación de la Nación.

Mapas detallados de las provincias que integran la RSA

A continuación se amplían las informaciones de las diferentes provincias que integran la RSA, mediante ilustraciones y mapas que describen las diversas características de tipo geográfico , climático y productivo que resultan de interés destacar en referencia a su potencialidad para el fortalecimiento de la producción ganadera bovina de la región

Orden de ilustraciones:

I.- Mapas San Luis

II.- Mapas de La Pampa

III.- Mapas de Mendoza

IV.- Mapas de Neuquén

V.- Mapas de Rio Negro

I.- Mapas de San Luis

Fuente: INTA, SAGyP, Instituto de Suelos. Suelos y Ambientes de San Luis. Asociación Argentina de Suelos. INTeA, Fundación Argeinta. 2008. Autores: Panigatti, J.L.; Cruzate, G.; Echeverría, J.C.; Collado D

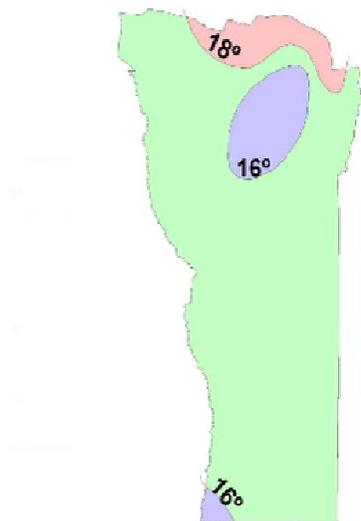
UBICACIÓN



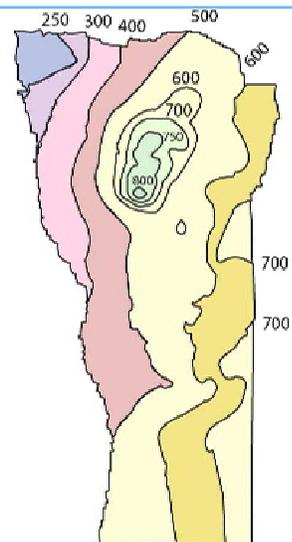
DIVISIÓN POLÍTICA



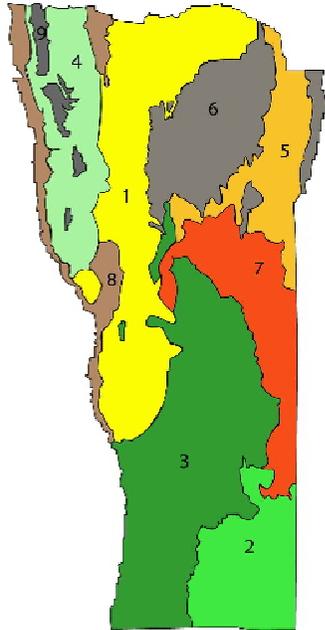
TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)
Fuente: Atlas Total (1981)



PRECIPITACIÓN ANUAL (mm)
Fuente: INTA EEA San Luis (2006)

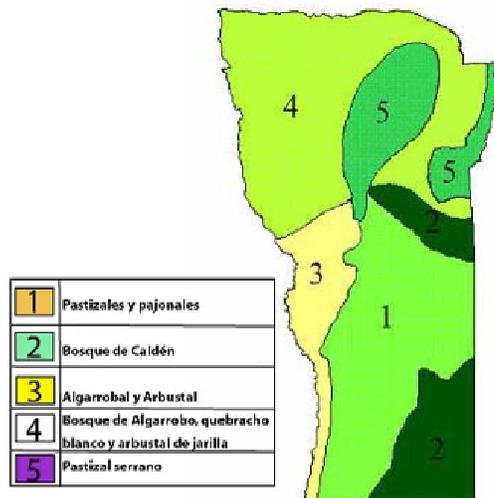


SUELOS
Fuente: Atlas de Suelos de la Rep. Argentina
INTA, SRAyP - Proyecto Arg 82/015 (1990)



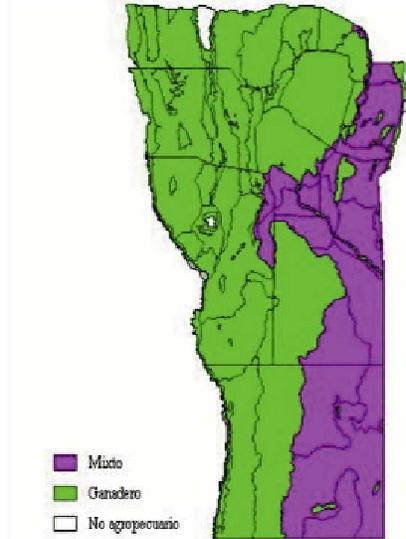
| Orden | Gran Grupo | Paisaje | Símbolo |
|----------|-------------------------|--|---------|
| MOLISOL | Haplustol | Depresión de Concarán y áreas inteserranas | 5 |
| | Haplustoles Someros | Sierras de San Luis y Comechingones | 6 |
| ENTISOL | Ustortent | Planicie semiárida del caldenal | 2 |
| | Ustipsament | Planicie medanosa semiárida | 7 |
| | Torrripsament | Planicie medanosa árida | 3 |
| | Torriortent | Planicie pedemontana | 1 |
| | Torriortentes calcáreos | Umbral serrano | 9 |
| ARIDISOL | Paleortid | Planicie pedemontana árida | 4 |
| | Calciortid y Salortid | Depresiones salinas | 8 |

FORMACIONES VEGETALES (ORIGINALES)
Fuente: INTA EEA San Luis (1986)

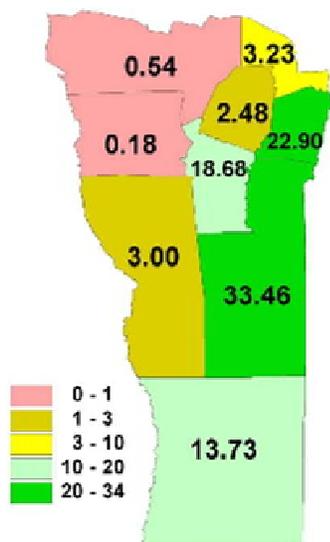


| | |
|---|---|
| 1 | Pastizales y pajonales |
| 2 | Bosque de Caldén |
| 3 | Algarrobal y Arbustal |
| 4 | Bosque de Algarrobo, quebracho blanco y arbustal de jarilla |
| 5 | Pastizal serrano |

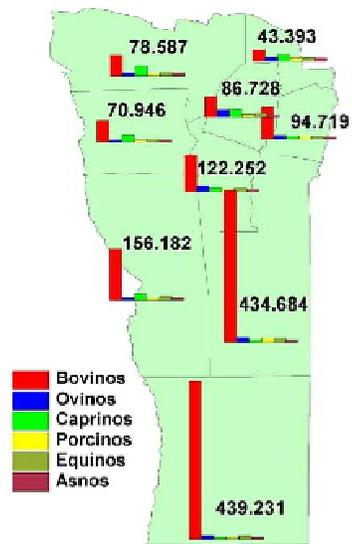
SISTEMAS PRODUCTIVOS
Fuente: INTA EEA San Luis (2002)



SUPERFICIE CON USO AGRÍCOLA
(Porcentaje del Departamento)
Fuente: CNA - INDEC (2002)



EXISTENCIAS GANADERAS
(Número Total de Cabezas)
Fuente: CNA - INDEC (2002)



II.- Mapas de La Pampa

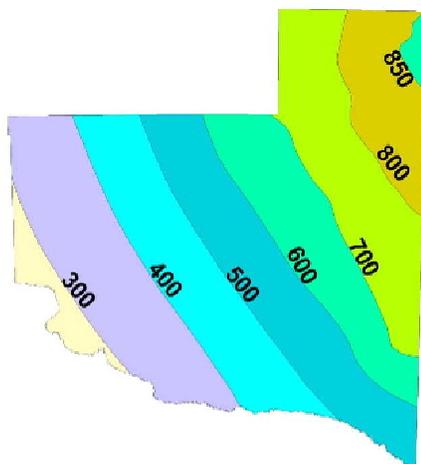
Fuente: INTA, SAGyP, Instituto de Suelos. Suelos y Ambientes de La Pampa. Asociación Argentina de Suelos. INTeA, Fundación Argeninta. 2008.
 Autores: Cruzate, G y Panigatti, J.L.



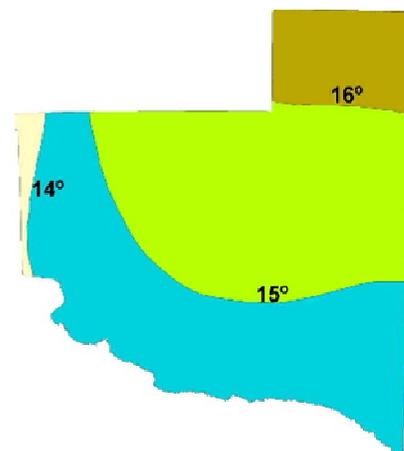
DIVISIÓN POLÍTICA
 (Departamentos)
 Fuente: INDEC (2002)



PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)
 Fuente: Serie 1960-2000 G.A. Casagrande, G.T. Vergara y Y. Bellini UN La Pampa, INTA EEA Anguil (2005)



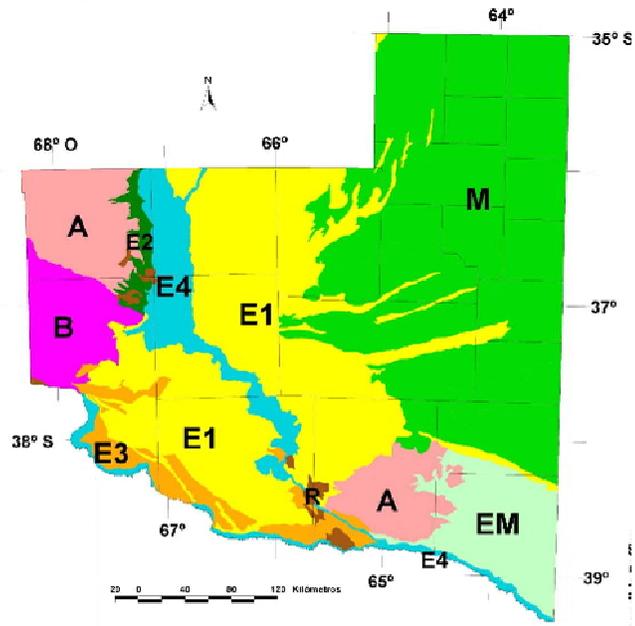
TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)
 Fuente: Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de La Pampa. INTA, Prov. de La Pampa, UN de La Pampa (





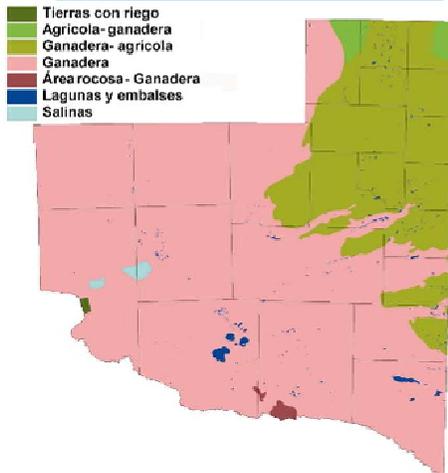
SUELOS

Fuente: Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de la Pampa. INTA, Prov. de la Pampa, UN de La Pampa (1980)

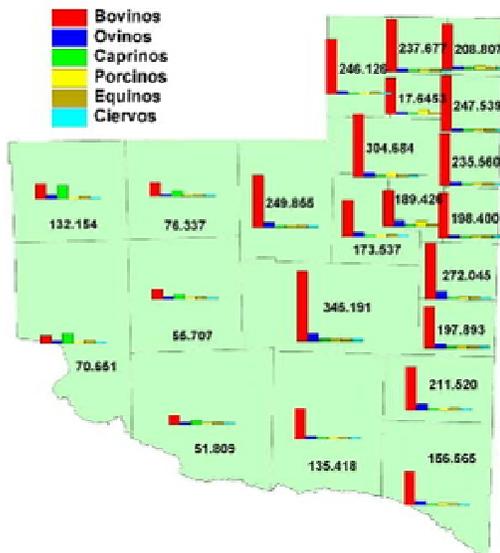


| Símbolo | Orden Predominante | Desarrollados sobre |
|---------|---------------------------------|--|
| M | Molisol | Llanuras medanosas |
| EM | Entisol con Molisol subordinado | Lomas relictos |
| E1 | Entisol | Médanos y planicies arenosas |
| E2 | Entisol | Materiales limosos en pendientes muy fuertes |
| E3 | Entisol | Rodados Tehuelches |
| E4 | Entisol | Materiales aluviales salinizados |
| B | Entisoles someros y basaltos | Coladas lávicas |
| R | Entisoles someros y otras rocas | Afloramientos rocosos |
| A | Aridisol | Lomadas y planicies con tosca |

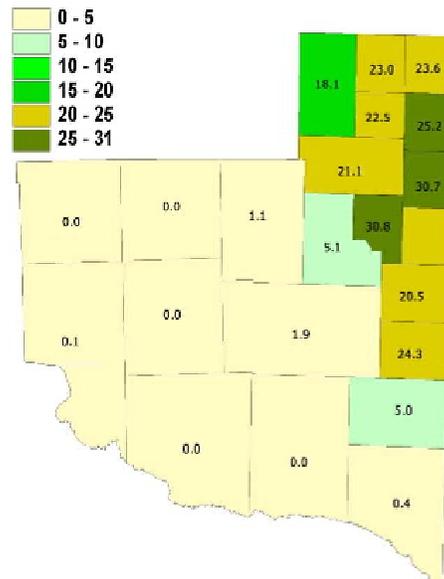
APTITUD DE LAS TIERRAS
 Fuente: Aptitud y Uso Actual de las Tierras argentinas. SAGyP - INTA (1986)



EXISTENCIAS GANADERAS
 (Número total de cabezas)
 Fuente: CNA INDEC (2002)

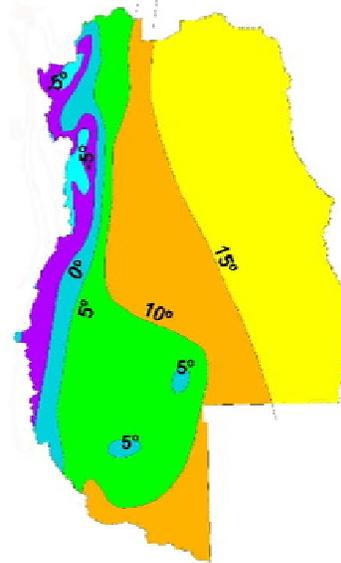
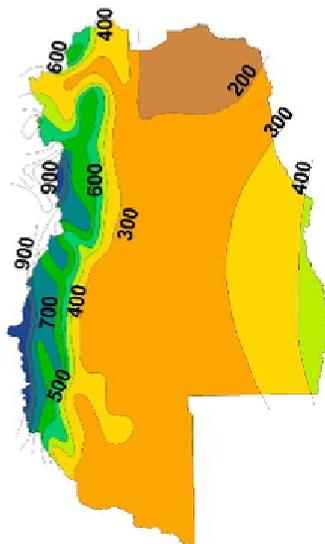


SUPERFICIE CON USO AGRÍCOLA
 (Porcentaje del Departamento)
 Fuente: CNA INDEC (2002)



III.- Mapas de Mendoza

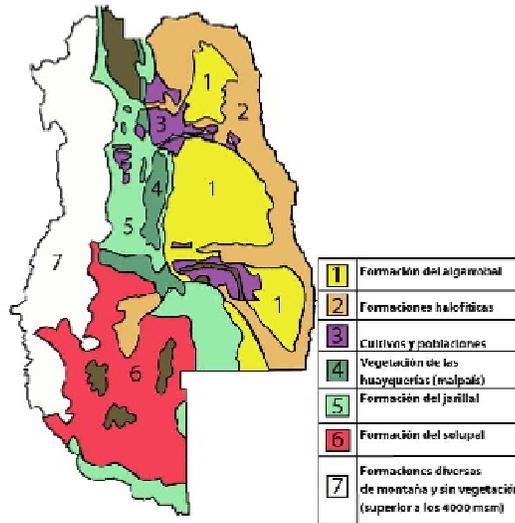
Fuente: INTA, SAGyP, Instituto de Suelos. Suelos y Ambientes de La Pampa. Asociación Argentina de Suelos. INTeA, Fundación Argeninta. 2008.
Autores: Cruzate, G y Panigatti, J.L.





BOSQUEJO FISIONÓMICO DE LA VEGETACIÓN

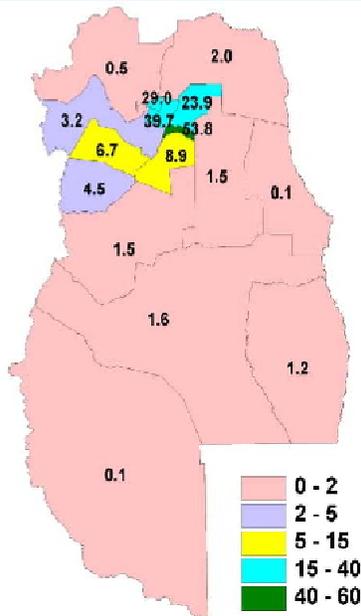
Fuente: F. A. Roig, (1972). Simplificado



SUPERFICIE CON USO AGRÍCOLA

(Porcentaje del Departamento)

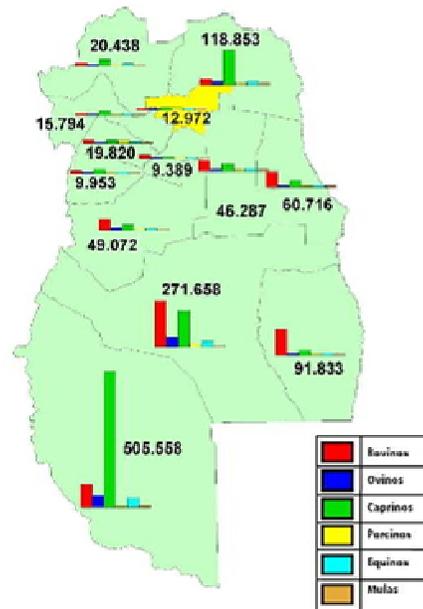
Fuente: Estimaciones Agrícolas SAGPYA (2005)



EXISTENCIAS GANADERAS

(Número total de cabezas)

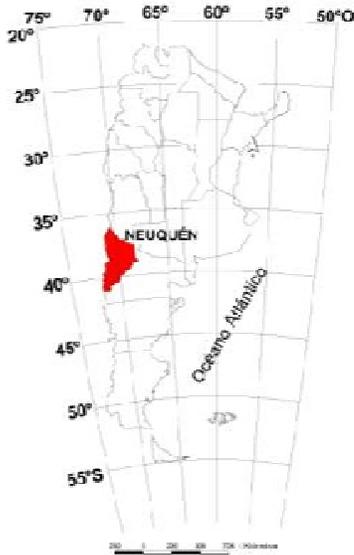
Fuente: INDEC, CNA (2002)



IV.- Mapas de Neuquén

Fuente: INTA, SAGyP, Instituto de Suelos. Suelos y Ambientes de Neuquén. Asociación Argentina de Suelos. INTeA, Fundación Argentinata. 2008.
 Autores: Cruzate, G; Ferrer, J.A y Panigatti, J.L.

UBICACIÓN DE NEUQUÉN

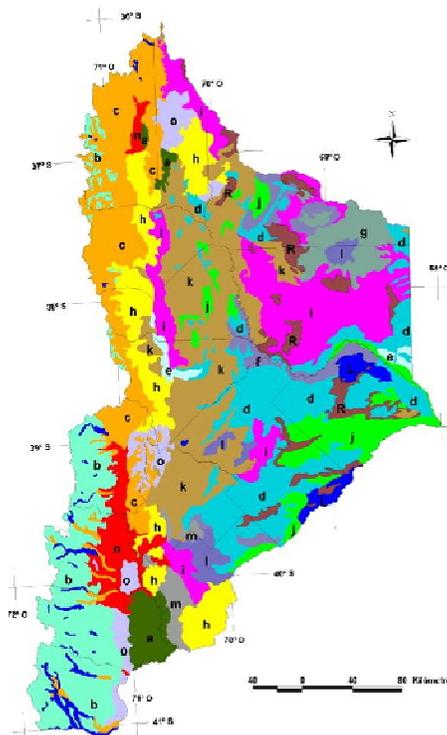


DIVISIÓN POLÍTICA (Departamentos) Fuente: INDEC (2002)



MAPA DE SUELOS

Adaptado de: Ferrer, J. A. y otros.. "Estudio Regional de Suelos de la Provincia del Neuquén". C.F.I. (1990 y 1998)

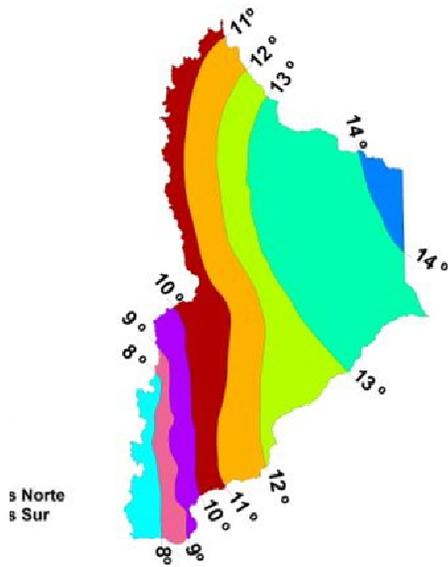


| ORDEN DEL SUELO DOMINANTE * | PRINCIPALES SUBGRUPOS DE SUELOS | GEOFORMAS | SÍMBOLO UNIDAD CARTOG. |
|-----------------------------|--|---|------------------------|
| ALFISUELOS | Haploxerales típicos y cálcicos. | Pedimentos labrados sobre sedimentos. | a |
| ANDOSUELOS | Hapludandos típicos y vítricos. | Relieve montañoso afectado por glaciación (incluye circos, valles colgantes, campos "cuernos" y planicies glaciales). | b |
| | Vitoxerales típicos y mólicos. | | c |
| ARIDISUELOS | Petrocalcidos típicos. | Planicies estructurales (incluye cerros "mesa" y merillas). | d |
| | Haplicálidos típicos. | Antiguas planicies pedemontanas. | e |
| | Haplocálidos típicos. | Altas terrazas fluviales. | f |
| | Haplotipidos típicos y lílicos. | Planicies basálticas y campos volcánicos. | g |
| ENTISUELOS | Xerodontes típicos. | Planicie lávica pedemontana y basadas aluviales modernas. | h |
| | Xeroparientes típicos. | Paisaje de "breñales", "espinaza" y "coastas". | i |
| | Fanes inclinada y somera de Tomorientes típicos. | Pedimentos de flanco. | j |
| | Tomorientes vítricos. | Basadas aluviales modernas y depresiones interseculares. | k |
| | Tomorientes típicos graníticos. | Terrazas bajas. | l |
| | Tomorientes típicos y lílicos. | Paisaje complejo en sedimentitas plegadas. | m |
| MOLISUELOS | Tomorientes típicos, asomeros. | Valles andinos. | n |
| | Asomeros rocosos. | Planicie lávica. | o |
| | Tomorientes lílicos y típicos. | | p |
| NO SUELO | Argixeroles cálcicos áridicos. | Relieve "múltiple" en rocas cristalinas y Pedimentos sobre sedimentos. | q |
| | Xerodontes típicos. | Relieve "múltiple" en rocas volcánicas (merillas y colinas). | r |
| | Argixeroles típicos. | Superficies de erosión. | s |
| NO SUELO | Haploxerales áridicos. | Relieve "múltiple" en rocas volcánicas. | t |
| | Argixeroles típicos. | | u |
| | Afloramientos de sedimentitas en forma escalonada y asomeros volcánicos. | Paisaje en "gradería" y depresiones por disolución (cañón). | v |
| | Glaciar (Volcán Lanín, Tromén y en Cordillera del viento). | w | |
| | Lago/Laguna. | x | |

*Muy minoritarios los Histosoles, Inceptisoles y Vertisoles se hallan en las unidades b, c, n respectivamente. Molisoles también se hallan en la unidad c.

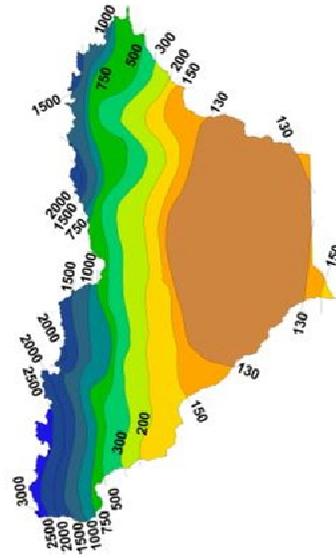
TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)

Fuente: Arroyo, J. Relevamiento y priorización de áreas con posibilidades de Riego. Clima. Provincia del Neuquén, C.F.I. (1980)



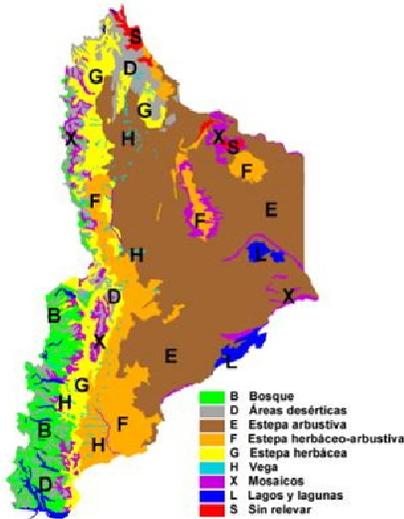
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)

Fuente: De Fina, A. Difusión geográfica de cultivos índice en las prov. del Neuquén y R.Negro. INTA. LSuelos y Agrotécnia (1965)



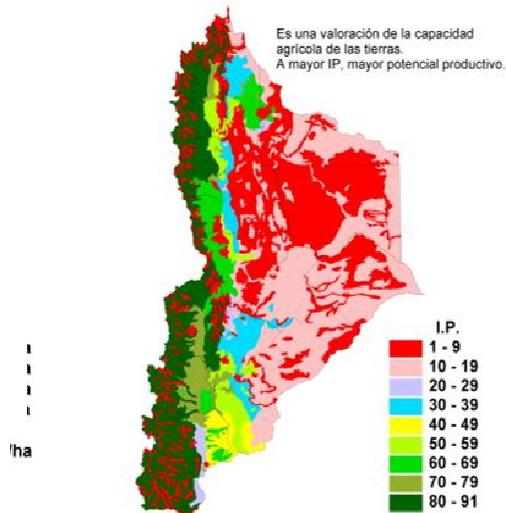
MAPA FISONÓMICO DE VEGETACION

Fuente: Ayesa, J.A. y otros. Cartografía Biofísica de la Patagonia Norte. (2002) Adaptado de MoVIA, C. y otros. Estudio de la vegetación natural del Neuquén. (1982)

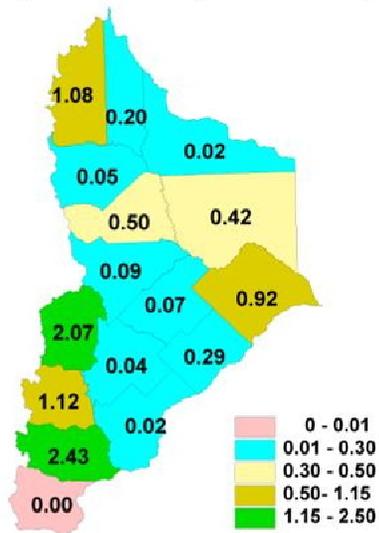


ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD DE LAS TIERRAS

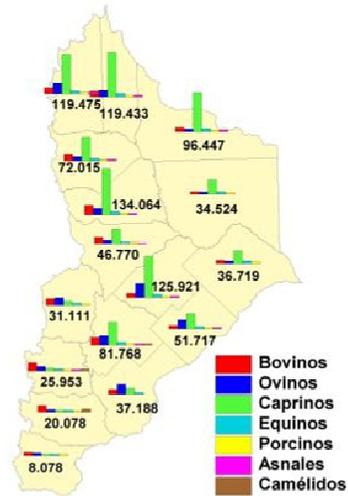
Fuente: Mapa de Suelos de la Prov. del Neuquén. INTA SAGPyA Proyecto Arg 85/019 (1989)



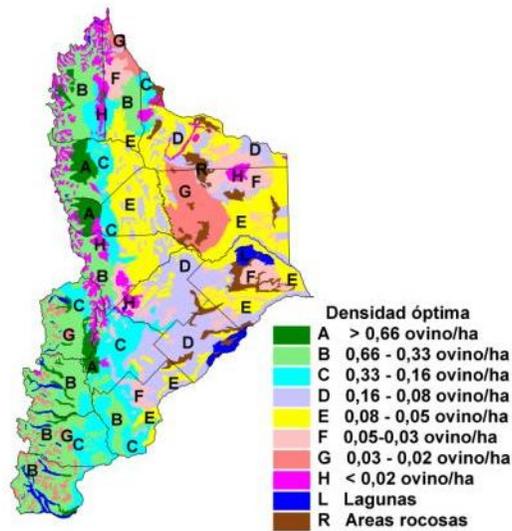
SUPERFICIE CON USO AGRÍCOLA
(Porcentaje del departamento). Fuente: CNA INDEC (2002)



EXISTENCIAS GANADERAS
(Número total de cabezas). Fuente: CNA INDEC (2002)



CAPACIDAD DE PASTOREO
Adaptado de: Mendía, J.M. "Aptitud de las tierras del Neuquén para pastoreo. INTA (2006)



V.- Mapas de Río Negro

Fuente: INTA, SAGyP, Instituto de Suelos. Suelos y Ambientes de Neuquén. Asociación Argentina de Suelos. INTeA, Fundación Argeninta. 2008, Autores: Cruzate, G.A; López, C.; Ayesa, J.; Panigatti, J.L.

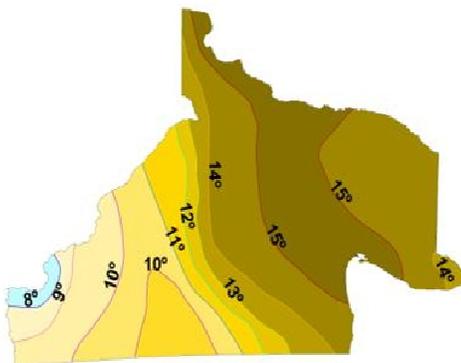


DIVISIÓN POLÍTICA (Departamentos) Fuente: INDEC (2002)



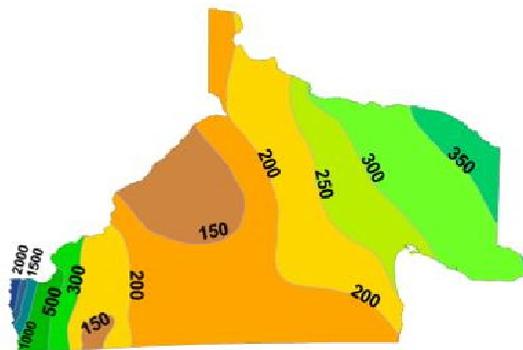
TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)

Fuente: Informe técnico hidrometeorológico. DPA - Dirección General de Hidráulica (1988)



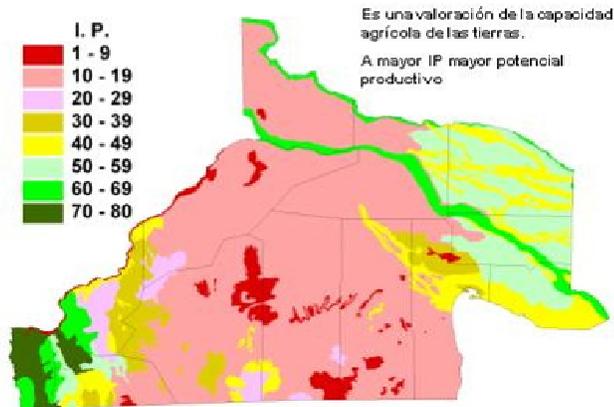
PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)

Fuente: Informe técnico hidrometeorológico. DPA - Dirección General de Hidráulica (1988)



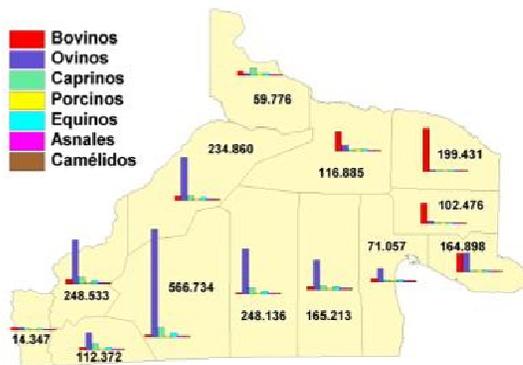
ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD DE LAS TIERRAS

Fuente: Mapa de Suelos de la Prov. de Río Negro, INTA SAGPyA
Proyecto PNUD Arg 85/019 (1989)



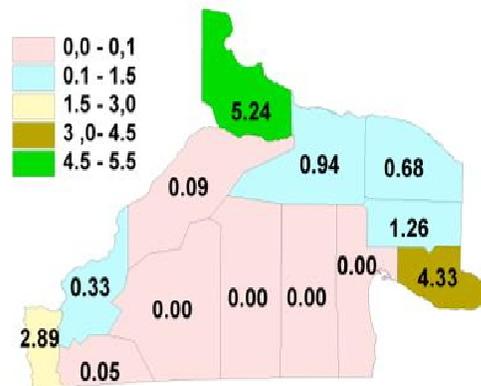
EXISTENCIAS GANADERAS

(Número total de cabezas). Fuente: CNA INDEC (2002)



SUPERFICIE CON USO AGRÍCOLA

(Porcentaje del departamento). Fuente: CNA INDEC (2002)



Producción ganadera en la RSA

La principal actividad productiva en las áreas de secano, es la cría y recría de bovinos y caprinos sobre recursos forrajeros naturales y una escasa proporción de pasturas cultivadas. La mayoría de los terneros producidos, es vendida para

ser invernados en zonas más húmedas y a su vez se debe importar de otras regiones hacienda gorda para el consumo de carne local. (Rearte, 2007)

La limitante más importante para la producción ganadera de esta amplia región, es la baja producción forrajera de los pastizales naturales, en gran parte por su estado de degradación, lo que implica una baja receptividad en cuanto a carga animal lo cual además impone al ganado restricciones nutricionales que determinan una productividad individual mucho menor que la se podría esperar. Esta es una de las principales causas del bajo stock ganadero y de la baja producción de carne que aporta la región al total del país. (Rearte 2007)

Rearte y Canosa (2008), citan que la Región Semiárida es donde se inició el incremento de stock a partir de la hacienda que provenía de la Región Pampeana en la primera etapa de expansión de la soja. El potencial de producción forrajera de la región es limitado comparado con el NOA, lo que hace que el stock esté prácticamente en el límite de lo que toleran sus campos. En la zona oeste de la provincia de San Luis ya son evidentes los riesgos de desertificación a causa de las cargas excesivas. Como puede observarse en el Cuadro 7, mientras el stock total aumentó un 2,7% en los últimos cuatro años, el incremento en el número de novillos alcanzó un 14%. Este incremento en la Región Semiárida no se debe tanto a la implementación de ciclos completos sino a la recría y engorde en grandes feedlots que recibe animales tanto de la propia región como de las regiones vecinas, principalmente de la Región Pampeana.

Observando la evolución de la ganadería en las provincias de la región (Cuadro 8), La Pampa fue la que primero creció en stock al inicio de la expansión

agrícola, pero luego se estabilizó manteniendo unas 2,3 millones de cabezas en los últimos cuatro años.

En San Luis el incremento se dio principalmente en este último período. En el resto de la Región el stock ganadero se ha mantenido estable

Cuadro 7. Evolución del stock vacuno en la Región Semiárida.

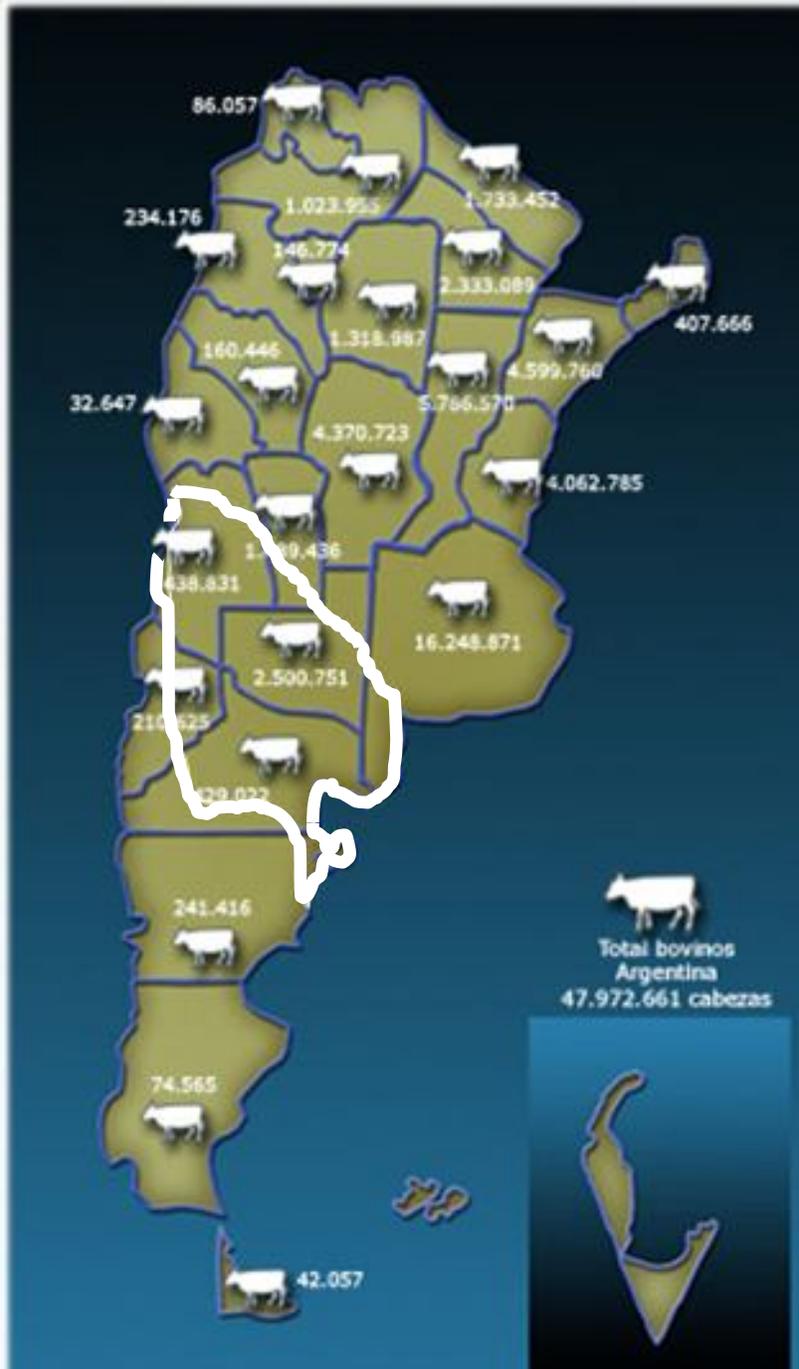
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Dif 03/07 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Cabezas | 4.417.566 | 4.025.546 | 4.232.203 | 4.433.993 | 4.538.506 | + 2,7 % |
| % del stock | 8,3 | 7,4 | 7,8 | 8,0 | 8,1 | |
| Total vacas | 1.959.561 | 1.793.849 | 1.929.623 | 2.023.477 | 2.021.862 | + 3,2 % |
| % del stock | 9,3 | 8,4 | 8,8 | 9,0 | 8,9 | |
| Total terneros | 1.218.317 | 1.064.629 | 1.059.253 | 1.183.193 | 1.195.821 | - 1,8 % |
| % del stock | 9,0 | 7,9 | 7,9 | 8,3 | 8,3 | |
| Total novillos | 618.095 | 583.233 | 656.559 | 662.956 | 705.048 | + 14,1 % |
| % stock | 6,4 | 5,6 | 6,3 | 6,5 | 7,0 | |
| % destete | 62,2 | 59,3 | 54,9 | 58,5 | 59,1 | |

Cuadro 8. Evolución del stock vacuno por provincias de la Región Semiárida.

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| San Juan | 28.635 | 22.588 | 22.574 | 22.670 | 24.380 |
| Mendoza | 484.543 | 434.473 | 436.680 | 472.564 | 489.178 |
| San Luis | 1.569.886 | 1.417.986 | 1.492.936 | 1.590.814 | 1.676.198 |
| Oeste de La Pampa | 2.334.503 | 2.150.499 | 2.280.014 | 2.327.944 | 2.348.750 |
| Total Región | 4.417.566 | 4.025.546 | 4.232.203 | 4.433.993 | 4.538.506 |

Fuente Cuadros 7 y8: Revista Brangus, Año 30, Nº 56, Julio 2008.

(Rearte, Daniel (1) Ing Agr. Ph. D; Canosa Fernando (2) Ing. Agr., 2008)



II.- MANEJO DEL SUELO Y SUS PASTIZALES EN LA RSA

Generalidades

Los mercados conscientes de la necesidad de preservar los recursos naturales para las generaciones futuras, incluyen entre sus exigencias el uso racional del suelo y los pastizales naturales, dado que estos brindan forraje, protegen y mejoran los suelos fértiles, contribuyen al mantenimiento de la biodiversidad y del apropiado balance de gases de la atmósfera.

En la actualidad los esfuerzos para lograr su conservación resultan insuficientes. La falta de aplicación de medidas y tecnologías dirigidas a preservar los pastizales y otros recursos naturales, conduce a no ponderar el valor económico de la utilización del pastizal.

Al no implementar medidas de conservación del suelo y sus pastizales, con los costos que esto implica, el valor de los agroalimentos resulta menor, lo que es considerado como ecodumping (Rhades, 2003) por aquellos países competidores, que sí aplican medidas y tecnologías destinadas a la conservación de sus recursos.

La importancia de su cuidado en nuestro país es trascendental dadas las características pastoriles de la alimentación de nuestros rodeos ganaderos.

Comunidades vegetales

Los pastizales naturales son comunidades vegetales (De León, 2004) en las que distintas especies interactúan entre sí y con el ambiente en que se encuentran. Dicha interacción se refiere a competencias por espacio, luz, agua

y nutrientes entre las plantas que componen un pastizal, ya sean de la misma especie o no.

Rhades, (2003), en términos ecológicos propone diferenciar entre un pastizal natural, como una comunidad climax² y un pastizal natural, como una comunidad seral³ ,

El pastizal natural, como comunidad climax, aún no ha sido degradado por acción del sobrepastoreo, quemadas reiteradas, uso inapropiado del arado, por fenómenos climáticos extremos (sequías, inundaciones) etc., por lo cual conserva sus especies originales. Hoy son muy pocos los pastizales que aún no han sufrido la acción antrópica.

Una comunidad seral representa las especies vegetales que suceden a las especies originales de un pastizal, luego de que este haya sido degradado por las causas descritas, habitualmente estas series de especies vegetales, son más invasivas y de menor valor forrajero, llegando en los casos de degradación intensa a la pérdida irreversible de las especies originales

La degradación desde el punto de vista del pastizal natural como recurso forrajero, es motivada fundamentalmente por una variación en los componentes de esa comunidad original, lo que se traduce en ganadería como una disminución de la productividad.

²² Comunidad climax: Ecosistema maduro; es la etapa final en el proceso sucesional de evolución, en nuestro caso de la vegetación.

³ Comunidad seral: Comunidad transitoria en el proceso de la sucesión ecológica. Para el caso de la vegetación son las series de especies que reemplazan a otras en el proceso de sucesión ecológica,

En algunos casos se ha llegado a la desaparición total o extinción de valiosas forrajeras, lo que conduce no solo a una menor producción, sino a la pérdida de material genético imposible de recuperar o “erosión genética”.

Los pastizales naturales degradados debido a las altas cargas animales y al hábito selectivo de pastoreo de los animales, afectan la capacidad de rebrote de las especies más palatables y más nutritivas.

Según nuestra interpretación de Rhades y sus estudios sobre pastizales naturales en Entre Ríos (2003), el recambio de las series de unas gramíneas por otras especies nuevas (comunidad serial), no necesariamente sería tan grave, al menos en esa región.

El pastizal en respuesta al arado, o a un cultivo agrícola, luego de lluvias intensas (entre 900 y 1000 mm), tiende a cubrir la superficie con un manto de especies anuales, sumamente invasivas, pero muchas de ellas de importante valor forrajero como el raigrás (ó visnaguilla), quizás esto tenga otra dimensión en regiones donde las precipitaciones no alcanzan esos valores, como es el caso de la RSA.

Rhades, explica como ejemplo, que en un otoño con lluvias importantes, si el suelo no está muy degradado puede desarrollar una cobertura excelente de pasto miel (*Paspalum dilatatum*), en cambio si el que invade es el gramón, esto indica que el suelo está al límite de sus posibilidades para recuperar su estructura.

En definitiva para Rhades la calidad forrajera, en volumen y valor nutritivo, se relaciona con el grado de deterioro o degradación del suelo que da soporte físico y químico a ese pastizal.

La gran frecuencia e intensidad de defoliación a la que fueron sometidas las especies, terminó con la pérdida de las mejores forrajeras y la proliferación de especies indeseables.

Si las decisiones son acertadas, se puede tender a revertir este proceso hacia una recuperación de los pastizales naturales mediante normas de manejo basadas en el conocimiento del funcionamiento de los mismos. (De León, 2004).

Evaluación del pastizal

Para un buen manejo del pastizal es necesario reconocer la “condición” en que se encuentra cada potrero respecto del estado ó grado de degradación, para lo cual se deben tener en cuenta los siguientes indicadores:

- La proporción de las distintas de especies, clasificadas en preferidas, intermedias, indeseables según sus características forrajeras de acuerdo a la preferencia animal, productividad y calidad
- El vigor de las mejores especies (tamaño de las matas, calidad de brotes, etc.)
- La cantidad de plantas anuales o malezas
- La proporción de suelo desnudo (sin cobertura vegetal).

La condición del pastizal podrá ser considerada excelentes, cuando la cantidad de MS alcance los 3000 kg/ha y las especies predominantes sean las preferidas por los animales, posean alto vigor, y no presen más allá de un 10% de malezas, además de no existir suelo desnudo.

Una buena condición del pastizal se caracteriza por una producción alrededor de los 2000 kg de Ms/ha, en la cual hay una proporción equilibrada de especies de alta preferencia y preferencia intermedia, con un vigor y una cantidad de malezas que fluctúa entre el 10%y el 25%, en tanto el suelo desnudo no supera el 10%.

Una condición regular del pastizal determina que su productividad no supere los 1000 kg de MS/ha, en donde la cantidad de especies de preferencia intermedia e indeseables es muy similar, de bajo vigor, con un 25% a 50% de malezas y un 30% de suelo desnudo.

Por último la condición de un pastizal es pobre cuando la producción de materia seca no supera los 300 kg/ha, las especies predominantes son indeseables, sin vigor y el porcentaje de malezas y de suelo desnudo es superior al 50%.

De lo expuesto se deduce en primer término que la producción forrajera (expresada como kg. MS/ha) es la base para determinar la carga animal que es capaz de soportar cada potrero de pastizal natural.

En segundo factor determinante son las especies primordiales del pastizal en base a las cuales se va a centralizar el manejo del pastizal, será su preservación y proliferación los mejores indicadores del manejo del pastizal.

Las especies primordiales, son las de mayor preferencia para los animales, poseen alta capacidad de producción de forraje, buena calidad nutritiva y alto vigor dado por su condición perenne, este último término merece una aclaración especialmente porque también guarda cierta relación con el clima.

En términos usuales una planta vivaz ó perenne (del latín *per*, "por", *annus*, "año") es una planta que vive durante más de dos años. (Font Quer, 1953)

El uso del término en algunas ocasiones se usa también para referirse solo al follaje de una planta que no renueva cada año su follaje, sino que lo mantiene verde a lo largo de todas las estaciones, a este tipo de follaje se lo

La plantas perennes en climas cálidos pueden crecer continuamente, en climas estacionales, su patrón de desarrollo se adapta a la estación de crecimiento, mientras que en regiones de clima más fresco crecen y florecen generalmente durante la estación cálida del año y el follaje muere cada invierno.

El nuevo crecimiento se produce a partir de su tejido fino o rizoma existente más que de su semilla, como sucede con las anuales y las bienales. En algunos casos, estas plantas perennes pueden conservar su follaje todo el año, incluso en climas estacionales.

Las plantas perennes dominan la mayoría de los ecosistemas naturales. Las perennes silvestres, como las hierbas vivaces, son normalmente mejores competidores que las anuales, especialmente en condiciones de cultivo pobres. Esto se debe a que poseen un mayor sistema radicular que puede acceder al agua y a los nutrientes del subsuelo con más facilidad.

El objetivo de un manejo adecuado del pastizal, es la planificación del uso de los pastizales, tendientes a obtener una máxima producción animal, económicamente sostenida, compatible con la conservación y/o mejoramiento de los mismos.

Son varios los elementos con los que se cuenta para cumplir con este objetivo, partiendo de la decisión de recuperar este recurso forrajero.

Presión de carga animal

La cantidad de animales (carga animal) de un pastizal se debe corresponder con su la producción forrajera, respetando un grado de utilización, esto significa que se debe dejar un remanente para la supervivencia de las especies claves y de importancia para la cobertura del suelo.

Este grado de uso, es la proporción de la materia seca de forraje acumulado que puede ser pastoreada sin afectar a la planta y se considera que puede variar entre un 50 y 60.

Esto es importante porque al ir mejorando la condición del pastizal, se puede aumentar la carga y en consecuencia la producción de carne/ha, en términos generales si la condición del pastizal es excelente se puede tener una Unidad Ganadera (UG) cada 2,5 has por animal, si la condición es buena se requieren 3 has/UG, si la condición es regular se necesitan 7 has/UG (pasar de regular a buena implica duplicarla) y si es mala 15 has/UG

Descansos del pastizal

Efectuar un descanso de un potrero de pastizal natural significa retirar totalmente los animales del mismo por un período de tiempo determinado. Estos son de gran importancia sobre todo para su recuperación y pueden tener alguno de los siguientes objetivos:

- Permitir la semillazón y diseminación de las especies más pastoreadas, con lo que se logra implementar su número de planta por resiembra natural. Esto se debe hacer en la época propicia que es verano-otoño para las especies de verano y primavera para las especies de invierno.
- Permitir la germinación y desarrollo de las nuevas plantas a partir de la producción de semillas anterior. Las épocas adecuadas son, primavera para las especies de verano y otoño para las de invierno.
- Aumentar el vigor de las especies claves existentes, descansando el potrero durante el período de crecimiento activo de las mismas.

La organización de los descansos y épocas de utilización de los distintos potreros, darán origen a los “sistemas de pastoreo” que se puedan implementar como otro elemento de manejo.

La complementación de los pastizales naturales con pasturas cultivadas u otro elemento de gran importancia para su manejo. Estos temas se tratarán en la segunda parte.

Sistemas de Pastoreo

La implementación de un sistema de pastoreo racional implica no solo un método de recuperación de los pastizales degradados, sino también un método de conservación de la calidad de los pastizales.

El sistema de pastoreo deberá ser programado de tal forma que permita el mejor aprovechamiento productivo del pastizal por parte de los animales, sin que el impacto del pastoreo provoque una pérdida en la condición de su calidad, muy por el contrario que la mejore.

Mediante la combinación de distintos números de potreros y rodeos, se dan múltiples posibilidades de sistemas de pastoreo que básicamente se pueden agrupar de la siguiente manera:

Pastoreo continuo:

En este caso la presencia de los animales en los potreros es permanentemente, es un sistema riesgoso ya que resulta muy difícil regular el grado de utilización de las especies primordiales de conservación, su peligrosidad radica en el hecho de que el pastizal no tiene ningún descanso a lo largo del año.

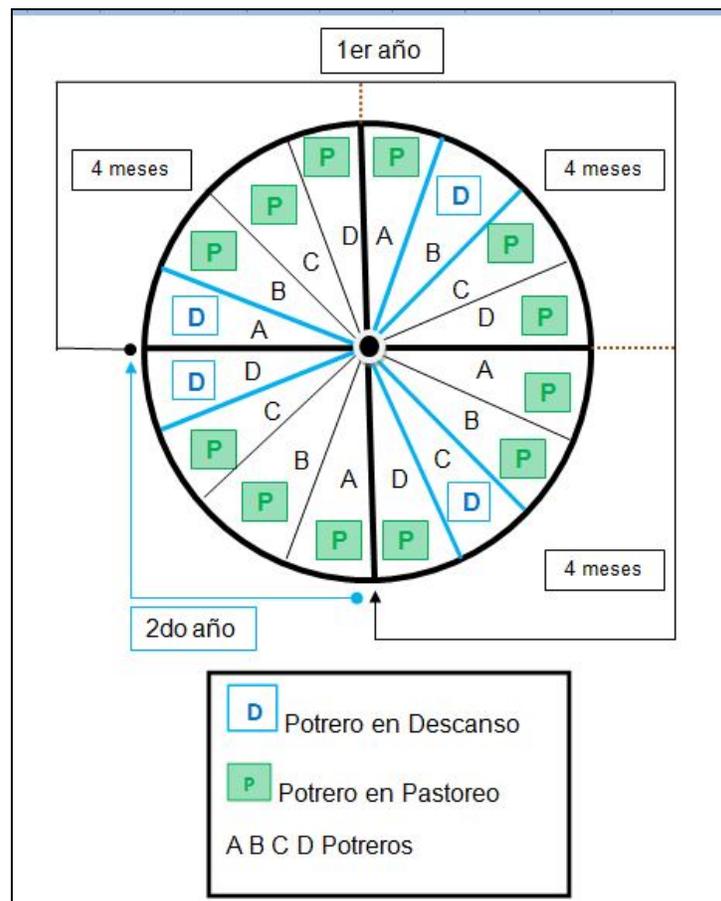
Si bien una carga animal ajustada que acompañe a la curva de producción forrajera puede minimizar la degradación, las preferencias por parte de los animales de las especies primordiales compromete la sustentabilidad del pastizal, ya que estas especies al ser fuertemente pastoreadas pierden su vigor reproductivo y desaparecen.

Pastoreo rotativo diferido

Para llevar adelante este tipo de pastoreo es necesario dividir el número de animales en grupos ó lotes, en un número menor al número de potreros destinados al pastoreo, de esta manera se conseguirá que uno o más potreros del potrero ya pastoreados permanezcan en descanso, alternado periodos de descanso con periodos de pastoreo los cuales se distribuirán en un número se basa en la utilización de varios potreros con varios rodeos (en menor número que los potreros).

Un sistema de rotación para 4 potreros se presenta a continuación, en el cual cada 4 meses se rota el potrero de descanso. (Ver Esquema 1)

Esquema 1. Ciclo anual de pastoreo rotativo diferido



Este método permite, con un poco desplazamiento de la hacienda, tener potreros en descanso en las diferentes estaciones del año, el número de potreros y los lotes de hacienda pueden incrementarse de acuerdo a las posibilidades y necesidades.

Pastoreo rotativo intensivo o de corta duración:

La diferencia con el anterior es que los ciclos son más breves, por lo cual se necesita mayor número de potreros, este método está destinado a lograr mayor recuperación de los pastizales de los potreros al prolongar los periodos de descanso. Si bien el movimiento de hacienda es más frecuentes este sistema tolera mayor carga animal por ha, las preferencias de selección de los animales por las especies más importantes se puede controlar mejor al intensificar la cosecha con la mayor carga

Complementación del pastizal con pasturas cultivadas

La complementación del pastizal con pasturas cultivadas perennes, es uno de los factores que posibilita otorgar un adecuado manejo a los pastizales naturales. Los beneficios de la implantación de una pastura, se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Recuperación de áreas muy degradadas, aún con suelos desnudos e invadidos por especies indeseable.
- Incremento en la producción de forraje en superficies limitadas, con lo cual se simplifica el manejo del pastoreo y el desplazamiento de la hacienda.

- El pastoreo de los animales, en épocas críticas para las pasturas, permite que descansen los pastizales naturales, con lo cual se acelera su recuperación

El valor estratégico de la utilización de las pasturas se basa en su mayor producción de forraje por ha, aun con respecto a los pastizales de buena calidad por lo cual se transforma en una herramienta de manejo nutricional muy importante.

Este pulmón forrajero brindado por las pasturas posibilita disminuir la carga animal sobre el pastizal, manteniendo y aún incrementando la producción de carne por ha.

Sin pasturas una carga animal baja (7has/UG) la producción en kgs de terneros es baja, alrededor de 17kg/ha, cuando el porcentaje de pasturas asciende a 10%, la carga animal puede incrementarse (5 has /UG), e incluso se logra una producción de carne en los terneros de alrededor de 24 kg/ha, con lo cual el diferencial con respecto a la primera situación (0% contra 10%) genera una diferencia en kg producidos del 40%.

Cuando el porcentaje de pastura alcanza el 30%, la carga animal se incrementa a 3,5 has /UG, la producción de carne de los terneros es de 34 kg/ha (el 100% superior respecto a la situación de producción sin pastura), por último si la incorporación de pastura alcanza el 60%, la carga animal se reduce a 2.25 has/UG, la producción de kgs llega a 53 kg/ha, lo cual representa un 213% más de producción de carne.

Si bien como se ejemplifico con solo una incorporación del 10% de pasturas, se incrementa la producción de carne por ha en un 40%, la realidad es que la ecuación económica no resulta favorable para la pastura si la calidad del

pastizal es muy buena o excelente, dado que los costos de sistematización y siembra de una pastura son costosos, además es importante destacar que algunos pastizales muy bien cuidados de verano, pueden ser aún de mejor calidad que algunas pasturas implantadas.

Seguramente resultará más beneficiosa la ecuación pastura vs pastizal, si la condición de este último es regular ó mala.

Las pasturas de verano como el pasto llorón (*Eragrostis curvula*), Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) Grama rodees (*Chloris gayana*), Gatton panic (*Panicum maximun*) se complementan perfectamente bien con las de invierno (De León, 2004).

El control de malezas y arbustos, por métodos químicos, (herbicidas), de forma manual (arranque, o corte manual), métodos mecánicos (topadora, rolo, desmalezadora), métodos físicos (fuego o inundación) y la resiembra de especies naturales ya desaparecidas del potrero permitirán la recuperación, conservación y mejoramiento del pastizal natural.

La mayor limitante con que se encuentra la región semiárida para la producción ganadera de esta amplia región, es la baja producción forrajera de los pastizales naturales, en gran parte por su estado de degradación, lo que implica una baja receptividad en cuanto a carga animal.

Los déficit nutricionales del ganado condicionan la productividad individual es debido a esta causa el bajo stock ganadero de la región y la baja producción de carne que aporta la región al total del país.

La aplicación de tecnologías de mejoramiento y manejo para desarrollar el potencial forrajero del pastizal y la implantación de pasturas en la región semiárida deben estar orientadas a aumentar los índices de reproducción antes que incrementar el stock de vientres. (Daniel Rearte, 2010)

Entre los factores condicionantes de la producción agropecuaria en la región semiárida de nuestro país, debe prestarse especial atención al régimen de precipitaciones principal condicionante de la producción forrajera.

Como ya ha sido mencionado reiteradamente, las nuevas zonas a las que ha tenido que desplazarse la ganadería a partir de la intensificación agrícola de las zonas más productivas, se caracterizan por suelos de menor calidad y pastizales en diversos estados de degradación, lo cual se puede revertir mediante la incorporación de tecnologías agroganaderas.

En este sentido ya han sido enunciadas algunas mejoras destinadas a recuperar, conservar y mejorar los pastizales naturales, entre ellas se destacado la incorporación de pasturas, es por esta causa que a continuación se profundiza en su implementación.

Los cambios climáticos que sufre el planeta se manifiestan también en la región semiárida de nuestro país mediante un aumento en la variabilidad del régimen de precipitaciones, reducción de la temperatura máxima e incremento de la mínima, reducción del número y temperatura de las heladas (Stritzler, N.P y col, 2007).

Una alternativa productiva en respuesta a estos cambios puede ser la implantación de gramíneas perennes estivales en la región semiárida, ya que

son más eficientes en la captación de CO₂ en el verano y tienen mayor resistencia a la evapotranspiración.

En las especies mencionadas, el proceso de fotosíntesis se caracteriza por poseer la ruta de Hatch-Slack en la cual la molécula aceptadora de CO₂ es el ácido fosfoenolpiruvico (PEPA), ubicado en los cloroplastos del parénquima clorofílico periférico (mesófilo), este PEPA y el CO₂, forman el ácido oxalacético constituido por 4 carbonos de ahí su nombre de especies vegetales C4. El ácido oxalacético luego pasa a ácido málico y de este se libera el CO₂ que ingresará al ciclo de Calvin.

Las especies vegetales C4 son más exitosas que las C3 debido a que se desarrollan bien en climas cálidos secos, con sequias frecuentes y severas, son especies megatérmico (PVO)⁴, que desarrollan un volumen mayor de forraje aunque de menor calidad que las especies C3, criófilas (OIP)⁵.

Dado que una de las principales causas del limitado aporte de las regiones semiáridas a la ganadería nacional, es la baja receptividad de los campos debido a la escasa oferta forrajera, un incremento en el potencial de producción de forraje posibilitará aumentar las cargas animales y permitirá el planteo de esquemas de producción de carne bovina de alta productividad. (De León Marcelo, 2009)

Para realizar un análisis tendiente al mejoramiento de los sistemas ganaderos mediante la implantación de pasturas, se debe considerar en primer lugar, cuáles son las especies forrajeras megatérmicas que se adaptan a las distintas

⁴ PVO: Primavera Verano Otoño

⁵ OPV: Otoño Primavera Verano

zonas de esta gran región y que han demostrado persistencia y aptitud para la mejor producción de forraje.

Las primeras especies introducidas hace más 40 años fueron el Pasto llorón (*Eragrostis curvula*) y la Grama Rhodes (*Chloris gayana*), por esa época se empezó a valorar y potencial forrajero.

Desde entonces hasta ahora se han incrementado las especies con alta potencialidad forrajera, a pesar de lo cual la superficie cultivada sigue siendo escasa.

Para la consideración de la adaptación de las distintas especies a las diferentes condiciones ambientales de la región, conviene diferenciar tres zonas de acuerdo a las precipitaciones y a las temperaturas:

Zona 1: Cálida seca

Zona 2: Cálida y semiárida

Zona 3: Templada y semiárida

El Cuadro 1 se enuncian los principales cultivares de acuerdo a las zonas, mientras que el Cuadro 2 indica la producción de MS/ha y los porcentajes producidos en cada época del año las especies y sus principales cultivares,

CUADRO 1: ESPECIES FORRAJERAS Y SUS CULTIVARES, ADAPTADAS A LAS DIFERENTES ZONAS DEL SUBTRÓPICO SEMIÁRIDO ARGENTINO.

| Zona | Especie | Principales Cultivares |
|------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | <i>Cenchrus ciliaris</i> | Texas |
| 2 | <i>Chloris gayana</i> | Diploides Tetraploides |
| | <i>Panicum maximum</i> | Gatton panic Green panic |
| | <i>Cenchrus ciliaris</i> | Altos Medios |
| | <i>Panicum coloratum</i> | Verde Bambatsi |
| | <i>Brachiaria brizantha</i> | Marandú |
| | <i>Digitaria eriantha</i> | Irene |
| 3 | <i>Eragrostis curvula</i> | Tanganika Ermelo Morpa |
| | <i>Digitaria eriantha</i> | Irene |
| | <i>Panicum coloratum</i> | Verde |

Cuadro 2: Producción forrajera de las pasturas en San Luis

| Especie | Cultivar | Producción (Tn MS/ha) | Primavera | Verano | Otoño |
|---------------------------|------------|--------------------------|-----------|--------|-------|
| | | | % | % | % |
| <i>Cenchrus ciliaris</i> | Texas 4464 | 1,5 – 4 | 60 | 30 | 10 |
| <i>Eragrostis curvula</i> | Tanganyka | 2 – 4 | 40 | 50 | 10 |
| <i>Digitaria eriantha</i> | Irene | 2 – 4 | 40 | 50 | 10 |

Fuente: Frasinelli y col. 1998

El análisis de estos y otros estudios resultados permite destacar el amplio rango o gran variabilidad de la producción de una misma pastura a consecuencia de las variaciones en las precipitaciones a lo largo del año y entre años.

Existen diferencias en la producción de una misma especie y cultivar aún en una misma zona si esta no es homogénea en cuanto a las condiciones ambientales.

Si bien la distribución de la producción se concentra en verano, la producción de primavera es muy importante y la producción de otoño, aunque menor, también resulta un buen aporte en una época de baja producción forrajera. Combinando las características de cada una de las especies en función de las características de la zona y de la época del año se podrá conformar una cadena forrajera.

Las variaciones de la calidad de una misma especie se expresan en el siguiente cuadro en el cual se aprecia la mayor calidad del rebrote de primavera

| | | Primavera | Verano | Otoño |
|------------------------------------|-------------|-----------|--------|-------|
| Panicum maximum cv. Gatton | % PB | 9.9 | 4.9 | 3.9 |
| | DMS | 71.3 | 63.5 | 54.3 |
| Cenchrus ciliaris cv. Texas | %PB | 7.3 | 4.5 | 6.0 |
| | DMS | 58.4 | 54.8 | 55.2 |

Fuente: De León, M.; Butaschevich, M. C. 1998

Finalmente es importante considerar que estas pasturas envejecen con lo cual decrece su producción, para lo cual se deberá planificar la reiteración de su siembra.

III.- CRÍA BOVINA EN LA REGIÓN SEMIARIDA.

Alimentación de la vaca de cría.

La Planificación de la alimentación de la vaca de cría permite hacer un buen uso de los recursos nutricionales, además de la proyección de resultados posibles. Esto permite ajustar la carga animal, aprovechar eficientemente el forraje disponible, prever los faltantes, anticipar posibles necesidades de suplementación y establecer estrategias de manejo del rodeo.

En la producción de un rodeo de cría se deben tener en cuenta una serie de factores, que inciden directamente sobre la eficiencia física-biológica del mismo. Estos factores son validos para cualquier tipo de ambiente y de escala de producción, en que se efectúe la actividad de cría y son básicamente la nutrición, la sanidad y el manejo.

La nutrición depende de los requerimientos de la vaca en sus diferentes estadios fisiológicos y de la cantidad y calidad del forraje disponible a través del año.

La sanidad, de las medidas que se toman de acuerdo con un calendario sanitario de rutina, fundamentalmente para prevenir enfermedades de la reproducción.

Tener un rodeo de cría con un balance forrajero equilibrado y un adecuado plan sanitario implica obtener la máxima expresión productiva.

El manejo de la alimentación de la vaca de cría queda definido por el estadio fisiológico en que encuentre y su condición corporal, estos dos factores se deben analizar en forma conjunta con el fin de aumentar la eficiencia de utilización del forraje y mejorar los índices reproductivos.

Las necesidades nutricionales de la vaca en su ciclo productivo, hay que conocerlos, especialmente cuando trabajamos en zonas semiáridas donde la estacionalidad forrajera es muy importante y la producción de pasto esta sujeta a las fluctuaciones en los regímenes de lluvia en las diferentes estaciones y a la variabilidad entre años.

En consecuencia la disponibilidad de forrajes disponible no siempre es similar, por lo cual es muy importante ajustar el aporte de nutrientes a los requerimientos de la vaca y así definir diferentes estrategias nutricionales y de manejo de la suplementación de alimentos; estas a su vez deben estar relacionadas con la condición o estado corporal de la vaca.

Si bien la vaca tiene una gran plasticidad nutricional, pudiendo consumir alimentos de baja calidad, a estos alimentos hay que adicionarles los nutrientes necesarios para satisfacer sus requerimientos de acuerdo a su estadio reproductivo y en forma racional satisfacerlos a lo largo del año.

Cualquier estrategia nutricional que armemos en un rodeo de cría va a tener por finalidad cumplir con el principal objetivo que es lograr una época temprana de celo y concepción, que nos va a determinar una buena cabeza de parición, esto es muy importante porque si ganamos un ciclo, son 21 días más de edad y en 21 días un ternero puede estar pesando 15 kilos más al destete mejorándose el índice de extracción de carne del rodeo,

Es necesario lograr una buena nutrición del feto en el último tercio de la preñez, con el fin de lograr un ternero vigoroso al nacimiento, para ello la ganancia de peso tiene que ser alrededor de 400 gr. diarios los últimos 10 días de gestación, de tal forma que vaya a nacer con un peso promedio equivalente a un 7 - 7.5 por ciento del peso de la madre y luego tener un periodo de

amamantamiento de 6 meses, destete tradicional, donde manifieste en forma adecuada todo su potencial genético.

Los estadios fisiológicos que vamos a analizar son fundamentalmente cuatro:

- 1) de parición a servicio,
- 2) de fin de servicio a destete,
- 3) de destete hasta 60 días antes del parto y
- 4) últimos 60 días de preñez.

Los nutrientes que se deben tener en cuenta y analizar para que la vaca pueda cumplir bien con los objetivos productivos son los requerimientos de energía, proteínas, minerales, vitaminas y de agua.

Se analizarán en una primera etapa y para cada uno de los estadios fisiológicos los requerimientos de energía y proteína.

El primer período que analizamos va a ser parición-servicio, donde se van a producir eventos realmente importantes como es el parto, la lactación, la involución uterina, la ovulación y la concepción.

Debemos lograr, en este periodo, un buen nivel nutricional para que ese útero se prepare lo más rápido posible para una futura preñez, obteniendo una adecuada tasa de ovulación y de concepción, Para ello, vamos a necesitar niveles de energía metabolizable de unas 18,5 megacalorías por día lo que significa que una vaca debe consumir alrededor de 40 o 45 kilos de pasto con un 20 % de materia seca y una concentración de energía de alrededor de 2 Mcal. y una cantidad de proteína total de alrededor de un kilo.

Este es el período de mayor requerimientos de la vaca, es el periodo que tenemos que apuntalarlo y sabemos que a veces lograr estos niveles

nutricionales no son fáciles y hay además que correlacionarlos con la condición corporal de la vaca, indudablemente si estamos con una condición corporal por debajo de los límites inferiores se deberá ser mucho más cuidadoso en buscar los niveles nutricionales adecuados.

Ahora veremos las variaciones de peso en el periodo parto-servicio y sus efectos sobre la preñez de la vaca y vamos a ver lo que pasa en tres situaciones diferentes: vacas que ganan peso, están logrando un porcentaje de preñez de 87 % al primer servicio y a los 90 días la posibilidad de lograr el 100 % de preñez, vacas que mantienen peso logran alrededor de un 67 % y un 95 % al final y vacas que pierden peso un 43 % y un 73 % de preñez respectivamente.

Estos datos no indican la importancia de mantener una adecuada condición corporal de la vaca, en la cual un balance energético positivo redundará en un alto porcentaje de preñez, en la obtención de una mayor cabeza de parición y terneros más pesados.

En consecuencia, en las zonas semiáridas, es necesario preparar una estrategia nutricional para este periodo en donde debe asegurarse una óptima nutrición de la vaca.

Podemos definir diferentes estrategias que pueden estar orientadas a mantener una alta oferta de nutrientes o bien a disminuir los requerimientos de la vaca.

En el primer caso cuando se trabaja con pastizales naturales se recomienda como medida más racional el diferimiento de forraje en lotes que van a ser utilizados para la época de parición, ello asegura un aporte de nutrientes que satisfaga los requerimientos de lactación y de la actividad reproductiva a los efectos de llevar adelante un celo fértil.

De no hacerse este tipo de manejo será necesario disponer de reservas de forrajes a los efectos de suplementar a la vaca durante un periodo de 60 días. Estos tipos de suplementos deben ser balanceados en energía y proteína, sobre todo de esta última, si la oferta base de forraje es de baja calidad y seca. Es importante además que estos suplementos garanticen, en este periodo, una adecuada nutrición mineral de la vaca.

Estos suplementos no deberán tener un porcentaje inferior de proteínas del 13 % de la materia seca y una concentración de energía superior a las 2,2 Mcal por kg. de materia seca.

También se puede trabajar en épocas muy desfavorables sobre los requerimientos de la vaca a los efectos de disminuir el consumo de suplemento de alto costo, para ello se aconseja la interrupción de la lactancia.

Esta práctica lleva a realizar un destete precoz el cual tendrá un alto efecto sobre la eficiencia reproductiva del rodeo y un mejor uso de las disponibilidades financieras en la adquisición de alimentos para el rodeo.

Con el destete precoz disminuyen aproximadamente un 20 % los requerimientos nutritivos de la vaca, expresados como materia seca de forraje a consumir.

Cuando se define esta práctica debemos tener en cuenta que vamos a trabajar con terneros de muy poca edad, de 60 a 90 días, donde sus requerimientos nutricionales son muy exigentes en calidad y se debe garantizar una dieta de un nivel de proteínas del 18 % y una concentración energética no inferior a 2,7 Mcal por kilo de materia seca. Es importante al momento del destete separar los terneros por peso lo aconsejable es definir como mínimo dos lotes, terneros

de menos de 100 kg. de peso vivo y terneros de más de 100 kg. de peso vivo, ello garantiza lotes uniformes y se evitan problemas de predominancia y competencia por el alimento además de ajustar la dieta en requerimientos por categorías.

Si no se opta por un destete precoz se considera en el manejo del rodeo **el periodo de fin de servicio a destete**, este es un intervalo de menores requerimiento, dado que la vaca ya está preñada y los requerimientos de gestación se desestiman en los primeros meses de desarrollo de ese embrión, disminuye también la producción de leche y en consecuencia también disminuyen los requerimientos de energía y de proteína.

En este período debemos cuidar la dieta del ternero porque puede ocurrir que estemos cumpliendo la función reproductiva bien pero afectemos el peso del ternero que se va a destetar, entonces en las regiones marginales donde los veranos pueden ser muy duros hay que ver si los niveles nutricionales disponibles pueden mantener el crecimiento normal del ternero o bien si hay que optar por un destete anticipado o recurrir a una alimentación adicional al pie de la madre para el mismo.

Si la condición corporal de la vaca no es afectada se puede continuar con una lactancia hasta los 7 meses de edad del ternero, considerando una alimentación del mismo en forma diferencial mediante corrales trampa que permiten la entrada de los terneros para poder acceder a un alimento balanceado o forraje para mejorar los índices de ganancia diaria de peso a los efectos de lograr un ternero de mayor peso. Además permite aprovechar la etapa más eficiente de conversión de forraje a carne del mismo mejorando los resultados económicos del rodeo.

Cuando la lactancia comienza afectar la condición corporal de la vaca, en las regiones semiáridas o áridas es conveniente optar por un destete anticipado (4 o 5 meses de edad) a los efectos de no afectar el estado general de la vaca, dado que en estas regiones cuesta mucho recuperar 1 o 2 puntos de condición corporal, aspecto que puede comprometer la futura capacidad reproductiva de la vaca.

En cuanto al ternero, no hay problemas en la sustitución de una dieta láctea por pastos tiernos y de alta digestibilidad. También puede optarse por un encierre temporario del ternero con una alimentación de balanceados y heno a los efectos de obtener el peso de venta que se fije como objetivo.

El otro periodo es de **vaca seca gestante hasta 60 días antes del parto**, este es el periodo de menor nivel de requerimientos, simplemente trabajamos con requerimientos de mantenimiento, lo que se busca es mantener la condición corporal de la vaca o bien recuperarla si la ha perdido durante la lactancia, con una condición corporal buena no se tendrán inconvenientes en el futuro comportamiento reproductivo de la misma.

Los requerimientos de energía y proteína durante este período son bajos y podemos estar utilizando forrajes de baja calidad o aquellos potreros donde hay más paja, debemos prestar atención a la suplementación mineral nitrogenada, a los efectos de mejorar la digestibilidad de los mismos y aportar minerales a forrajes de baja calidad que se caracterizan por tener mínimas concentraciones de minerales.

Durante este periodo de gestación el feto está creciendo, formando su esqueleto, demandando minerales de su madre que si no los obtiene de la

dieta, ésta corre graves riesgos de sufrir el síndrome de vaca caída al momento del parto como consecuencia de una deficiente nutrición mineral.

Los **últimos 60 días del parto** es un período muy importante dentro del ciclo reproductivo, porque se está definiendo el peso del ternero, dijimos que los últimos 10 días un ternero debe aumentar unos 400 grs. diarios de peso. Ello permite, que el ternero llegue al parto con un peso adecuado con buenas reservas de glucógeno hepático lo que asegura que pueda hacer frente a adversidades y al estrés del momento de nacimiento.

También en este periodo hay un incremento de la actividad mamada, donde se desarrolla toda la glándula, y se va a estar preparando un calostro bien cargado de defensas que va a permitir transferirlas al ternero y disminuir las muertes perinatales que puedan existir.

Un buen nivel nutricional permite además una rápida recuperación del aparato reproductor de la vaca y un pronto celo.

A medida que nos acercamos al parto aumentan los requerimientos de energía y proteínas, es decir, que ya no podemos seguir trabajando con forrajes de baja calidad, habrá que utilizar forrajes diferidos a los efectos de mejorar la oferta y de la suplementación de nutrientes como proteínas si es necesario.

Es muy importante a los 60 días antes del parto evaluar la condición corporal de la vaca, porque puede ocurrir que dentro del rodeo normalmente un 20 o 30 % de las mismas tenga una condición corporal deficiente, siendo necesario entonces hacer un tratamiento nutricional diferencial sobre estos animales para evitar a futuro una disminución en el porcentaje de preñez, lo cual se hace muy necesario este tipo de evaluación en los rodeos como así también considerar una atención especial a las vaquillonas de dos años.

En distintos niveles nutricionales en el pre y post parto se puede ver cómo influyen éstos sobre la fertilidad de las vacas y como se afecta el porcentaje de vaca en celo después del parto a los 50 días como así también el porcentaje de concepción al primer servicio y porcentaje de vacas preñadas a los 90 días.

Con un nivel nutricional alto en pre parto y alto en post parto, que sería la situación ideal, en los primeros 50 días post parto estaríamos esperando que ciclen el 76 % de las vacas y se tendría al primer servicio un 77 % de concepción.

Si la situación nutricional es de un nivel alto de pre parto y bajo en post parto la cantidad de vacas que entran en celo será del 65 % con un porcentaje de concepción del 42 %.

Con un nivel de nutrientes bajo de pre parto y alto en post parto se tendría un porcentaje de aparición del celo del 25 % y una concepción al 65 %.

Si tenemos un nivel nutricional bajo tanto en el pre como en el post parto estaríamos en un 6 % de celo y un 33 % de concepción a los 50 días.

Esto indica que una alimentación alta en el pre parto y baja en el post parto nos está asegurando un buen porcentaje de vacas en celo pero que no se traduce en un buen porcentaje de concepción y cuando ocurre la otra situación, que puede ser la más común, bajo nivel nutricional en pre parto y alto en post parto, si bien tenemos un menor porcentaje de celo tenemos un alto porcentaje de concepción y si vamos a los números finales a los 90 días de servicio en la situación ideal esperaríamos un 95 % de preñez y en una situación de bajo y de alto nivel también un 95 %.

Esto indica de la necesidad de analizar diferentes estrategias nutricionales cuando la cantidad y calidad de forraje que tenemos no es suficiente y

tenemos que tomar decisiones que habrá que hacerlas bajo estas consideraciones para obtener los mejores resultados de reproductivos.

La sobrevivencia y performance del ternero de madres alimentadas con dos niveles de energía (alto y bajo) 30 días antes del parto e igual nivel de alimentación en el post parto determina el número de terneros destetados.

En diferentes ensayos, el porcentaje de terneros nacidos vivos ha sido del 100 % para las vacas que recibieron un alto nivel nutricional y del 90 % para el nivel nutricional bajo, el porcentaje de terneros destetados fue del 100 % contra 81 % respectivamente. Esto nos indica también como el nivel nutricional tiene una relación directa sobre la eficiencia reproductiva al momento de determinar los porcentajes de destete.

Otra de las cosas a tener en cuenta en las zonas semiáridas es la nutrición mineral dado que las vacas en algún momento de su ciclo reproductivo y especialmente en el periodo que va desde el destete hasta 60 días del pre parto van a recibir restricciones nutricionales en cantidad y calidad del alimento.

Durante el período de vaca seca, los requerimientos de calcio no son altos pero se elevan en forma muy importante al momento del parto, sobre todo cuando tenemos niveles de producción de leche de 6 litros por vaca y es cuando las reservas del calcio pasan a ser muy importantes.

Algo similar ocurre también con los requerimientos de fósforo. Otros minerales que llamamos oligoelementos o microminerales hay que tenerlos muy en cuenta porque son responsables de una falta de eficiencia reproductiva, entre ellos podemos contar el cobalto, también el cobre, el yodo, el hierro, el manganeso, selenio, todos elementos que actúan generalmente como cofactores, muy importantes para definir la actividad reproductiva.

Otros como el azufre, son importante para evitar irregularidades de celo, generalmente está muy asociado al porcentaje de proteína de la dieta, los niveles de magnesio, de zinc, también los niveles de iodo, es importante tenerlos en cuenta.

Si se suministra algún tipo de sales minerales en la dieta de las vacas de cría, todos estos minerales están incluidos y son cubiertos en forma satisfactoria.

Llegar a definir bien la condición corporal de la vaca va a permitir determinar estrategias de alimentación, es decir, va a ayudar a determinar qué tipo de restricción podemos llegar a hacer a esa vaca o qué nivel nutricional va a necesitar para poder activar todo su ciclo reproductivo y a su vez también va a permitir en cierta forma predecir el comportamiento reproductivo de la misma.

Sobre la relación de la condición corporal al parto y el porcentaje de vacas en celo después del parto, cuando el estado corporal es falo, moderado o bueno, en la escala del 1 al 9, es decir condición 4, 5 y 6 respectivamente. El porcentaje de celo a los 40 días del parto, en vacas falo fue 19 %, en un escore moderado un 21 % y en el bueno el 31 % y a los 80 días que sería una fecha adecuada para saber qué es lo que está pasando con nuestro rodeo.

Cuando una vaca está muy delgada es muy difícil alcanzar porcentaje de preñez por encima del 60 %, esto se refleja en las estadísticas de nuestras regiones semiáridas donde los porcentajes de preñez no superan el 60%, cuando la sanidad es adecuada, la nutrición pasa a ser uno de los factores principales en la definición de los porcentajes de preñez del rodeo; en una vaca con estado moderado se espera un 88 % y en las vacas con estado bueno un 98 % de preñez, esto indica que debemos trabajar con balances nutricionales

positivos desde el momento del post parto hasta el servicio para poder aspirar a buenos porcentajes de preñez y concepción.

En función de la condición corporal de esa vaca podemos utilizar diferentes herramientas para mejorar los índices de preñez como puede ser el destete precoz, algún tipo de suplemento o separar las vacas que no tengan un estado adecuado para que reciban una alimentación diferencial.

La relación entre la condición corporal al entore, 40 días después del parto, y el porcentaje de preñez, es de un 52 % de concepción cuando la vaca esta falta, en caso de vacas de condición corporal media el 86 % y con un estado bueno un 96 %, los porcentajes de parto tempranos son de 15, 40 y 56 % respectivamente. Esto nos indica que no solamente hay que definir una buena alimentación en los últimos 60 días de preñez sino también los primeros 50 a 60 días del post parto para obtener una buena cabeza de parición y buen porcentaje de preñez.

Como conclusión en las zonas semiáridas se recomienda:

1. Maximizar el uso de los alimentos en función de los requerimientos fisiológicos de la vaca y su condición corporal.
2. Saber que el nivel nutricional que reciba la vaca en el pre parto influye sobre el intervalo parto/primer celo mientras que el nivel nutricional que recibe en el post parto influye en la concepción al primer servicio.
3. Definir estrategias nutricionales y de manejo en función de la estacionalidad forrajera y del riesgo climático.
4. Considerar la duración de la lactancia como herramienta para regular los requerimientos de la vaca y la oferta de nutrientes.

Manejos reproductivos del rodeo de cría.

El manejo reproductivo en las regiones semiáridas y áridas debe ajustarse a la condición corporal de las vacas y a la disponibilidad de forraje, condición que depende de cómo se han presentado las lluvias en la región considerada.

La estacionalidad de las pariciones del rodeo se presenta como la herramienta a considerar para obtener buenos resultados reproductivos, por lo cual es importante establecer la época de servicios pero aun más importante es establecer el momento de entore.

Esto es importante cuando asistimos a una falta de forraje y hay que recurrir a medidas de manejo como es el destete precoz y la suplementación estratégica durante el servicio.

El momento de entore se debe realizar cuando la actividad de celo del rodeo es importante, y su duración depende de la curva de parición que se ha tenido y de la condición corporal promedio del rodeo de cría.

Si bien se establece como regla general la duración de 90 días de los servicios, en los ambientes marginales se ha encontrado que extendiendo el periodo de servicios a 5 meses con un corte de la lactancia del rodeo a los 60 días antes de sacar los toros se ha logrado incrementar sustancialmente los índices de destetes de estas regiones superando el 80 %, cuando la media de destete no supera el 60 % en estas zonas.

La adecuada nutrición de la vaca está estrechamente relacionada al resultado reproductivo en estos ambientes, por lo cual se sugiere que en las épocas de inviernos con forrajes de baja calidad suministrar suplementos nitrogenados con minerales, que permiten mejorar el consumo de forrajes de baja calidad, mantener mejor la condición corporal, una adecuada nutrición mineral para

prevenir problemas de vaca caída en la época de rebrotes y una rápida recuperación del aparato reproductivo de la vaca después de parto.

Al momento de entore siempre la vaca deberá tener un balance energético positivo, es decir deberá estar manteniendo o aumentando de peso a los efectos que pueda estar ciclando y pudiendo lograr una alta tasa de concepción.

La condición corporal de la vaca deberá monitorearse mensualmente a los efectos de corregir carga animal por hectárea, corte de lactancias y definir momento de suplementación. Es particularmente importante este control, dado que la pérdida de un punto de condición corporal de la vaca en estos ambientes es muy difícil de recuperar comprometiendo la futura actividad reproductiva del rodeo.

Para la selección de vientres previa al entore, se pueden fijar criterios de conservación o de refugo de vacas. Los criterios de refugo obedecerán fundamentalmente a causas sanitarias, de edad, reproductivas y genéticas.

Los criterios de refugo reproductivo tienden a la eliminación de todos aquellos vientres que no reúnan las condiciones de fertilidad óptima, que permitan a cada vaca, con niveles adecuados de alimentación y sanidad producir un ternero al año.

El momento de determinar que vacas van a refugo es al momento del tacto rectal, 60 días posteriores al retiro de los toros, donde se determinan las vacas secas y con las causas de refugo ya mencionadas.

El refugo por causas sanitarias consiste en la eliminación de los vientres enfermos, que aunque no presenten un mal estado físico, se hallen disminuidos

en su capacidad reproductiva, o sean portadores de alguna enfermedad que se desea erradicar como es brucelosis y tuberculosis.

El refugo por edad no es necesariamente la cronológica, si bien está asociada a ella y se manifiesta por el desgaste dentario. Se puede establecer la edad dentaria con una escala subjetiva, pero muy práctica, según las vacas tengan diente entero, medio diente, cuarto diente o sin dientes. Mantener vaca sin dientes o de un cuarto diente en las condiciones habituales de pastoreo, significa correr el riesgo de pérdida de la vaca o una mala nutrición del ternero ya que no podrá cubrir los requerimientos de lactancia al tener dificultades en la aprehensión de alimentos.

La vida útil de una vaca dependerá del tipo de pasto y agua, de la clase de suelo, de las condiciones climáticas y el estado sanitario.

Para mantener el rodeo con un número más o menos estable de vientres habrá que reponer todos los animales dados de baja. Esta reposición comprenderá todas las vacas muertas y eliminadas por diferentes causas. Este número de reposición generalmente oscila entre el 15 y 20 % del total del rodeo.

La reposición se realiza generalmente con vaquillonas de la propia producción, o por compra de vaquillonas para entorar o con preñez garantizada. Si bien se gana aparentemente tiempo con esta última modalidad, siempre que se pueda se aconseja reponer con vaquillonas de la propia producción ya que están adaptadas al medio y se conoce su condición sanitaria.

Manejo de los toros:

Los toros deben ser sanos y encontrarse en buen estado corporal. La proporción que se usa es variable, de acuerdo a la extensión de los potreros,

de que sean limpios y los accidentes geográficos que tenga, pueden variar de un 3 a 5 % del total de vacas del rodeo.

La revisión física y sanidad de los toros deberá realizarse no más allá de dos meses de terminados los servicios, a los efectos de poder definir con el tiempo suficiente los toros que se podrán conservar para el próximo servicio.

Los toros deberán tener un adecuado estado corporal, es importante iniciar su recuperación de peso cuatro meses antes del momento de entore para poder lograr una buena calidad seminal.

Tanto el toro como la vaca para que manifiesten sus instintos sexuales en el rodeo deben estar bien alimentados. El toro debe haber iniciado la época de servicios en buen estado. Esto es muy importante ya que debe prescindir de muchas horas que habitualmente destinaria al pastoreo, mientras sigue, corteja y sirve a las vacas.

La fertilidad de un rodeo, en la mayoría de los casos, no se ve incrementada por un mayor número de servicios por vaca en un mismo celo. Por lo tanto utilizar un número de toros por encima del estrictamente necesario es ineficiente y puede resultar contraproducente.

Cuantos menos toros se tengan, menores serán las oportunidades de peleas y de lesiones, siendo el servicio más económico por menor inversión en toros pudiéndose además aumentar la inversión en el número de vacas.

Ultimas investigaciones indican que no conviene que se roten los toros durante el periodo de servicios, ya que se rompe el orden social establecido en los primeros días y se tarda nuevamente unos días en restablecerlo, hasta que se imponen las nuevas jerarquías, pudiéndose perder durante este lapso de

tiempo muchos celos o resultar toros lastimados cuando intentan imponerse como dominadores.

Los toros lastimados o golpeados se deben retirar del servicio, lo mismo que aquellos que puedan presentar problemas físicos en la monta por aplomos doloridos, o aquellos que la realicen en forma incompleta, ya que si son de mayor jerarquía y no pueden montar, no cumplen con su misión ni permiten que los otros toros la cumplan.

Cumplida la época de servicios los toros se deberán retirar del rodeo, ofreciéndoles una alimentación adecuada para que recuperen peso y los 60 días de retirados se procederá a la revisión física y sanitaria para poder determinar los toros aptos para el próximo servicio y definir lo más pronto posible el número de reposición de los mismos.

Inseminación artificial:

La mejora genética es una herramienta de gran utilidad para incrementar la eficiencia de producción. La única manera de poder implementarla en forma rápida y masiva es utilizando semen de toros superiores y esto puede ser realizado únicamente mediante el uso de la inseminación artificial.

La inseminación artificial, como toda técnica relacionada con la mejora genética, requiere de un adecuado manejo nutricional y sanitario del rodeo además de instalaciones adecuadas a los efectos de facilitar la tarea de los técnicos y de los resultados esperados.

Uno de los inconvenientes más frecuentes en la aplicación de esta tecnología es la detección de celos, sobre todos en regiones semiáridas donde la extensión de los potreros es importante, para ello se ha avanzado en la

inducción y/o sincronización de celos en las vacas a los efectos de facilitar esta detección.

Una consecuencia derivada de lo anterior es que la agrupación de servicios permite acortar en forma significativa el periodo de parición, en lo que constituye en un aprovechamiento secundario de la sincronización de celos, lográndose lotes de terneros mas uniformes.

En vaquillonas permite que los animales inseminados paran en su primer ciclo reproductivo en forma muy agrupada y muy temprano en el periodo de parición, lo que le permite a la vaquillona acceder a su segundo servicio en condiciones más favorables. Esto se traduce en una mayor productividad a lo largo de su ciclo de vida reproductiva, tanto por mejorar su propia performance reproductiva como por facilitar la obtención de un rodeo con parición muy agrupada, lo que permite lograr un mayor peso de los terneros al destete.

Con estas consideraciones es posible comprender porque el uso de la sincronización de celos no está restringido a ser un complemento de la inseminación artificial, sino que puede comenzar a formar parte del manejo de los servicios naturales en las regiones semiáridas tratando vacas en anestro y de de cola de parición a los efectos de lograr mayores índices de preñez acortando época de servicios y de poder concentrar los nacimientos.

En síntesis, las ventajas del uso de esta herramienta en el sistema de cría son:

a) posibilitar la aplicación de programas de mejora genética; b) disminuir los problemas de parto mediante el uso de semen de toros que dan bajo peso al nacer de los terneros y han sido probados; c) en la asociación con los tratamientos de inducción y sincronización de celos es posible preñar al 50% de los animales del rodeo en un solo día y con un toro mejorador, además, se

acortan los periodos de servicios, se mejora la productividad global de los rodeos, se facilita el control de la parición y los manejos sanitarios y nutricionales del rodeo de cría.

Todo esto está motivando que en estos últimos años se haya producido un significativo y sistémico uso de la inseminación artificial en los rodeos de producción de carne.

Transferencia de embriones:

Esta técnica reproductiva es aplicada cuando se desea difundir una genética superior aportada por la hembra, esto puede ser realizado por medio de la superovulación de hembras de elite y poder transferir sus embriones.

La superovulación y la transferencia de embriones (SOTE) permiten el aumento de la capacidad reproductiva de la hembra, del mismo modo que ocurre con el toro en la inseminación artificial.

Sin embargo, así como en el toro es posible multiplicar por un factor de 1000 a 10000 su potencial reproductivo, en la hembra es posible multiplicar su potencial por 10 a 20. A pesar de esto, el uso de ambas técnicas resulta de interés ya que con su combinación es posible lograr avances mucho más rápidos en los programas de mejoramiento genético.

En la actualidad el uso de la SOTE no ha tenido la expansión que tuvo la inseminación artificial debido a un numero de factores tales como: a) altos costos, requerimiento de técnicos y personal especializados y de insumos importados; b) respuestas ovulatorias muy variables que no han sido consistentemente mejoradas a lo largo del tiempo y c) trabajos que complican

las actividades habituales de un establecimiento de cría, ya que no pueden ser pospuestos si se quiere tener éxito.

Su uso presenta interés únicamente en establecimientos poseedores de un alto nivel genético, tales como las cabañas o establecimientos lecheros de altos niveles de producción y su principal uso es debido a que posibilita un aumento del progreso genético en la producción de carne a través del incremento de la intensidad de selección de las madres de toros.

Otros de los factores que atenta sobre su uso lo constituye el costo de producción de embriones, puesto que tanto los tratamientos de estimulación ovárica como el instrumental necesario para la colecta y transferencia de embriones son en su mayoría importados.

La compra e implantación de embriones congelados, y sexados, se presenta como herramienta válida para la obtención de futuros reproductores de alto valor genético y con adaptación ambiental.

Estrategias de mitigación de contingencias ambientales por sequia.

Un plan de mitigación de contingencia por sequias, tiene por objeto establecer un marco de acción para el manejo coordinado de las medidas destinadas a enfrentar eficientemente situaciones de emergencia.

Se pretende con el mismo que la población rural de cada localidad responda rápidamente con los recursos disponibles para disminuir los efectos de la misma sobre los sistemas productivos ganaderos. En el mismo deben intervenir los sectores públicos y privados.

Este plan deberá contar con el alerta temprano de la amenaza, de las áreas afectadas y de los mecanismos de acción, evaluación y remediación que se deberán instrumentar.

Se trata de un plan de acción y remediación y no de un plan para hacer un plan. El plan debe ser claro, conciso y completo, debiendo designar con precisión quién hace qué y cuándo. Todos los participantes deben conocer completamente dicho plan.

Este dependerá de los recursos disponibles de los sectores privados y públicos, ya que por lo general la asistencia externa llega demasiado tarde para la fase inmediata de la emergencia. El plan pretenderá alcanzar cinco objetivos básicos, con el fin de desarrollar en la comunidad una cultura de riesgo para que responda en forma correcta ante estos eventos adversos:

1. Organizar a las entidades públicas y privadas a los efectos que puedan diagnosticar el alerta temprano de una posible sequia.
2. Conseguir un alto grado de capacitación y organización de las autoridades responsables de acudir ante la emergencia.
3. Promover la acción coordinada de los diferentes organismos nacionales, provinciales, municipales y privados de protección.
4. Alcanzar una eficiente preparación y participación de los productores ante los indicios de presentación del evento.
5. Que la ciudadanía sea consciente de los efectos y sepa que las inversiones lógicas del Plan, preservará la integridad económica de la región.

De no contarse con este plan, los gobiernos provinciales a través de su ministerio específico serán los encargados de la confección del mismo. Es importante destacar que la planificación es una acción continua, un plan de

contingencia estático quedará rápidamente obsoleto, alimentando una falsa sensación de seguridad. Por esta razón es fundamental la revisión y actualización periódica de lo dispuesto en el plan.

Dentro de un plan de contingencia por sequías pueden considerarse cuatro fases:

- Fase 0: Preventiva.

La etapa preventiva involucra las medidas de preparación a corto y mediano plazo y tiene por objetivo la mitigación, es decir, la reducción de la vulnerabilidad. En esta fase deben realizarse fundamentalmente:

- tareas de concientización del productor
- estudios de impacto ambiental en regiones de riesgos.
- evaluación de planes de planes de acción.
- realización de simulaciones para evaluar impactos e inversiones de intervención y remediación.
- Creación de un fondo económico de intervención y remediación.

- Fase I: Antes del evento

En esta fase deben efectuarse el monitoreo de los registros climáticos y de humedad de suelos, en las regiones sensibles, para poder tener la posibilidad de una alerta temprana de una sequía y su posible severidad. Esto da tiempo para prepararse ante la contingencia y sus posibles efectos. Un buen trabajo realizado durante esta etapa permitirá una eficiente gestión del riesgo. En el caso de que no hubiera una alerta temprana, no se dispondrá del tiempo suficiente para los preparativo sugeridos en esta fase (I). En este caso se

aplicarán directamente las tareas correspondientes a la fase II (durante el evento).

- Fase II: Durante el evento

Esta fase involucra no solo el período de sequía, sino también el tiempo requerido para implementar las medidas de acción preestablecidas. En esta etapa es importante realizar un análisis detallado y una evaluación idónea de la información recibida sobre la severidad del evento, a fin de establecer las necesidades. En este caso es importante contar con un comité asesor (regional, provincial o nacional), constituido por especialistas que puedan analizar la severidad de la sequía, la región afectada, y los futuros escenarios. Es importante dar a conocer a las autoridades superiores (Provincia, Nación) la evaluación del evento, los recursos disponibles y las necesidades y acciones a realizarse, a fin de contar con el apoyo necesario para hacer frente a la emergencia.

- FASE III: Después del evento Esta etapa involucra el período en el que se restablece el normal desarrollo de las actividades del sector. Las principales tareas están referidas a brindar apoyo social, técnico y económico a los damnificados y a evaluar el impacto socio-económico del evento para su remediación. Se define el periodo de asistencia al productor.

GUIA PARA LA PREPARACION DE UN PLAN DE CONTINGENCIA

Organización del sector ganadero:

La coordinación debe llevarla adelante el Comité Emergencias Climáticas articulado entre el gobierno provincial, SENASA, INTA y las asociaciones agropecuarias locales.

El comité es la instancia permanente de coordinación con las instituciones públicas y privadas para trabajar en la prevención y atención de sequías proporcionando asesoramiento y acciones que deben llevar adelante productores y estado.

Frente a un evento de sequías se deberá disponer de las medidas preventivas que deben ser conocidas por los dueños de los campos antes de que ocurra el evento; se recomienda mantener algún tipo de charla interactiva e informativa, o que se establezca algún medio de difusión como cartillas oficiales para informar a los propietarios. Es muy importante que se sepan con la mayor anticipación posible los peligros y las medidas preventivas que deben aplicarse para disminuir las pérdidas.

Dar aviso a los propietarios de los campos de la severidad que puede llegar a tener el periodo de sequías a los efectos que se comience con la evacuación de animales o bien con la implementación del uso de reservas de forraje disponible y las estrategias individuales y comunitarias que deben comenzar a implementarse. El estado deberá brindar apoyo económico en cuanto a transporte y alimentación.

Acciones del sector para el bienestar de animales

a. Medidas preventivas para el ganado.

Se deberá realizar un censo, por lo menos aproximado, de la cantidad de cabezas de ganado que poseen para permitir la evaluación de pérdidas en caso de producirse. El SENASA local o regional puede colaborar en estos aspectos. Se debe rápidamente caracterizar las áreas de riesgo y la población animal expuesta, incluidas todas las especies y sectores productivos, así como los factores de tipo geográficos, productivos, económicos y sociales que pueden influir favorable o desfavorablemente sobre los efectos esperados.

Tener en cuenta la situación respecto a los animales que se trasladan a las zonas no afectadas. En este aspecto, es apropiado aconsejar la evacuación temprana de animales excedentes a los efectos de evitar daños importantes o irreversibles en la estructura forrajera.

Determinar el máximo de animales y que categorías pueden evacuarse en un determinado tiempo y determinar el tiempo que sería necesario para trasladarlos. Se aconsejara la venta de aquellos animales que no se consiga lugar para evacuarlos o no se cuente con las reservas de forrajes que aseguren su bienestar.

b. Durante la emergencia para el ganado.

Estabular en la medida de lo posible los animales para evitar su libre pastoreo.

Tratar de no mover la hacienda, ya que el esfuerzo demandará un mayor requerimiento nutricional.

Proporcionar una cantidad y calidad de alimento adecuado al mantenimiento de cada categoría animal, priorizando las más sensibles. Mover lo menos posible la hacienda.

En lo posible retirar todos los animales de aquellos potreros que tengan riesgos de sobrepastoreo que pongan en peligro la supervivencia de especies forrajeras o su producción después de pasado el evento. Todo productor debiera tener un plan de contingencia para enfrentar situaciones ambientales negativas.

El asociativismo, como herramienta para mejorar la incorporación tecnológica y la eficiencia productiva.

El asociativismo en sus diferentes formas se constituye en una de las alternativas de organización social y empresarial más adecuada a los efectos de constituir modelos de integración vertical y horizontal, aptos para el desarrollo de escalas sostenibles y sustentables de la actividad ganadera en zonas semiáridas, permitiendo impulsar el desarrollo de visiones compartidas y articuladas de los diferentes actores del proceso productivo, comercial e industrial.

Los objetivos que llevan a los productores o empresas a constituir acuerdos de colaboración son para adaptarse a las nuevas formas de competencia. En este sentido, los acuerdos contribuyen a mejorar la competitividad y a adquirir mayor flexibilidad. Se utilizan como un mecanismo frente a firmas de mayor poder de negociación, como forma de acceder a nuevos mercados y/o recursos, ganando en economías de escala y diversidad o para disminuir costos o riesgos.

El asociativismo es considerado como un mecanismo de cooperación entre pequeños y medianos productores. En donde cada productor participante, manteniendo su independencia jurídica y autonomía gerencial, decide voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto con los otros participantes para la búsqueda de un objetivo común.

Entre los objetivos que se persiguen a través de la realización de los acuerdos celebrados entre los productores, se encuentran la necesidad de adquirir mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios en la demanda, aumentar la escala y/o la variedad de productos, acceder a nuevos mercados y canales de comercialización.

Los objetivos comunes pueden ser, a su vez, coyunturales como por ejemplo, la adquisición de un volumen de materia prima. También pueden estar relacionados con generar una relación más estable en el tiempo, como puede ser la investigación e incorporación de tecnologías para el beneficio común, o el acceso a un financiamiento que requiere garantías que son cubiertas proporcionalmente por parte de cada uno de los participantes.

Por lo tanto, a partir de un nivel de estrategia colectiva, los productores comparten los mismos objetivos y dan respuesta conjunta a las demandas de su entorno. Estos se vinculan entre sí por lazos permanentes, compartiendo los mismos nichos de recursos como una estrategia para mejorar competitividad de sus explotaciones

Las formas asociativas se pueden considerar como una tecnología organizativa. Son una herramienta que el productor puede utilizar para superar

algunas limitantes de tipo estructural. Así y como respuesta a la crisis que atravesó el sector, surge un “nuevo” concepto de asociación o cooperación.

Dentro de las modalidades del asociativismo se puede dar el caso de que los productores participantes integren una especie de red horizontal de producción, donde todas las explotaciones producen animales para un mismo mercado (cliente). En esta situación prevalece la independencia jurídica y cada productor participante es responsable ante sus clientes por la calidad y condiciones de entrega de sus productos.

Características del asociativismo

El asociativismo tiene una serie de distinciones importantes que lo caracterizan:

- Es una estrategia colectiva.
- Tiene carácter voluntario.
- No excluye a ningún productor por el tipo de mercado en el cual opera.
- Permite resolver problemas conjuntos manteniendo la autonomía en la dirección de las explotaciones participantes.
- Puede adoptar diversas modalidades jurídicas y organizacionales.
- Es exclusivo para pequeñas y medianas explotaciones.

El asociativismo permite el esfuerzo colectivo de varios productores que se unen para solventar problemas comunes. Se lleva a cabo mediante la acción voluntaria de los participantes, no siendo forzada la cooperación por ninguna explotación agropecuaria en particular.

La decisión de intentar la asociatividad puede ser estimulada por instituciones ajenas a los establecimientos, como por ejemplo el Estado nacional, provincial u organismos independientes. Pero, en definitiva, son los productores los que deben llevarla a cabo. De acuerdo con estas características, el asociativismo se asemeja a una red horizontal que busca la cooperación entre empresas que atienden al mismo mercado.

Otra distinción importante de la asociatividad es el alto grado de autonomía en la dirección de sus explotaciones que mantienen los participantes después de adoptar la decisión. Por ejemplo, la manera de emplear los recursos o beneficios obtenidos a partir de haberse asociado, es de la incumbencia exclusiva de cada propietario, el cual, sólo debe responder ante el resto de participantes por la cuota parte de los esfuerzos que le corresponde. Esta autonomía es un rasgo también presente en las redes horizontales.

La posibilidad de mantener un alto grado de autonomía “gerencial” puede constituir uno de los principales estimuladores para el desarrollo del asociativismo. Bajo esta modalidad los propietarios de las explotaciones no son obligados a compartir información que estimen confidencial o poco relevante, como en el caso de la cooperación compulsiva de las redes verticales o las exigencias de las alianzas estratégicas.

Una distinción adicional de la asociatividad es el carácter amplio de actividades de cooperación que puede abarcar. La asociatividad se puede establecer para múltiples propósitos desde el financiamiento hasta la investigación conjunta de determinado problema y, al mismo tiempo, abarcar las diferentes etapas de los procesos básicos de producción. En principio, no hay limitación del ámbito de la

cooperación en la asociatividad como sí lo hay en las redes verticales. En éstas, el ámbito de la cooperación está determinado por los intereses específicos de la cadena de producción o incluso por los intereses estratégicos de las empresas líderes.

La última distinción señalada del asociativismo es que constituye un mecanismo de agregación de intereses exclusivo para las pequeñas y medianas empresas o explotaciones. Las grandes empresas apelan a la cooperación a través de alianzas estratégicas y, aún cuando una misma empresa pueda mantener múltiples alianzas estratégicas, siempre cada una de ellas es un acuerdo específico entre dos partes y no existe, en consecuencia, el carácter colectivo.

Las características del asociativismo le otorgan a este mecanismo de cooperación una alta flexibilidad de afiliación, operación y ámbito de acción que puede ser empleado tanto por establecimientos ganaderos insertados en redes verticales u horizontales, o incluso para aquéllos que no pertenezcan a ninguna red.

Una explotación pequeña en particular puede estar simultáneamente empleando tanto la estrategia colectiva de la asociatividad como la de la integración en una red de producción. Las exigencias gerenciales, tecnológicas y financieras pueden ser diferentes.

Los pequeños productores deben buscar fortalecerse colectivamente asociándose entre sí, para cooperar, producir y vender a través de alianzas, instituciones colectivas y consorcios.

Formas de asociativismo

Respecto de las formas que pueden adoptar los acuerdos entre los productores que se asocian, la mayoría de los autores propone tipologías con base en diferentes criterios. Los principales son los siguientes:

a) Por el segmento donde se realiza el acuerdo: se encuentran alianzas:

- Productivas: producción conjunta con aumento de escala.
- Tecnológicas: redes de transferencia de información y tecnología, convenios de investigación y desarrollo.
- Comercialización: estrategias de compra – venta y cooperación comercial.

b) Por el tipo de actores involucrados: se estudian alianzas:

- De pequeños y medianos productores con grandes empresas: en general los primeros como proveedores de estas.
- Entre pequeños y medianos productores.

c) Por la amplitud del acuerdo: se puede hablar de:

- Alianzas focalizadas en las cuales los productores comparten sólo una parte de sus actividades.

- Alianzas complejas que involucran a toda la cadena productiva o de servicios.

Diseño organizativo

Uno de los elementos con el que precisa contar el grupo de trabajo asociativo para alcanzar el nivel de competitividad que suponga su viabilidad, es el empleo de una estructura organizativa adecuada.

La estructura organizativa debe responder adecuadamente a los distintos niveles de incertidumbre. Cuanto más desconocido sea un entorno por su grado de dinamismo y complejidad, más flexible y poco estructurada deberá ser la organización interna para que pueda adecuarse con rapidez a los cambios ambientales.

Por el contrario, una organización que actúe en un entorno relativamente conocido podrá conservar una estructura fija y estable, diseñada para mantenerse durante un largo período de tiempo.

La gestión de la cooperación implica el diseño de una estructura organizativa y la ejecución de una serie de tareas que conduzcan al cumplimiento de unos objetivos comunes. Los principales aspectos a considerar son:

- El reparto de los costos de sostenimiento de la cooperación.
- El presupuesto o las horas de trabajo que los socios tendrán que dedicar a las actividades de cooperación.
- Los niveles de rendimiento que tendrán que lograr los socios.

- La dirección de la cooperación.
- El reparto de las tareas.
- La organización de las reuniones.

Para ello, habrá que determinar la planificación y la organización, así como los aspectos relativos a la dirección y el control, sin olvidar el establecimiento de un sistema de comunicación e información.

El esquema organizativo surgido de la cooperación entre productores se deberá caracterizar por la tendencia a la consecución del máximo grado posible de flexibilidad, la descentralización en la planificación y el control, junto a la sustitución de los vínculos verticales por vínculos laterales.

Teniendo en cuenta las características que presenta el fenómeno del asociativismo, se puede intentar formular las estrategias, los objetivos y los planes operativos, tendientes a la puesta en práctica de una verdadera "organización para la cooperación". Además de los procedimientos generales, habrá que formalizar una serie de aspectos específicos que se materializarán en el diseño de la estructura organizativa. Las principales cuestiones que deberán tenerse en cuenta son:

- Diseño de tareas y puestos
- Diseño de la estructura horizontal
- Diseño de sistemas de coordinación

- Diseño de procedimientos administrativos
- Sistemas de toma de decisiones y de control

Los procesos y sistemas convencionales de decisión y control, en el caso de la cooperación se vuelven más informales y flexibles.

En cuanto al sistema de toma de decisiones, es preciso diseñar unos procedimientos para establecer quién o quiénes serán las personas encargadas, sobre qué materias tienen capacidad de decisión y cómo se toman las decisiones. De esta forma, se eliminan posibles demoras y bloqueos. En este sentido, el consenso es la clave y suele ser el mecanismo más utilizado.

En lo que al sistema de control se refiere, en general se buscan sistemas dotados de la suficiente flexibilidad y dinamismo.

Sistema de comunicación y de información

A la hora de diseñar un sistema de comunicación e información, se han de tener en cuenta aspectos tales como el tipo de información que se comunica, su frecuencia o las personas implicadas. La no consideración de éstos puede llevar a situaciones que propicien el desempeño independiente de tareas por parte de los socios o, incluso, la descoordinación del grupo.

Los instrumentos dinamizadores

Los instrumentos son herramientas, acciones y apoyos proporcionados por los agentes económicos locales con el propósito de fortalecer a los productores que están en el desarrollo de grupos asociativos.

Los instrumentos son los vehículos a través de los cuales los agentes locales fertilizan el desarrollo de los grupos. Estos tienen como propósito el fortalecimiento de los grupos a través de: simplificación de trámites administrativos, formación de recursos humanos, financiamiento, creación del clima de negocios, oferta de servicios empresariales.

Algunos de los instrumentos utilizados por los agentes económicos para dicho fin son los siguientes:

- Promoción de inversiones.
- Sistemas de caución mutua o de garantía para avalar el financiamiento de los grupos.
- Programas de financiamiento.
- Exenciones fiscales.
- Programas capacitación, asesoría y asistencia técnica.
- Instrumentos de transferencia de tecnología e innovación.
- Programas de servicios a las explotaciones asociadas.
- Programas para la creación de nuevas cooperativas.
- Herramientas de desregulación económica y simplificación administrativa.

Importancia del trabajo asociativo

El éxito de las experiencias asociativas está indisolublemente atado a la incorporación del componente asociativo, no sólo para el particular emprendimiento productivo que decidieron realizar, sino también como forma de vida que rescata los mejores valores de la cultura campesina. Para los productores la actividad asociativa no está únicamente vinculada a lo

productivo, sino que está inserta en su forma de vida. La participación comunitaria en las fiestas populares de la zona, en las diversas actividades culturales son hechos a rescatar. Estas experiencias mencionadas muestran cómo han sido ellas, más que lo productivo, lo que dio fuerza y cohesión a la organización.

Los emprendimientos exitosos lo han sido por que se destacó en ellos la solidaridad y la cooperación puesta de manifiesto en los grupos de trabajo, con responsabilidad, con ganas de hacer cosas. Si bien los integrantes hacen referencia a que “estamos en esto para ganar plata” manifiestan siempre una actitud ética, solidaria y de servicio, poniendo de manifiesto que hay valores que quieren respetar. Esta postura implica la elaboración de una estrategia de intervención con instancias participativas a distintos niveles.

De acuerdo con este enfoque, el papel del técnico está centrado en facilitar el crecimiento de los individuos. El rol de los grupos estaría puesto en su capacidad de participación en las decisiones que afectan su vida cotidiana, de desarrollar un pensamiento reflexivo, de fomentar la creatividad y de fortalecer la autovaloración de sí y de su grupo de pertenencia como potenciales fuerzas de cambio social. Es decir, facilitar la construcción del conocimiento y objetivación de la realidad.

La búsqueda y adecuación de formas asociativas acordes a la realidad de los pequeños productores es materia que no se debe descuidar como así también la formulación de una normativa impositiva y previsional que los ampare y no los discrimine.

En toda experiencia asociativa existen factores que facilitan y otros que obstaculizan su desarrollo. Entre los primeros pueden destacarse el conocimiento, la confianza mutua, las relaciones de amistad, la mayor integración, el rol de la familia y la mejor comunicación entre los miembros. Entre los factores que obstaculizan merecen mencionarse el individualismo, el miedo, el temor al compromiso y al riesgo empresarial, la desconfianza, la resistencia a asociarse, el poco interés, la existencia de antecedentes negativos en la zona, la dispersión geográfica de los productores, el endeudamiento de algunos productores que dificultan la implementación de los emprendimientos asociativos del grupo.

La cultura solidaria que evidencian los productores hace que se consoliden las experiencias productivas que surgen a posteriori de acciones comunitarias como ser el arreglo de caminos, etc. Si se rescatan y remarcan estas acciones, resulta que la actividad productiva sea llevada a cabo en forma más exitosa. Por lo tanto, se puede afirmar que dentro del desarrollo de las formas asociativas existen decisiones que trascienden el plano económico y están basadas en la solidaridad y ayuda mutua.

En numerosos casos, algunos productores que en principio eran reticentes a asociarse, una vez que realizaron el emprendimiento asociativo no desean abandonar la modalidad de trabajo asociativa.

El asociativismo es el tipo de organización que va a dar las posibilidades de continuar produciendo en la propia chacra, incorporando tecnología y comercializando bajo una mayor escala productiva.

IV.- INVERNADA EN LA REGIÓN SEMIARIDA.

Recría pastoril.

Modelos de Invernada.

Las invernadas que se realizan en los sistemas pastoriles de la región semiárida central del país tradicionalmente se clasifican en cortas y largas teniendo en cuenta el período de duración de las mismas; en lentas y rápidas desde el punto de vista de la ganancia de peso.

Las distintas situaciones quedan definidas de la siguiente forma:

- Largas: son aquellos procesos en los que los animales pasan más de un año en el campo.
- Cortas: la duración es menor a un año, los animales pasan un invierno en el campo.
- Lentas: se caracterizan por presentar ganancias diarias de peso inferiores a 500 grs.
- Rápidas: los animales superan los 500 grs. de ganancia diaria de peso.

El tipo de invernada dependerá de la raza, categoría, conformación de los animales utilizados y a los mercados que se destinan los mismos. Generalmente son una combinación de invernadas cortas y largas, rápidas y lentas.

Se consideran invernadas largas y lentas a aquellas cuya ganancia de peso diaria no es mayor de 300 a 400 grs. /día, con la necesidad de lograr 250 a 300 Kg. de ganancia de peso total por animal.

Las internadas cortas de altas ganancias diarias de peso se reservan para los casos en que la cantidad de kilos totales a aumentar no es grande y se comienza con animales recriados, novillos restringidos o vacas delgadas. En éstos casos es necesaria una adecuada calidad y cantidad e alimento que aseguren una alta ganancia diaria de peso.

Las internadas muy lentas de más de 20 meses, en general son pocos rentables pues los animales deben pasar dos inviernos en el campo, aumentando la carga general del establecimiento y reduciendo los promedios de ganancia de peso tanto individuales como de producción por hectárea.

Cuando planteamos que las internadas deben responder a las estrategias empresariales y a las necesidades financieras de la empresa, lo primero a definir es el momento de venta y de reposición de animales, por lo cual es mejor clasificar las internadas por su tiempo de duración en internadas de 6 (seis), 9 (nueve), 12 (doce), 15 (quince) y 18 (dieciocho) meses.

Ello permite determinar que categoría animal se va a utilizar en función de las oportunidades comerciales, las cadenas forrajeras y los suplementos disponibles.

Una vez elegidos los tipos de internadas, se tendrán que considerar las exigencias nutricionales de cada una de ellas, cantidad y calidad de alimento.

Las necesidades de las diferentes categorías de animales pueden considerarse en alguna medida como complementarias, lo que proporciona una mayor flexibilidad en el manejo, que no es fácil de lograr en sistemas que trabajan con una determinada categoría animal.

Los animales de elevado potencial genético de producción, tienen exigencias más altas de calidad de alimento, que los animales de inferior potencial. Estos

alcanzarán un punto de déficit de nutrientes más rápidamente cuando las condiciones de la pastura se vuelven desfavorables.

Si se adopta éste enfoque es necesario considerar para definir los sistemas de invernada:

- Raza y frame.
- Edad y sexo.
- Nivel nutricional.
- Producción de forraje.
- Sistema de pastoreo.
- Carga animal.
- Suplementos.
- Sanidad.

Raza y frame

El tamaño de los animales está dado por la raza y por el frame dentro de la misma. El potencial de ganancia de peso está relacionado con el tamaño del animal y éste con el potencial de tejido proteico (magro).

Por ésta razón la ganancia de peso está relacionada con el tamaño, con la madurez y con la eficiencia energética del crecimiento. (Whittemore 1986, Wester 1986, 1989). El último parámetro, expresado como gramo de tejido retenido por unidad de energía consumida, declina a partir de que el animal alcanza el 25 % del peso adulto debido a la mayor acumulación de grasa a partir de dicho punto.

Por ésta razón los animales de mayor peso adulto o frame son más precoces cuando se comparan al mismo peso que los de menor frame, por retener mayor

proporción de tejido magro. Sin embargo muchas de las diferencias debidas al factor animal tienden a desaparecer cuando se comparan animales de igual grado de engrasamiento.

Debe quedar claro que la mayor capacidad de ganancia diaria de peso está asociada a una menor velocidad de engrasamiento.

Por ejemplo para la terminación a campo de un novillo antes de los 24 meses, es necesario que el mismo alcance un peso de 370 Kg. P.V. si es de frame 3, de 480 Kg. si es de frame 6 y de 621 Kg. si es de frame 9.

Los animales de mayor tamaño ganan más peso cuando no existen restricciones, como consecuencia de que consumen más por unidad de peso, y son capaces de retener más energía como proteína que como grasa.

Para ejemplificar la magnitud de las diferencias en ganancia de peso debido al tamaño del animal, basta citar que en animales de raza y biotipos chicos la tasa de promedio máxima está en aproximadamente 1.2 Kg. / día (Bailey y Lawson, 1989), aumentando en animales de mayor tamaño a más de 1.5 Kg. / día (Zinn, 1988).

Conviene recordar que los valores de ganancia de peso pueden mostrar grandes variaciones debido al llenado ruminal, a la nutrición previa y al método de cálculo, por lo que a veces se pueden registrar ganancias puntuales diferentes a las mencionadas después de una restricción de alimentos, o durante estimaciones en periodos cortos.

Podemos decir que los biotipos o razas grandes son más magros, tienen un mayor costo de mantenimiento y consumen más por unidad de peso. Por lo tanto en sistemas de producción que les permitan expresar su potencial de producción expresan altas ganancias de peso, logran un buen estado corporal

sin excesos de grasa y convierten alimento eficientemente estas consideraciones los hacen poco aptos en ambientes semiáridos.

En situaciones de pastoreo ganan peso por debajo de su potencial, debido a las variaciones estacionales en la oferta de nutrientes y consecuentemente no alcanzan a depositar suficiente grasa subcutánea. Por ésta razón son difíciles de terminar sin la adecuada suplementación o un encierre a corral. Cuando las limitaciones son severas como para que haya condiciones de penuria alimenticia, pierden más peso y estado debido a su mayor costo de mantenimiento.

En condiciones de alimentación sin limitantes, como en el caso del feedlot, o con limitantes moderadas, la ganancia de peso aumenta con el frame del animal.

Cuando la ganancia de peso depende de las oscilaciones de la oferta forrajera tanto en cantidad como en calidad, es decir donde no hay un manejo para atenuar severas restricciones, el frame y la ganancia de peso no guardan relación.

Considerando las posibilidades del sistema pastoril y la demanda del mercado, para lograr un novillo de 400 a 420 Kg. de P.V. en 12 a 18 meses hay que trabajar con un frame teórico de 4 a 5. Valores superiores requerirán asegurar mejores ganancias diarias de peso o largar la duración del engorde.

Un animal británico de frame 4 tendrá al destete alrededor de 100 cm. de alzada. Éste novillo se podrá obtener con una vaca de 400 a 420 Kg. P.V. en otoño, y un toro que peso alrededor de 600 Kg. PV. a los 2 años de edad.

Cuando comparamos animales de razas mejoradas como el Aberdeen Angus, con razas donde no ha actuado la presión de selección del hombre como en la

raza Criollo, puede observarse una mejor respuesta de los primeros a dietas con mayor concentración energética, pero las respuestas son similares con los animales criollos en dietas con restricción energética.

La importancia del tipo de animal a invernarse, en relación a su productividad y eficiencia en términos biológicos, puede contrastar con la demanda de los mercados y la rentabilidad económica. Es decir, por un lado hay ciertos límites biológicos para producir eficientemente un determinado tipo de res, en términos de composición y tamaño, lo que depende del potencial de alimentación, y por otro la demanda del mercado puede fijar una preferencia específica en cuanto a tamaño y composición de la res, independientemente de los factores biológicos.

Edad y sexo

El avance de la edad y el aumento de peso van acompañados de cambios de la composición corporal y del metabolismo del animal. Dichos cambios consisten en variaciones en las proporciones de los tejidos magro, adiposo, óseo y de tejidos de alta intensidad metabólica. A mayor edad y peso aumenta la proporción de tejido adiposo y se modifica la distribución del mismo en el organismo. El animal tiene una mayor relación grasa – proteína en todo el cuerpo y un menor peso relativo de tejido hepático e intestinal.

Los mamíferos crecen, según Black 1988, hasta alcanzar un peso adulto máximo a partir del cual la acumulación de tejido se hace nula, es decir, dejan de crecer. Es oportuno aclarar que el peso adulto o peso máximo no se refiere al peso de faena, ya que los animales se sacrifican relativamente jóvenes

cuando alcanzan un peso del 40-60 % del peso adulto. El peso máximo se refiere al que obtendría el animal cuando deje de crecer.

Al respecto Reeds 1987, sostiene que la existencia de un tope de crecimiento se debe a la acción de factores endógenos que impiden el aumento de peso más allá de dicho límite. En otras palabras su hipótesis es que la limitante biológica que tiene un animal para crecer no se encuentra en el genotipo del animal, sino en el control de ciertos metabolitos de origen endógeno que regulan el crecimiento y el aumento de peso.

Con respecto a esto Webster 1986, sostiene que no es el peso total el que llega a un tope en el tiempo, sino la masa proteica. Es decir que si las condiciones de alimentación no son limitantes, el organismo animal tiene como objetivo acumular en el tiempo una cantidad de proteína tisular o cantidad de tejido magro –objetivo, que determina el máximo posible o tope biológico de crecimiento.

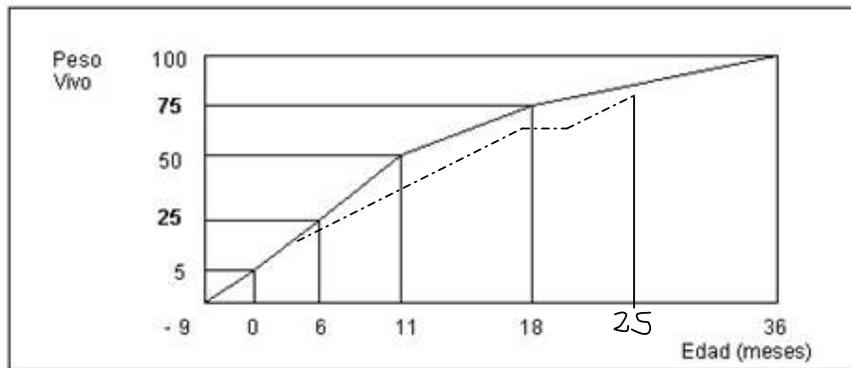
Éste límite se considera por convención determinado genéticamente, pero según Reeds, podría modificarse manipulando los factores endógenos que los controlan, sin necesidad de modificar el genotipo del animal.

La acumulación de una determinada masa proteica en el tiempo puede ir acompañada de una cantidad extremadamente variable de grasa, dependiendo del nivel de alimentación y composición del alimento.

De lo expuesto es posible puntualizar que el organismo tiene a depositar o ganar en el tiempo, una cantidad de proteína prefijada de acuerdo a su tamaño adulto o frame, con una cantidad variable de grasa que depende de la cantidad y calidad de la alimentación.

El peso corporal crece siguiendo un modelo de curva sigmoidea (figura .1) que presenta una etapa inicial de autoaceleración, un punto de inflexión y otra etapa posterior de autoinhibición y tiende a estabilizarse en un valor conocido como “Peso Adulto”, que se alcanza a la madurez.

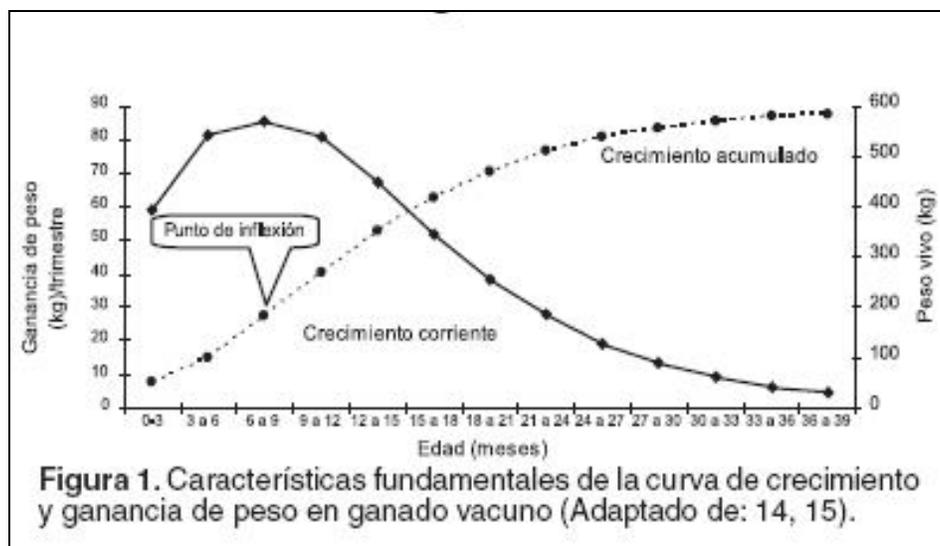
Fig. 1. Curva de crecimiento potencial y en condiciones de pastoreo de un novillo.



Adaptado de Wilkinson y Tyler, 1973.

El punto de inflexión es geométrico y fisiológicamente equivalente en todas las especies y se encuentra alrededor de la pubertad, que para la gran mayoría de ellas se alcanza con un 30 % del peso adulto (Figura 2). En la primera fase tiene prevalencia el tejido muscular, que comprende alrededor de 2/3 del peso corporal y crece a mayor ritmo. La pubertad activa el ritmo de acumulación de grasa y produce una reducción en el de los músculos y huesos. Por su tasa de crecimiento el hueso es considerado como un tejido de maduración temprana, la grasa de maduración tardía y el músculo intermedia.

Figura 2. Características fundamentales de la curva de crecimiento y ganancia de peso en ganado vacuno (Agudelo Gómez. 2008)



La grasa se acumula en el tejido adiposo en los siguientes depósitos:

- a) Intermuscular; b) subcutáneo; c) visceral, d) intramuscular.

La cantidad en cada depósito es función del total de grasa, ya que cada depósito tiene su propio ritmo de crecimiento. Cuando el % total de grasa alcanza el 18 al 20 % del peso vacío, un 20 % de la grasa está en forma subcutánea, un 38 % es intermuscular, 26 % es visceral, y un 3 a 6% intramuscular (veteado).

En éste momento el novillo tiene de 5-10 mm de grasa dorsal, con un peso de 400 Kg. P.V. y 19 meses de edad. Dado los usos y costumbres en la comercialización y consumo de carnes en el país, en éste momento se podría decir que el animal tiene un grado de acumulación de grasa comercialmente aceptable y por lo tanto está terminado.

La edad puede traer efectos negativos en las invernadas dados por desgaste de la dentición y pérdida de fuerza en la musculatura mandibular.

Los movimientos masticatorios disminuyen con la edad, lo que lleva a una disminución de la actividad ruminal.

Esto tiene importancia en la invernada de vacas viejas, las que requieren de forrajes muy digestibles, granos molidos y suplementos proteicos.

Los animales jóvenes ganan a mayor tasa que los adultos en condiciones de feedlot, pero en condiciones donde el alimento limita su ganancia diaria de peso, no muestran diferencias (Di Marco, 1989) e inclusive pueden ganar menos peso cuando hay una restricción proteica.

Cabe destacar que las diferencias productivas entre ambos grupos son debidas a sus diferencias fisiológicas.

Los primeros tienen mayor potencial teórico para crecer, un mayor potencial de consumo, un mayor costo relativo de mantenimiento y una mayor demanda de proteínas no degradables en rumen.

Los adultos en cambio se caracterizan por el mayor costo energético de la ganancia de peso ocasionado por la mayor retención de grasa corporal y por un menor consumo relativo.

Patrones de crecimiento y composición corporal en toros, novillos y vaquillonas.

| Parámetros | Toros | Novillos | Vaquillonas |
|----------------------|--------------|-----------------|--------------------|
| Edad (días). | 361 | 38,3 | 398 |
| Peso vivo (Kg.). | 386 | 377 | 346 |
| Res (Kg.). | 216 | 194 | 196 |
| Res (%). | 56 | 52 | 57 |
| Músculo (Kg.). | 146 | 124 | 108 |
| Músculo (% en res). | 68 | 64 | 55 |
| Grasa (Kg.). | 48 | 61 | 62 |
| Grasa (% en res). | 22 | 31 | 32 |
| Grasa (% peso vivo). | 12 | 16 | 18 |
| Hueso (Kg.). | 28 | 26 | 22 |
| Hueso (% peso vivo). | 7,2 | 6,8 | 6,3 |
| Músculo/Hueso | 5,26 | 4,8 | 4,9 |

Adaptado de Berg y Butterfield, 1976

El peso y proporciones de músculo, grasa y hueso en la res, depende en gran parte del sexo (Black, 1988). En cuanto al sexo los machos enteros tienden a depositar más musculatura, mayor relación de músculo - hueso, mayor rendimiento de res, y menor contenido de grasa que los novillos. Las vaquillonas tienen menos músculo, más grasa y similar relación músculo - hueso que los novillos.

Las hembras acumulan una mayor proporción de grasa que los machos aunque se encuentren en la misma situación de alimentación. Tienen menor potencial de crecimiento que los machos, en consecuencia son

fisiológicamente diferentes. Productivamente esto se traduce en una mayor facilidad de engorde que el novillo, ya sea en menos tiempo o con ganancias diarias de peso menores.

Los toros tienden a ganar entre un 10-15 % de peso más que los novillos y éstos de 10-20 % más que las vaquillonas. Por lo general el tamaño adulto que alcanza un toro con respecto a una vaca de un mismo biotipo, es un 50 % mayor y el novillo con respecto a la vaca es un 30 % mayor.

Nivel y estado nutricional

El plano nutricional determina la tasa y la composición química de la ganancia de peso. En general, a mayor tasa de ganancia – peso, mayor cantidad de grasa, pero la magnitud de la grasa retenida varía con el estado, la edad, frame y sexo del animal.

La relación entre la ganancia de peso, e peso corporal y la composición de la ganancia de peso de novillos Hereford, alimentados con una mezcla de forraje y grano (Byrs, 1982), indica lo siguiente: a los 250 Kg. P.V. el animal retiene 115 grs. /día de proteína y 500 grs. de grasa cuando gana 1 Kg. / día y retiene 60 grs. de proteína y 120 grs. de grasa cuando gana 400 grs. /día.

Sin embargo cuando el peso vivo aumenta, la ganancia de peso vivo se realiza a expensas de una mayor acumulación de grasa, al punto que novillos de razas británicas después de los 550 Kg. P.V. prácticamente no retienen tejido proteico.

Se pueden terminar animales jóvenes, de razas chicas a partir de los 260 Kg. P.V. las hembras y de 330 Kg. PV. los machos, cuando ganan peso a razón de

900 a 1000 grs. / día. Dicho peso de terminación aumenta cuando disminuye la tasa de ganancia de peso o aumenta el frame del animal.

Los animales adultos o pesados, de tres o más años, tienen poca capacidad de retener tejido proteico y engrasan con mayor facilidad. En ésta caso aún con bajas ganancias de peso, hay alta acumulación de grasa, por lo cual es factible sus terminación con tasa s de ganancia diaria de peso relativamente bajas.

El nivel de alimentación afecta la edad en que se alcanza el peso de faena y consecuentemente la proporción de cortes de distinta categoría así como las características del tejido muscular y la distribución de la grasa. Por ejemplo, a mayor nivel energético el animal es más joven al peso de faena y en consecuencia la matriz extracelular de colágeno, que rodea las células musculares, es más nueva. Al mismo tiempo las células musculares contienen mayor proporción de grasa intramuscular. El resultado es una carne de mayor terneza y sabor.

Cuando la alimentación es altamente energética en animales de raza de maduración temprana pueden tener exceso de grasa en la res, de grasa interna de órganos y vísceras que influyen negativamente en el rendimiento y clasificación de la res.

Cuando el nivel de alimentación disminuye, la retención de grasa se ve más afectada que la de proteína, y por lo tanto el animal es más magro. Por otro lado, tiene menor desarrollo de las vísceras y órganos, lo cual está relacionado con un menor costo de mantenimiento. A su vez, tiene menor proporción de grasa subcutánea y menor grado de terminación. Se llega a un peso de faena con mayor edad aumentando el peso de los cortes de menor valor.

Se ha encontrado un aumento de la lipogénesis en animales realimentado luego de una restricción (Weekes, 1982). Un día sin alimento deprime la lipogénesis en un 50 % y la realimentación permite su recuperación después del cuarto día (Pothoven y Beitz, 1975).

Restricciones severas pueden afectar el crecimiento del tejido magro y el tamaño del animal, consecuentemente éstos pueden depositar más grasa durante la realimentación Fumagalli (1989), con novillos A. Angus de 200 Kg. P.V. solamente ganaron 14 Kg. en 119 días de restricción, alimentados con heno de agropiro, se encontró que al mismo peso de faena las reses tenían mayor porcentaje de grasa que los animales no restringidos.

La composición de la dieta también puede afectar la relación de la grasa – proteína, ya que afecta la retención de energía de varias formas. Por un lado, un buen contenido de proteínas en duodeno, mejora el consumo de alimento y la utilización de los productos de la fermentación ruminal de los forrajes groseros.

Por otro lado, los alimentos hiperproteicos pueden tener un efecto negativo en la ganancia de peso y en la retención de grasa, debido en primer lugar a un aumento de peso del tejido visceral y hepático, en segundo lugar, aumenta el nivel de amoníaco ruminal que puede afectar negativamente la liberación de insulina y el metabolismo de la glucosa (Fernández, 1990). En tercer lugar disminuye la energía metabolizable del alimento debido a que aumenta la pérdida energética por excreción de urea.

Es importante señalar que producir carne en base a forraje como único alimento, la principal limitante es la terminación, dado que el forraje no ofrece serias limitaciones para producir músculo pero sí para producir grasa, debido a

que el tejido muscular se desarrolla más temprano y por su control metabólico tiene prioridad en la partición de nutrientes con respecto al tejido adiposo donde se acumula la grasa.

El pasto como base de la alimentación en la recría

Los sistemas agrícolas convencionales de producción de alimento están basados en el aprovechamiento de la energía solar y de los nutrientes del suelo para la producción de tejido vegetal. En los sistemas de producción animal existen dos etapas más: las plantas, que sirven de alimento al ganado y más adelante, su consumo y conversión en productos de origen animal utilizables, saludables para el consumo humano.

En los sistemas de producción basados en hierbas, se considera que el mejor pasto es aquel con el que se obtiene la mejor respuesta productiva, aunque también depende de otros factores como los ambientales y de manejo.

En los sistemas pastoriles la oferta de forraje verde corresponde a distintas especies vegetales sean gramíneas o leguminosas que pueden ser perennes o de producción anual. La elección de cada una de ellas responde a su adaptación al tipo de suelo, momento de producción, potencial de producción de pasto y calidad de nutrientes.

Diversos estudios realizados por Hodgson (1994), en Nueva Zelanda, lo llevan a considerar que el consumo de herbáceas está influido principalmente por tres grupos de factores que a continuación se detallan:

- 1- Aquellos que afectan la digestión de las herbáceas, como es el grado de maduración y contenido de nutrientes de la hierba consumida.

- 2- Los que afectan el consumo de la hierba, como es la estructura física del pastizal.
- 3- Los que afectan la demanda de nutrientes, la capacidad digestiva y de consumo de los animales involucrados, y que reflejan en gran medida su madurez y etapa de productividad.

Estos factores van a determinar el consumo de nutrientes (proteínas, celulosa, almidón, minerales, vitaminas, etc.) por parte de los animales en pastoreo, que luego se va a cosechar en forma de músculo, grasa y hueso.

El conocimiento de la composición química de los forrajes, si bien no define el valor nutritivo del alimento, nos da una idea de su concentración de nutrientes, dado que éstas variables están muy interrelacionadas.

Los análisis del laboratorio permiten identificar los componentes químicos o grupos relacionados de sustancias, pero no determinan el valor alimenticio.

La estimación del valor alimenticio depende de una asociación entre la concentración de los componentes analizados y algún parámetro de valor alimenticio como es la facilidad de cosecha por parte de los animales.

Las herbáceas rara vez son una dieta balanceada en el sentido de que sus elementos orgánicos e inorgánicos no están presentes en las concentraciones y proporciones que mejor se ajustan a los requerimientos de los animales. Existen con frecuencia excedentes de componentes de nitrógeno en las hierbas jóvenes y una deficiencia en las herbáceas maduras.

Cambios similares tienen lugar en las vainas de los retoños vegetativos. El tallo que se expande al florecer es inicialmente tan digerible como el tejido de la

hoja, aunque rápidamente se lignifica, por su digestibilidad cae a valores inferiores de los tejidos de la hoja y de la vaina.

El porcentaje de tallo en relación a la hoja aumenta rápidamente con el tiempo en un pasto en reproducción durante la primavera, esto va unido con los cambios de cada uno de los componentes al incrementarse la madurez de los pastos.

El rendimiento de los animales que pastan es con frecuencia superior en primavera que en otoño, aún sobre pastizales que son visiblemente similares en la composición botánica y en la digestibilidad. Esto se puede deber en parte a una ingesta inferior de herbáceas en el otoño, que se relaciona con un contenido inferior de materia seca, con un alto contenido de Nitrógeno disponible y un bajo porcentaje de hidratos de carbono solubles.

Presupuestación forrajera

La predicción de la producción de las pasturas es importante para la planificación de la alimentación de las distintas categorías de animales.

La necesidad de presupuestación forrajera depende de la intensidad del sistema de producción y del nivel de producción (Lucas y Thompson, 1990).

Los productores que apuntan a una alta productividad por hectárea necesitan utilizar regularmente algún método de presupuestación. En general la planificación es considerada recién cuando la producción de las pasturas es menor a la esperada, momento en que ya es tarde para decidir adecuadamente.

La presupuestación forrajera permite tomar decisiones para adaptar la oferta forrajera a la demanda ganadera. Permite prever el tipo y cantidad de reservas forrajeras, para cubrir los momentos deficitarios en función de la carga animal. Se reconocen cuatro grandes estrategias para manejar la presupuestación forrajera:

- 1- Modificación de los requerimientos anuales por cambio de la tasa de carga, composición del rodeo, fecha de entrada de animales, peso de entrada de animales.
- 2- Optimización del manejo del pastoreo, cambiando la intensidad de defoliación o el grado de subdivisión del campo, conservación de alimentos excedentes, etc.
- 3- Modificando la producción de la pastura, utilizando fertilizantes, riego, intersiembras.
- 4- Mejorando la provisión de alimentos, usando verdeos anuales, suplementos y residuos de cosecha.

La magnitud con que los productores pueden manejar y manipular sus alimentos en el año depende de la eficiencia biológica del paquete tecnológico a utilizar en particular y de restricciones ambientales, económicas y culturales.

Consumo en pastoreo

La determinación del consumo del pasto por parte del ganado bovino que se alimenta en condiciones naturales y en libertad es ciertamente complejo, ya que queda determinado por factores relacionados con el animal, la pastura, el manejo y el ambiente.

Con respecto al animal se puede citar la edad, el peso, el nivel de producción y la condición corporal. Con respecto a la pastura, podemos mencionar la digestibilidad, la composición química, las especies, la cantidad de forraje ofrecida por animal y por día, la suplementación y el sistema de pastoreo. Con respecto al ambiente, la temperatura, la humedad, el foto periodo, la velocidad del viento, etc.

La estructura y la composición botánica del pasto pueden ejercer un efecto directo sobre la ingesta de los animales, independientemente de la influencia de los componentes químicos y del contenido de nutrientes del pasto en sí.

La cantidad de pasto consumido diariamente resulta del producto del tiempo de pastoreo, de la cantidad de bocados y del peso de hierba ingerido por bocado.

El consumo de pasto en consecuencia puede resultar influenciado por variaciones en cada uno de éstos parámetros. La ingesta por bocado es muy sensible a las variaciones de las condiciones del pastizal, en especial a las diferencias de altura del pasto.

Los animales tienden a concentrar su actividad de pastar dentro de las capas del pastizal que contienen principalmente hojas y la mayor profundidad al pastar, dado por un incremento de la altura del pastizal, genera un aumento del volumen y del peso del pasto ingerido por bocado. En pastizales extremadamente cortos, la ingesta por bocado, así como el porcentaje de bocados y el tiempo de pastoreo pueden declinar de manera conjunta (Hodgson, 1994).

La ingesta de herbáceas está inducida por una serie de características propias de los animales y el pastizal y se refleja en tres factores principales:

- 1- El instinto de alimentación que refleja la demanda real de nutrientes por parte del animal, que va a depender del tamaño y grado de madurez del mismo como así también de su capacidad genética para la producción.
- 2- La sensación de saciedad física que está en función del grado de distensión del tracto digestivo, causado por el volumen de ingesta. La cantidad consumida está en función de la estructura del pasto, de su digestibilidad, de la tasa de digestión y del paso de residuos no digeridos.
- 3- Limitaciones en el comportamiento que limitan la tasa potencial del consumo de las herbáceas y que se pueden relacionar tanto con el pastizal como con las características de los animales y su impacto en la ingesta por bocado.

Se admite que el principal factor limitante en la ingestión de forrajes es la capacidad del rumen y del tracto digestivo. A medida que disminuye la digestibilidad del pasto consumido, los microorganismos del rumen lo digieren con mayor lentitud, permaneciendo mayor tiempo en el tracto digestivo. La velocidad de digestión en el rumen y su paso al intestino determinará entonces la cantidad que un animal puede consumir diariamente (Balch y Campling, 1962).

El consumo de MS de pasto también se verá afectado por el contenido de agua del forraje fresco. Ulyastt y Waghorn (1993), argumentaron que el agua contenida en los pastos es predominantemente intracelular y esto aumenta el volumen de la ingesta, de manera que, para un mismo consumo de materia seca, por el rumen debe pasar un volumen mucho mayor de forraje fresco, en

comparación con un forraje peleteado o molido. El valor a partir del cual se puede esperar este efecto se ubicaría del 18 al 22 % de MS.

También existen otros factores que afectan a la ingesta como es la capacidad de selección de pasto por los animales dentro y entre especies forrajeras de una pastura, la facilidad que presente el pasto para ser recolectado, que dependerá de la densidad y altura de la hierba, de la aceptabilidad determinada por el sabor, olor y estímulos táctiles.

Sin embargo, el pastoreo selectivo estará determinado más por la tasa de digestión que por la palatabilidad, de modo que los animales preferirán material joven, fresco, vivo, hoja y leguminosas que material muerto, viejo, tallos y gramíneas.

La disponibilidad de pasto parece ser el factor más importante para determinar la ingestión. A medida que la disponibilidad de pasto disminuye, se debe a que el pasto está corto o muy abierto, aumenta el número de bocados y disminuye el tamaño del bocado, al haber un límite para el tiempo empleado en pastar y para el número de bocados por minuto, se llega a un punto que disminuye la ingestión.

Laca et col (1992), demostraron que en novillos, el peso del bocado fue afectado por la altura y por la densidad de la pastura. La relación entre el peso del bocado y la cantidad de forraje, por unidad de área, depende si la oferta de forraje varía por cambios en la altura o en la densidad de la pastura, o por una combinación de ambas. Frente a una misma fitomasa, los novillos obtuvieron bocados más pesados en pasturas altas y ralas que en cortas y densas.

Lo expuesto demuestra que los factores más importantes para definir la ingestión de pasto por parte de los animales, va a depender fundamentalmente

de la cantidad de hierba existente por unidad de superficie, de la cantidad de pasto rechazado con respecto al ofrecido y de la digestibilidad del mismo.

Sistemas de manejo e interacciones animal – pastura

El animal afecta la productividad de la pastura y su composición botánica a través del pastoreo selectivo, pisoteo, amasado del suelo, arrancado de plantas y el bosteo. La importancia de estos efectos depende del sistema de manejo.

Los sistemas de manejo están definidos como sistemas diseñados para optimizar la eficiencia de producción o productividad total de la pastura o pastizal natural.

Así, los sistemas de manejo del pastizal intentan manejar las interacciones positivas entre la pastura y los animales, asumiendo la comprensión del fenómeno del crecimiento de los pastos, de la calidad forrajera, el consumo y requerimiento de los animales. También puede involucrar la confección de reservas, la cual puede ser parte integral de la planificación forrajera anual.

Hasta la década del '80, los estudios realizados sobre métodos de pastoreo, especialmente en Estados Unidos se orientaron fundamentalmente a la preservación de las pasturas naturales, tratando de evitar el deterioro que se observa con el pastoreo continuo.

La eficiencia de producción de los animales mediante el ofrecimiento de una mejor dieta, no fue el principal objetivo de estudio en los sistemas de pastoreo, por lo cual la producción animal obtenida entre las distintas alternativas de utilización de las pasturas no redundó en una mayor producción.

Tanto el pastoreo continuo como el intermitente son en realidad, sistemas de defoliación intermitente, donde la diferencia fundamental es que mientras en

los sistemas rotativos el intervalo está determinado por el productor, en el sistema continuo está determinado por el animal.

Los procesos de crecimiento y defoliación son parcialmente antagónicos y puede resultar que la producción neta de forraje sea relativamente poco sensible a los cambios en la defoliación y por lo tanto, que la producción y utilización del forraje con métodos diferentes de pastoreo sea similar.

Las variaciones estacionales en la producción de forraje a través del año, condicionan las respuestas de los novillos en pastoreo.

En el pastoreo continuo existe un indicador del consumo de los novillos y en consecuencia de sus ganancias de peso, que es la fitomasa aérea. Esta, aumenta la ganancia de peso vivo hasta un punto a partir del cual nuevos aumentos de la misma no indican mayor ganancia de peso. El punto a partir del cual no se registran mayores aumentos se ubica alrededor de los 1800 Kg. de materia seca / ha., dato éste que puede variar entre pasturas, época del año y tipo de animal.

En pastoreos rotativos, existe otro parámetro que está estrechamente relacionado con el consumo y la ganancia de peso, que es la oferta forrajera. En éstos sistemas, la fitomasa residual, es decir la cantidad de remanente de pastura luego de un pastoreo se constituye en un buen indicador de la respuesta animal, obteniéndose respuestas óptimas con una fitomasa residual del 40 %.

Los sistemas de manejo se pueden considerar consecuencia específica de cada explotación y culturalmente dependiente, y ellos cambian de acuerdo a circunstancias económicas y tecnológicas. Las variables que se pueden cambiar son:

- Especies y combinaciones de forrajeras.
- Número de animales, raza, tamaño, edad.
- Periodo de pastoreo.
- Periodo de no pastoreo.
- Tamaño de parcelas y frecuencia de rotación.
- Conservación de forrajes.
- Suplementación.
- Sanidad.
- Infraestructura, incluyendo aguadas y comederos.
- Capacidad y requerimiento de mano de obra.

Suplementación

Planteada la cadena forrajera y su eficiente utilización por parte de los animales, mediante un adecuado manejo de la carga, la suplementación surge como el nexo para aumentar la eficiencia en el uso y manejo de los recursos.

Esta es utilizada para subsanar problemas de desbalances de nutrientes, proteína, energía y minerales o en la dieta. El tipo, cantidad y calidad de suplemento que se va a utilizar, va a depender de los objetivos de producción, del forraje verde base, de la categoría animal y de la época del año.

La utilización de suplementos en los sistemas pastoriles, puede tener como objetivos:

- 1- Incrementar la carga animal: aumentando la capacidad de carga en los periodos de escaso crecimiento del forraje, permitiendo utilizar eficientemente los picos de producción forrajera subsiguientes.

- 2- Aumentar la ganancia de peso: se mejora la utilización de los forrajes al suplementar para cubrir los requerimientos del animal en forma completa, balanceando las proporciones entre los diferentes nutrientes.
- 3- Prevenir enfermedades nutricionales: se suplementa para cubrir carencias minerales, prevenir meteorismo.

Suplementación energética.

La suplementación energética es sin duda, la que mayor respuesta ha dado, especialmente en sistemas pastoriles de regiones templadas. Ello se debe a las características nutricionales de la dieta base donde las deficiencias generalmente son de orden energético más que proteico.

La respuesta animal está en función de la eficiencia de la utilización de los productos de la fermentación ruminal, que dependen de la estabilidad ruminal, del Ph. de la concentración de amoníaco y de la producción de energía a nivel ruminal a partir de los carbohidratos de la dieta.

Las pasturas templadas con altos contenidos proteicos pero con bajas concentraciones de carbohidratos solubles son realmente desbalanceadas para el animal. Esta situación se da en determinadas épocas del año, especialmente en otoño.

Los desbalances entre energía y proteína disminuyen la eficiencia con que los nutrientes son utilizados. La suplementación con concentrados energéticos se presenta, por lo tanto, no sólo como una alternativa para aumentar el suministro de nutrientes al animal, sino que permitirá además balancear energéticamente a las dietas pastoriles.

El suministro de concentrados en niveles no superiores al 40 % de la dieta total consumida, no afectará mayormente el ambiente ruminal, aunque proveerá energía, que las bacterias utilizarán para un mejor aprovechamiento del amoníaco ruminal.

Cantidades mayores de suplementación provocarán una mayor sustitución sobre la pastura consumida, afectándose el ambiente ruminal, con consecuencia negativas sobre la digestibilidad del forraje y el consumo de éste. En la región pampeana, el uso de suplementos está generalizado en las épocas de otoño – invierno y verano. En otoño – invierno por la necesidad de incrementar la calidad y cantidad de nutrientes dado el desequilibrio nutricional de la pastura y el bajo crecimiento de las mismas. En verano, lo más importante es mejorar la calidad de la pastura ofrecida.

Comenzar a trabajar con nutrientes extras involucra un costo adicional en dinero y trabajo, por lo cual el objetivo deberá ser utilizar cantidades de suplemento que den respuestas económicas y de fácil aplicación. (Rosso, 1997).

El uso de suplementos está indicada para las siguientes situaciones:

- cuando la pastura no cubre los requerimientos de los animales.
- Cuando se desea incrementar la carga animal.
- Cuando se requiere mejorar la ganancia de peso y el grado de terminación de los animales.

Los granos de cereales tanto de invierno como de verano, son los suplementos energéticos más difundidos. La elección de utilizar uno u otro grano está

basada fundamentalmente en su disponibilidad o en el costo al momento de ser utilizado.

Suplementación en pastoreo

El consumo y ganancia de peso de animales en pastoreo a los que se les suministra suplemento, está influido tanto por las limitaciones nutricionales y o estructurales de la pastura, como por el comportamiento de los mismos. Los animales suplementados disminuyen su esfuerzo en pastorear y reducen el consumo de forraje aún en aquellos casos donde la cantidad de forraje es escasa y limita el consumo (Hodgson, 1990).

El consumo de la pastura está influido tanto por el comportamiento animal como por las limitaciones nutricionales de aquella. Cuando una fuente de nutrientes rápidamente disponible y asimilable es ofrecida a los animales, éstos reducen su esfuerzo en pastorear, aún en los caso en donde el consumo se encuentra limitado debido a la escasez de forraje. En éstos condiciones presentan mayor tendencia a dejar de comer forraje que cuando las condiciones de la pastura son mejores. Esto significa que un suplemento no mejorará necesariamente la productividad del animal cuando la disponibilidad de forraje es baja.

Esta reducción en el consumo de la pastura por el suministro de concentrado se conoce como “sustitución”. En trabajos realizados por Hodgson (1990), sobre novillos que pastoreaban pasturas obtuvo que animales que consumían 10 Kg. de materia seca de pasto, cuando se les suministraban 4 Kg. de concentrados, el consumo de forraje disminuía a 7 Kg. de MS, aunque el consumo total de materia seca aumentaba a 11 Kg. MS/ animal/ día.

De éste análisis surge que durante el proceso de engorde de los animales, existen épocas en que las pasturas limitan la ganancia de peso individual de los animales y la productividad de los sistemas. Es precisamente en ése momento cuando la suplementación juega un papel fundamental, incrementado la ganancia de peso y la productividad a través de una mayor carga animal.

Suplementación con concentrados proteicos

La suplementación con concentrados proteicos tiene sentido en animales en crecimiento y cuando la dieta base tenga un contenido inferior al 12 % de proteína bruta (PB).

Proteínas menos solubles, muchas veces llamadas proteínas by – pass, también tuvieron efectos positivos sobre el consumo y la ganancia de peso pero los mecanismos por lo que ello ocurre no fueron totalmente dilucidados. Éstos suplementos son esenciales cuando se pretende incrementar el nivel de aminoácidos a nivel de duodeno (Ferguson, 1983).

El inconveniente en éstos suplementos es que la respuesta animal dependerá de los niveles de proteína suplementados, y por las características poco palatables de éstos suplementos, no siempre se pueden lograr los consumos deseados.

En el caso de animales en crecimiento, con mayores requerimientos proteicos y sobre pasturas de calidad, la respuesta a la suplementación proteica dependerá de la baja degradabilidad de la misma, como un medio de asegurar mayor suministro de aminoácidos para el animal. Las harinas origen vegetal protegidas por medios físicos o químicos, son las recomendadas para ésta situación.

Suplementación con reservas forrajeras

Las reservas de forraje en forma de henos y silabes constituyen una forma bastante común de suplementación debido a excedentes forrajeros de primavera o a la conveniencia de su utilización como ayuda en el manejo de pasturas (encierres nocturnos, pérdidas de calidad de forraje).

Existen algunas diferencias entre el uso de granos y el de reservas forrajeras en la suplementación de animales en pastoreo. Éstas últimas se caracterizan porque:

- Tener mayores variaciones en su composición química comparado con la de los concentrados. Mientras los granos tienen escasas variaciones entre diferentes muestras de una misma especie, las reservas forrajeras están afectadas por una serie de factores (momento de corte, condiciones climáticas durante la confección, almacenamiento, etc.). Que generan grandes variaciones en su calidad aún dentro de una misma especie.
- Poseen alto contenido de fibras con respecto a los granos. Ésta fibra se degrada lentamente en el rumen y muchas veces pueden limitar su utilización para balancear la pastura. Si la fibra tiene baja digestibilidad, no aporta energía en las proporciones y en el ritmo necesario para acompañar la degradación de los componentes químicos de la pastura.
- Las fracciones indigestibles son más elevadas que en los concentrados, lo cual puede comprometer el consumo si éste material no digerido no abandona rápidamente el rumen.

- Tienen un tiempo de consumo (minutos / Kg. de Materia Seca) mucho mayor (40-50 minutos) que el de los concentrados (4-5 minutos). Éste es un factor muy importante cuando se definen el tipo y suministro de suplementos, el momento del día y el tiempo necesario para consumirlos.
- Los aspectos antes citados se traducen en importantes variaciones en los costos de las reservas (expresados en base a los nutrientes digestibles), cuando se seleccionan los suplementos y se hacen cálculos económicos.

Suplementación con henos

Los henos constituyen la forma más común de reserva de forraje en invernada. En muchos caso derivan de pasturas constituidas fundamentalmente por gramíneas (que se cortan en estado de encañazón), y / o por leguminosas (especie que pierde muchas hojas durante el secado). La utilidad de los henos depende de la interacción de éstos con la dieta base. En general cuanto mejor sea la calidad de las pasturas a suplementar mayor deberá ser la calidad del heno a utilizar.

Hasta el presente no es fácil encontrar un heno de buena calidad, al menos en la mayor parte de las explotaciones ganaderas. Esto se debe a que en general, se realizan en estado avanzado de desarrollo del cultivo. También existen excesivas pérdidas de carbohidratos solubles durante el secado.

Esto conduce a un aumento de la pared celular, con la consecuente reducción del consumo total determinando que los henos sean consumidos en pequeñas cantidades. Muchas veces los consumos de henos no son bajos, es probable

que esto se deba a una disminución en la disponibilidad de forraje más que a una preferencia del animal por el heno. Es cierto que el animal prefiere heno cuando pastoreo verdeos aguachentos, pero es necesario destacar que una alta preferencia no es sinónimo de altos consumos (Black, 1990). Un alimento preferido será consumido en altas cantidades si tiene buena calidad.

La tasa de digestión ruminal, tanto del heno como del forraje, también puede afectar el consumo del animal. Cuando un forraje de alta digestibilidad es ofrecido ad-limitum, el consumo de heno será reducido si éste es de baja calidad. En cambio cuando el forraje se ofrece en cantidades restringidas o es de menor calidad que los he os suplementados, el suministro de heno puede aumentar el consumo y la ganancia de peso, pero de hecho los ritmos de engorde no serán altos. Un heno de baja calidad (con alto contenido de fibra), sólo servirá para aumentar la carga través de la sustitución del forraje (principalmente si la disponibilidad de forraje es baja), pero la ganancia de peso puede mantenerse o incluso disminuir. Con heno de calidad no sólo se puede aumentar la carga sino también se puede mejorar la ganancia de peso.

En general el secado del forraje, reduce la solubilidad de las proteínas y por ende, la degradabilidad, provocando una mayor llegada de proteína de la dieta al intestino. Sin embargo si el heno es de baja calidad disminuirá la síntesis bacteriana anulando el efecto del secado sobre el aumento en el aporte de proteína dietética.

Cuando se comparan rollos de leguminosas y de gramíneas de similar calidad siempre es conveniente utilizar el de leguminosas. El heno de leguminosas tiene menor contenido de pared celular y se pueden lograr mayores consumos. Por otra parte, a pesar de que tiene mayor contenido de proteínas, esto no se

traduce en una mayor concentración de amoníaco, debido probablemente, a la menor solubilidad de aquella.

Las consideraciones anteriores no implican que no se pueda utilizar un heno de baja calidad para suplementación sino simplemente que éstos requerirán una suplementación adicional para mejorar la calidad de la dieta total y aspirar a mayores ganancias de peso.

Esto puede lograrse con el suministro de granos u otras reservas de alta calidad.

Suplementación con silaje de maíz o sorgo

El silaje constituye la base de la alimentación en muchos sistemas de producción intensivos. Es una reserva aconsejable para intensificar planteos de invernada, no sólo para corregir desbalances nutricionales e incrementar las ganancias de peso, sino también porque permite aumentar la capacidad de carga de los sistemas que lo incluyen. Si se logra un silaje de maíz de calidad, se pueden sustituir concentrados para corregir desbalances en pasturas y mantener altas ganancias de peso.

La calidad y el consumo del silajes, puede mejorarse a través de un aumento de la digestibilidad de la fibra, mediante la utilización de híbridos de maduración precoz.

Otro aspecto a considerar es la relación entre el contenido de grano y la calidad del resto de la planta. Una baja calidad de la planta, o caída brusca de la digestibilidad, pueden enmascara el efecto favorable que produce la acumulación de grano en la espiga. El valor nutritivo del material a ensilar mejora a medida que aumenta el contenido de grano hasta que éste representa

un 30 % de la M.S. Total. Luego con el avance de la madurez, una mayor lignificación del tallo, puede reducir o anular la mejora de la calidad atribuida a la acumulación del grano.

Normalmente se utiliza el estado de madurez fisiológica del grano para decidir el momento de ensilar. Este criterio debe utilizarse cuando la proporción de grano es elevada (50-60 %). En nuestro país y en condiciones de secano, es difícil lograr cultivos de maíz en donde el grano represente el 50 a 60 % de la M.S. total. Si el porcentaje de grano es bajo (inferior al 30 %) no sería aconsejable utilizar el concepto de estado de madurez fisiológica del grano, porque no compensará la caída de calidad del resto de la planta. El estado ideal sería aquel que permita a cada híbrido acumular la máxima cantidad de materia seca digestible, considerando la planta total pero con un nivel de digestibilidad del 60-65 %.

Cuando se suplementa con silajes, es necesario considerar la composición química y la calidad de la pastura base que consumen los animales. El mayor beneficio del silaje se obtendrá cuando se suplementan pasturas con alta velocidad de digestión, alto contenido de proteína, bajo contenido de pared celular (leguminosas) o, al menos que ésta sea altamente digestible (verdeos de otoño, no en primavera), las leguminosas, ricas en proteínas, pueden tener efectos sinérgicos con el silaje de maíz, dado que éste posee alto contenido en energía y bajo contenido proteico.

También el silaje se constituye en la base nutricional en el encierro de animales en las regiones semiáridas en época de escasez de producción de pastos.

Terminación de bovinos en zonas semiáridas.

La terminación de animales con destino a faena en las regiones semiáridas requiere de la implantación de verdeos anuales y de la suplementación de diferentes tipos de forrajes o concentrados en algunas épocas del año.

Los modelos de terminación pueden ser a campo con niveles de suplementación de hasta al 2 % del peso vivo de los animales o bien en confinamiento (Feedlot) donde se le suministra a los animales el 100% del alimento.

La terminación a campo se realiza en aquellas zonas donde es posible la implantación de verdeos de invierno o de verano donde es conveniente determinar un nivel de suministro de concentrados a los fines de poder ajustarse el periodo de terminación a la disponibilidad de forraje y a los niveles de ganancia de peso que se tengan como objetivos con el fin de llegar en un tiempo definidos a lograr la terminación de los animales y su venta a faena.

Sistemas de terminación a campo.

Estos sistemas se caracterizan por realizarse la recría de animales en potreros donde acceden a forrajes verdes naturales o implantados. Son invernadas largas, de una baja ganancia diaria de peso y la terminación de los animales está sujeta a la oferta estacional de buenos pastos de la región y del establecimiento en particular.

La implantación de verdeos invernales como de centeno y estivales de sorgos y mohas son opciones importantes, en los establecimientos que dispongan de tierras limpias, para mejorar la performance productiva de los animales.

Se recomienda la implementación de pastoreos rotativos intensivos a los efectos de mejorar la eficiencia de cosecha del forraje por parte de los animales y la producción total de forraje.

Son animales que se terminan con un peso de faena para ser destinados a exportación cuando se trata de novillos, debido a la edad de terminación y peso alcanzado.

Se recomienda la realización de reservas de forrajes de henos y silos a los efectos de poder satisfacer los requerimientos nutricionales en las épocas de escases de forrajes verdes y no afectar el ritmo de crecimiento de los animales. Este sistema queda limitado a aquellos campos que tengan superficies limpias en donde se puedan implantar los verdeos anuales.

Tecnologías como la siembra directa se muestran muy aptas para aplicar en estas regiones a los efectos de preservar el agua almacenada en el suelo y lograr una mejor implantación y producción de forraje.

Se puede adicionar a la dieta diaria el suministro de granos en una proporción no superior al 2 % del peso vivo de los animales para lograr un óptimo grado de terminación.

Sistemas de terminación mixtos

Son aquellos sistemas de terminación que se caracterizan por realizarse una recría larga a campo y una terminación en encierre a corral donde los animales permanecen no más de 100 días.

Este sistema es apto para aquellos establecimientos de cría e internada que carecen de superficies limpias para la implantación de verdeos de verano e invierno y la recría se debe realizarse en pastizales naturales.

Cuando se trabaja con novillos se hace una recría hasta los 300 a 330 kilos de peso vivo en los potreros y luego se encierran en corrales de alimentación durante un periodo no superior a 100 días donde se alimenta a los animales con concentrados hasta alcanza un buen estado de terminación para la faena.

Este sistema se presenta como una opción muy válida en aquellos establecimientos que se define como estrategia productiva y comercial hacer el ciclo completo ganadero sin disponer de superficies aptas para la implantación de pasturas.

El periodo de duración de la recría y el momento de encierre determina el peso de faena y la categoría animal que se ofrece al mercado.

Sistema de terminación a corral

Los sistemas de terminación en confinamiento en las regiones semiáridas son la opción para lograr el peso y estado corporal de faena de los animales.

Permite hacer el cambio de categoría en vacas de refugio poniéndolas en valor para el mercado de faena.

El confinamiento de los animales puede realizarse desde el momento del destete hasta lograr el peso mínimo de faena produciendo animales destinados al mercado interno.

La posibilidad de realizar reservas de forraje en forma de silos permite realizar dietas diarias de recría de animales a los efectos de lograr un mayor peso de faena y poder tener destino al mercado de la exportación.

También su implementación es estratégica en los sistemas mixtos de cría e invernada con terminación de la producción como ha sido descrito anteriormente.

Los sistemas de confinamiento deben ajustarse a reglamentaciones sobre impacto ambiental y de bienestar animal, aspectos que definen la ubicación del mismo y sistema de manejo de los animales.

Es necesaria la definición del objetivo productivo a los efectos de determinar el tipo de dieta que se suministrara a los animales y poder así realizar la presupuestación de alimentos necesarios para el ciclo de engorde.

Esta forma de trabajo permitirá además hacer la prevención financiera para la adquisición del alimento y poder analizar el resultado económico que se espera de la actividad a los fines de poder o no implementar este proceso productivo.

La actividad de engorde en confinamiento requiere de una rutina de trabajo muy estricta que va a evitar enfermedades metabólicas en los animales y además una mayor eficiencia de producción de los animales.

La composición de las dietas que se suministran diariamente a los animales debe responder a los requerimientos de la categoría animal y al objetivo de ganancia diaria de peso que se espera. Esta última está asociada a la definición del momento de venta y al mercado al que se busca llegar.

Las instalaciones deben permitir una adecuada circulación de los animales y de los transportes de distribución de alimentos y su complejidad va a depender de la escala de animales que se van a encerrar.

La cantidad y calidad de agua de bebida debe considerarse para determinar las reservas que se necesitan y ver si su contenido en sales minerales puede o no afectar el desempeño productivo de los animales. En regiones semiáridas debe

considerarse instalaciones de riego para los corrales a los fines de evitar polvillos, sobre todos en zonas muy ventosas, a los efectos de disminuir la incidencia de enfermedades respiratorias.

El encierre a corral para la terminación de animales en regiones semiáridas permite hacer el análisis económico de implementar la recría y terminación de animales en las explotaciones de cría logrando hacer el ciclo completo de la producción bovina, contribuyendo así a la sustentabilidad de las empresas ganaderas en estas zonas.

El asociativismo en sistemas de invernada.

Los beneficios del asociativismo en sus diferentes formas como ya ha sido descrito permiten mejorar la eficiencia de todos los procesos necesarios en la etapa de terminación de animales para faena.

Esta mejora radica en poder lograr escalas productivas que lleven a hacer un uso más eficiente de instalaciones, equipamiento y maquinarias necesarias en los sistemas de terminación a corral.

También lograr escala de compra de insumos, sean alimentos, productos de uso veterinario y de asistencia tecnológica. Se tiene además un mayor posicionamiento frente a los mercados donde se venderán los animales terminados.

Esta forma de integración permite una mejor gestión tecnológica y organizativa del manejo diario de las dietas y sanidad de los animales.

La integración de ganaderos bajos distintas formas de asociativismo regional permitirá mejorar los resultados productivos y económicos del ciclo ganadero

en las zonas semiáridas que se caracterizan por ser exportadoras de terneros a otras regiones.

2.- DESARROLLO INTEGRAL DE EMPRENDIMIENTOS DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES

I.- PLANIFICACIÓN COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y SOCIAL.

La planificación puede entenderse como aquella forma de la razón que vincula el conocimiento científico y técnico con las acciones en el ámbito público y privado que permiten el progreso y la transformación social.

La planificación está centrada en la búsqueda de soluciones presentes que satisfagan las necesidades futuras que demanda la sociedad basadas en acciones encaminadas a proveer el comportamiento de una organización para hacer frente a las necesidades que han de presentarse en un periodo de tiempo futuro, apoyándose en los datos que proporciona el análisis de la situación pasada y presente.

Los planificadores deberán aplicar diferentes técnicas a áreas problemáticas específicas, entre áreas específicas se encuentran, al menos, las siguientes actividades propias de la planificación:

- **Definir** el problema a considerar de manera que pueda someterse a la acción o intervención de diferentes grupos de análisis.
- **Modelar y analizar** la situación con el propósito de la intervención con instrumentos de políticas específicas, innovaciones técnicas e institucionales y métodos de participación social.
- **Diseñar** una o más soluciones potenciales en forma de políticas, planes de acción, innovaciones técnicas y de organización institucional.

Estas soluciones se expresan normalmente en términos de:

- Acciones futuras: especificando metas y objetivos, así como pronósticos, juicios de probabilidad, secuencias de acción, etc.
- Diseño físico: estableciendo estado de situación, organización social y de acciones.
- Recursos requeridos, costos estimados y otras demandas sobre recursos escasos como ser mano de obra especializada.
- Procedimientos de aplicación.
- Procedimientos de evaluación. Llevar adelante una evaluación detallada de las soluciones propuestas, en términos de viabilidad técnica, de eficiencia, de sostenibilidad frente a probables efectos sobre diferentes grupos de la población, de aceptabilidad social y política.

Las actividades anteriores, con el estudio de las distintas variables de un problema con el posterior diseño y evaluación de soluciones, constituyen la base de una planificación que responde a la idea de anticiparse a las acciones que posteriormente se van a acometer.

Esta definición de planificación racional responde, punto por punto al modelo de proyectos blueprint utilizados por los organismos internacionales como FAO, Banco Mundial, CEPAL entre otros.

A la definición del problema planteado se superpone lo que en la literatura especializada en planificación de proyectos se conoce como la etapa de preparación para la formulación, dentro de la cual se establecen los términos de referencia en los que el promotor establece las condiciones necesarias para la elaboración del proyecto, y que actúan como auténticas regla de juego del proyecto. En estos términos se plantea la necesidad, oportunidad o problema que ha surgido y el marco general de actuación para su solución.

El análisis y diagnóstico de la situación de partida que elabora el modelo blueprint tiene el fiel reflejo en lo que llama modelar y analizar la situación con el propósito de intervenir. A los efectos de evitar fracasos en la aplicación de

esta metodología es necesario un ambiente social favorable, disponibilidad de recursos y favorecer planes de desarrollo amplio y diversificado.

La evaluación de alternativas en cuanto a viabilidad técnica, económica, social y ambiental ratifica el contenido del modelo de desarrollo a implementar, ya que la utilización de recursos escasos y la satisfacción de diversos objetivos requieren el análisis de los proyectos desde una perspectiva múltiple.

Este tipo de planificación racional permite una amplia participación, dentro de las distintas fases del proyecto, donde la intervención social y pública está supeditada a las capacidades y condiciones profesionales de los responsables de la planificación.

De esta forma la planificación se entiende como un proceso dinámico que no se acaba con la formulación del proyecto, sino que empieza precisamente a partir de este momento. Puede considerarse que un proyecto no podrá considerarse como tal en tanto que no pueda llevarse a la realidad, o de otra forma la planificación solo existe cuando existe la acción.

Un conocimiento de este tipo es el único que puede garantizar producir transformaciones en regiones marginales el cual debe estar en consonancia con la realidad de pequeños y medianos productores promoviendo acciones adecuadas no solo del punto de vista técnico-económico sino también desde el resto de criterios presentes en una sociedad cada vez mas organizada.

El conocimiento aportado por los diferentes organismos científico-técnicos públicos y privados se debe vincular con el conocimiento experimentado de la población objeto, organizándose a través de Grupos de Acción Local a los efectos de articular acciones concretas del Plan de Desarrollo Rural que se quiera implementar.

II.- MODELOS DE DE PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD.

Los modelos de planificación social se van a definir en función a tradiciones sociopolíticas que han influido en los últimos años sobre la población objetivo en donde deberán integrarse análisis de políticas, de sistemas de producción y de administración pública.

Se presentan cuatro modelos de planificación según diferentes tradiciones intelectuales en donde se fundamentan creencias de cambio y cuestiones centrales que se incorporan para la transformación social y que son:

- Modelos de Análisis de Políticas.
- Modelos de Aprendizaje social.
- Modelos de reforma social.
- Modelos de movilización social.

El primer modelo denominado **Análisis de Políticas** engloba las tradiciones intelectuales de análisis de sistemas, ciencia política y administración pública. El análisis de políticas defiende el uso de teorías científicas y técnicas para identificar las mejores soluciones. Se centra en una planificación desde arriba analizando los recursos de la región o del área sobre la que se actúa.

La planificación como análisis de políticas ha copado la mayoría de proyectos agrícola-ganaderos y de desarrollo realizados en el país.

Su principal defecto, constatado en numerosas ocasiones y en muchos proyectos, radica en que los planificadores asumen un papel protagonista tanto del pensamiento como de la acción, sin que generalmente medie un proceso de comunicación adecuado entre estos y la población afectada por la propuesta de cambio.

Generalmente esta es la manera de proceder en los programas y proyectos que habitualmente se llevan a cabo por los diferentes organismos nacionales o provinciales para su aplicación en diferentes regiones en la que se busca su desarrollo. Esta tradición, extensamente aplicada en nuestro tiempo, se ha

presentado como la solución a todo tipo de problemas en el ámbito rural, con diferentes resultados en su mayoría dudosos de éxito.

El segundo modelo, llamado **Aprendizaje social**, deriva directamente de la tradición del desarrollo organizacional, dentro de la planificación innovadora. Para algunos, el aprendizaje social sirve como forma para vincular el conocimiento y la acción, y para otros, es una tecnología social muy parecida al análisis de políticas; sin embargo contrasta con él, puesto que el análisis de políticas se centra en la toma de decisiones anticipadas y usa la razón técnica para explicar los posibles cursos de acción. El aprendizaje social empieza y acaba con la acción considerando los usos y costumbres del medio. Además la acción implica estrategia y táctica política que inspiran y dirigen la acción en función del desarrollo social rural.

La creencia esencial de la tradición del aprendizaje social es que la práctica y el aprendizaje están concebidos como procesos correlativos, de forma que un proceso implica otro. El conocimiento se deriva de la experiencia y se valida en la práctica y es íntegramente parte de la acción. El aprendizaje social puede considerarse una teoría blanda que apuesta al desarrollo organizacional de las comunidades.

El tercer modelo es el de **Reforma social** recoge el resto de las tradiciones expuestas relacionadas con la planificación innovadora, que son la ciencias de la ingeniería, la sociología, la economía institucional y el pragmatismo. Diferentes autores como Keynes, Hirschman entre otros se centraron en encontrar vías para institucionalizar la práctica de la planificación y hacer eficaz la acción del estado.

Se percibe la planificación como una actividad científica y una de sus mayores preocupaciones es el uso del paradigma científico para informar y limitar las políticas a las que se las considera que sus intereses deben ser adecuados. En realidad se trata de una planificación directiva con la que se reafirma la convicción de un estado fuerte y protector. De igual modo que el Análisis de Políticas se centra en una planificación descendente.

Este tipo de modelo de planificación ha sido ampliamente aplicado en el medio rural, en numerosas ocasiones en las que el estado ha intervenido para determinar, dentro de las comunidades rurales, los programas de proyectos e inversiones a acometer para el desarrollo de cada una de estas comunidades en sus diferentes áreas de acción. Es una planificación dirigida, donde no se tiene en consideración la opinión de los afectados por la toma de decisiones desde arriba.

El cuarto modelo es el de **Movilización Social** es donde la planificación aparece en forma de política, independientemente de la ciencia, desde la base, primando la voluntad colectiva sobre la del individuo. Son las líneas políticas las que priman sobre las actuaciones técnicas. La planificación se basa en una política científica, dejando a un lado la razón técnica. Se propone un sistema comunitario basado en la solidaridad social como alternativa a la sociedad actual. Se buscan modelos de sociedades alternativas como ejemplo que demuestren al resto de la sociedad otra forma de vivir. Implica la lucha política como necesidad para la transformación de las relaciones de poder y la creación de un nuevo orden político.

Los cuatro modelos giran en torno a la misma preocupación básica de cómo vincular adecuadamente el conocimiento y la acción con la intencionalidad de promover el desarrollo social de las comunidades.

Los modelos de Análisis de Políticas y de Reforma Social se los puede clasificar como de Planificación con Orientación Social donde se hace referencia que la misma se realiza en una comunidad a partir de las estructuras existentes en ella misma.

A través de sus instituciones, organizaciones y dirigentes se plantean nuevos caminos u orientaciones por las que pueda dirigirse. No se plantean cambios en la sociedad, sino desarrollos de la misma según su orden actual.

Los modelos de Reforma Social y de Movilización Social se los puede clasificar como de Planificación con Transformación Social y donde se hace referencia a la sociedad que se plantea la necesidad de proveerse de nuevas formas de

planificación que la modifiquen y transformen. La intensión del proceso planificador es, por lo tanto, promover las transformaciones de las estructuras actuales de la sociedad.

Estas referencias hacen pensar que los procesos de planificación de acciones a desarrollarse en comunidades rurales está muy sujeto al tipo de organizaciones y costumbres que existen en las misma, donde la incorporación de nuevos paradigmas de desarrollo está sujeto a las posibilidades públicas y privadas de cada una, como así también del tipo de dirigencia social que motive el bienestar de la comunidad.

Toda planificación deberá contener un conjunto de disciplinas como ser el Análisis de Sistemas de producción, Ciencias de Gestión y Administrativas y Políticas oficiales de desarrollo social rural de forma tal que se puedan mejorar la capacidad de resolución de problemas. Cuanto más variables se introduzcan en los modelos de análisis, la aproximación a la realidad será considerada más detallada y por lo tanto más fidedigna.

Como recomendación surge que en la planificación regional es necesaria una metodología bidireccional en la creación de las propuestas de modelos de desarrollo rural, en donde por un lado se busca que los habitantes de la región participen y hagan suyo el plan propuesto por los planificadores involucrándose en el proceso de creación del mismo, y por otro los planificadores absorban la cultura y costumbres de la población implicada en el proceso de la planificación final.

III. - APRENDIZAJE SOCIAL DE PROYECTOS DE DESARROLLO RURAL.

Los proyectos de desarrollo rural tienen generalmente su origen en los gobiernos provinciales, sea por iniciativa propia o de comunidades rurales que peticionan por programas de desarrollo para sus regiones.

Los procesos de desarrollo que se apliquen a los municipios seleccionados se corresponden con los criterios establecidos en los modelos de planificación como aprendizaje social.

En este caso se establecen las siguientes cuatro características básicas del modelo de aprendizaje social:

1. Es un modelo bidireccional
2. La planificación se fundamenta en la acción.
3. Las personas afectadas se ven involucradas.
4. El proceso de aprendizaje condiciona la aplicación de las políticas.

1. Es un modelo bidireccional.

La doble dirección del modelo queda patente en el caso de aplicación por cuanto que hay un intercambio de información permanente entre los planificadores y los distintos grupos “objetivos” afectados por la iniciativa de desarrollo. Es más, la doble dirección se da también entre los diferentes grupos afectados en el momento en que la información aportada por uno de los grupos se incorpora al proceso general de formulación del proyecto de desarrollo, permitiendo a los demás grupos realizar aportaciones sobre la fase de esa información.

La planificación, que de esta manera es participada, tiene una doble dirección ya que, partiendo de las propuestas de los agentes beneficiarios, elabora criterios para la toma de decisión. Además, refleja sus propios criterios conforme al programa u objetivos que se tienen en el horizonte. La planificación es, por lo tanto, de abajo hacia arriba.

Esto permite a los planificadores definir que producir y consensuar los niveles de incorporación tecnológicos aceptados por la comunidad como así también definir aspectos de organización social a los efectos de llevar adelante un programa de desarrollo rural.

2. La planificación se fundamenta en la acción.

De igual manera el modelo de planificación presentado esta basado en la acción para la puesta en marcha de proyectos concretos de desarrollo rural. Tan solo en la primera fase de la formulación de la idea no se parte de un proceso activo, pero en las demás fases del ciclo del proyecto se parte siempre de una acción previa que genera conocimiento, y los nuevos conocimientos aportados en cada etapa permiten poner en marcha una nueva acción para la concreción del proyecto y puede ser no prevista por el promotor publico.

Las dos direcciones que toma la planificación mediante dos procesos de aprendizaje que se dan simultáneamente; se debe a que en ambos está involucrada la acción. De esta forma, el conocimiento se valida en la práctica y forma parte intrínseca de la acción.

3. Persona afectadas que se ven involucradas.

En este caso la incorporación de personas afectadas al proceso de formulación del ciclo del proyecto constituye el núcleo de la iniciativa de desarrollo. De esta forma el equipo de planificación se asegura de que los beneficiarios realmente participan en la selección –entre las múltiples posibilidades de inversiones locales- de aquellas que tienen más prioridad, utilizan mejor los recursos y responden mejor a las múltiples necesidades locales.

En el proceso de desarrollo generado, la población afectada no solo participo en la decisión de las alternativas estratégicas, sino que se convirtió en parte activa fundamental en el proceso de generación de las mismas, generando confianza entre los expertos de la planificación y la comunidad rural.

4. Condiciona la aplicación de políticas.

Finalmente también se corresponde con el modelo de planificación como aprendizaje social el hecho de que las iniciativas de desarrollo dependen principalmente del resultado del proceso de aprendizaje. En este caso el promotor -Gobierno provincial- no impone ningún condicionante a la puesta en práctica de las acciones de desarrollo, sino que apoya de antemano cualquier iniciativa que pueda surgir de la población durante el proceso de participación. Por lo tanto en este caso el proceso de aprendizaje condiciona también la

aplicación de las políticas de desarrollo rural del propio gobierno provincial adaptándose a la efectivización del proyecto y pudiendo generar nuevas políticas que garanticen la concreción del mismo.

Conclusiones surgidas de experiencias obtenidas en este tipo de planificaciones.

El desarrollo de un proceso de aprendizaje social a menudo lleva aparejado el desarrollo de técnicas de participación más costosas en cuanto a tiempo y medios, pero por el contrario suponen un acercamiento a la realidad más intenso, puesto que las conclusiones sucesivas surgen de las propias personas implicadas en los procesos. Este proceso de acercamiento a las personas y de participación lleva consigo un proceso de aprendizaje de cara a la selección conjunta de las alternativas y los proyectos de desarrollo, de forma que a medida que se avanza en el proceso la planificación resultante es más adecuado a las necesidades y oportunidades detectadas por los beneficiarios finales.

La participación puede quedarse en un mero método de contrastación de ideas pero, en un proceso de aprendizaje social, puede ir mucho más allá, originando un proceso de absorción inteligente del plan por la población local.

Esta visión del aprendizaje social conlleva un compromiso de continuidad de parte del equipo de planificación, que va más allá de un trabajo técnico que concluye con la puesta en marcha de una serie de iniciativas y proyectos. Esta continuidad se desarrolla a lo largo de los años con procesos, también conjuntos, de evaluación y seguimiento que proporcionan nuevas fuentes de aprendizaje social.

Las experiencias de un proceso de planificación del desarrollo rural como aprendizaje social se pueden resumir en los siguientes puntos:

- El incorporar procesos de participación y basar la planificación del desarrollo en un enfoque ascendente, permite una participación activa

de la población en su propio desarrollo y conseguir que el proceso continúe incluso después de la finalización del trabajo concreto.

- Se consigue nutrir el entusiasmo y las capacidades de la población local.
- Limitar las entradas externas de los planificadores externos al papel de estimulantes para que la población local utilice y desarrolle sus propias capacidades. Se consigue animar a la población local a actuar y a promover acciones locales conjuntas, mas que ha responder pasivamente a iniciativas que son tomadas por otros. Esta intervención externa controlada estimula, sensibiliza y ayuda a la gente, cuidando no crear una dependencia en relación con los planificadores.
- La necesidad de incorporar el conocimiento local en el diseño y la planificación de los proyectos de desarrollo rural. Es tarea de los planificadores descubrir el “saber y el conocimiento popular” que es tan adecuado como base para la acción como el conocimiento que aportan los profesionales.
- Esta forma de actuar supone un cambio de mentalidad y actitud en los planificadores y en la administración pública.
- Las mujeres desempeñan un papel fundamental en el proceso de desarrollo y por ello debe estimularse su participación.
- El equipo de planificación debe considerar el largo plazo frente al corto, ya que el desarrollo requiere tiempo; no se debe planificar únicamente con el fin de lograr un impacto inmediato cuantificable.
- Debe tratar de conseguirse la responsabilidad directa de la población en la toma de decisiones de los proyectos y evitar el control preferente en manos de profesionales externos.

- Los procesos de aprendizaje social garantizan que los análisis no solo se realicen considerando los problemas físicos, sino que se profundiza en los problemas estructurales de la población y que afectan a la participación.
- En los procesos de aprendizaje social se fomentan las relaciones informales y los elementos espontáneos no planificados ni cualificados, más que limitar todas las acciones a objetivos predeterminados.
- Se estimulan las capacidades y la conciencia de la gente dejando en manos de la población la gestión local de los proyectos.

3.- PLANES DE CONTINGENCIA

Los fenómenos naturales como el vulcanismo y las heladas constituyen un serio problema para la producción agropecuaria, además de tener implicancias negativas sobre las actividades sociales y económicas en las regiones afectadas por el siniestro.

En este informe inicialmente se describirá una aproximación a la metodología para realizar un Análisis del Riesgo (Ver Anexo) que implican determinados eventos naturales , posteriormente se describirán los fenómenos de vulcanismo y nevadas y su impacto sobre la producción ganadera.

En la descripción de estos eventos se incluyen los organismos públicos y privados que intervienen en el manejo de las Emergencias, como así también las diversas medidas previas al evento, durante su ocurrencia y posteriores, destinadas a prevenir, evitar o mitigar sus consecuencias, a través de planes de contingencia preestablecidos.

Surge de interés enunciar algunos conceptos básicos sobre el análisis del riesgo de ocurrencia de determinados eventos, especialmente porque configuran la base técnica sobre la cual los organismos competentes elaboran los planes de contingencias.

Estos planes de contingencia están dirigidos a prevenir , evitar o mitigar el impacto de determinados fenómenos, entre ellos vulcanismo, heladas, sequias inundaciones o cualquier otro fenómeno natural o antrópico

I.- VULCANISMO

A.- Introducción

A lo largo de la cordillera de los Andes, en el borde occidental de nuestro país, existen numerosos volcanes potencialmente activos. En las últimas tres décadas han entrado en proceso eruptivo varios volcanes en la región cordillerana de Argentina y Chile y de los cuales al menos cinco han tenido actividad en territorio argentino, estos son el Viedma (Santa Cruz, 1988), Copahue (Neuquén, 1992, 1995, 2000), Planchón- Peteroa (Mendoza, 1991, 1998), Tupungatito (Mendoza, 1980, 1986), Aracar (Salta, 1993).

Las erupciones más importantes de volcanes chilenos que han impactado en Argentina, registradas últimamente se han producido en los volcanes Hudson (1991), Chaltén (2008), respectivamente, y en la actualidad se registra actividad volcánica el volcán Puyehue-Cordón Caulle, el cual hizo erupción el 4 de junio de 2011.

Las sucesivas erupciones, sumada a las particulares condiciones atmosféricas, determinaron que densas nubes de cenizas cubran gran parte de la superficie de nuestro territorio. La cobertura del manto de cenizas y su extracción ulterior afectan el bienestar de los habitantes y tiene importantes implicancias sobre las actividades productivas y la prestación de servicios, entre otras.

Los trastornos directos causados a consecuencia de las acciones erosivas y tóxicas que provocan los elementos volcánicos (cenizas, lava, gases) a la salud animal y por ende a la productividad animal son elevados. La productividad ganadera también se ve afectada debido al impacto inmediato que tienen las cenizas sobre el tapiz vegetal.

B.- Erupciones volcánicas

La formación y actividad de los volcanes está muy ligada a la teoría de tectónica de placas.

Tectónica de placas

Para explicar la teoría de tectónica de placas es necesario recordar algunos conceptos geológicos. En cuanto a la composición y estructura de la Tierra se han podido determinar que la más externa es la corteza, seguida por el manto y por último el núcleo.

La corteza está compuesta principalmente por óxidos de silicio, mientras que el manto está compuesto por una amplia diversidad de óxidos, en tanto que el núcleo está constituido por hierro y níquel

Según la teoría de la tectónica de placas, la corteza terrestre está compuesta al menos por una docena de placas rígidas que se mueven y “flotan” sobre una capa de roca caliente y flexible, llamada astenósfera, que fluye lentamente.

La presión y la temperatura determinan la mecánica y densidad de los componentes, lo cual genera una nueva clasificación de las capas, siendo la más superficial la Litósfera, de consistencia rígida y fracturable, que está conformada por la unión de las placas tectónicas que están en movimiento permanente por estar sobre la Astenósfera, la cual soporta más presión y temperatura que la Litosfera, por lo cual posee altísima plasticidad, , más profundamente se encuentran la mesosfera, el núcleo líquido y el núcleo interno, en profundidad.

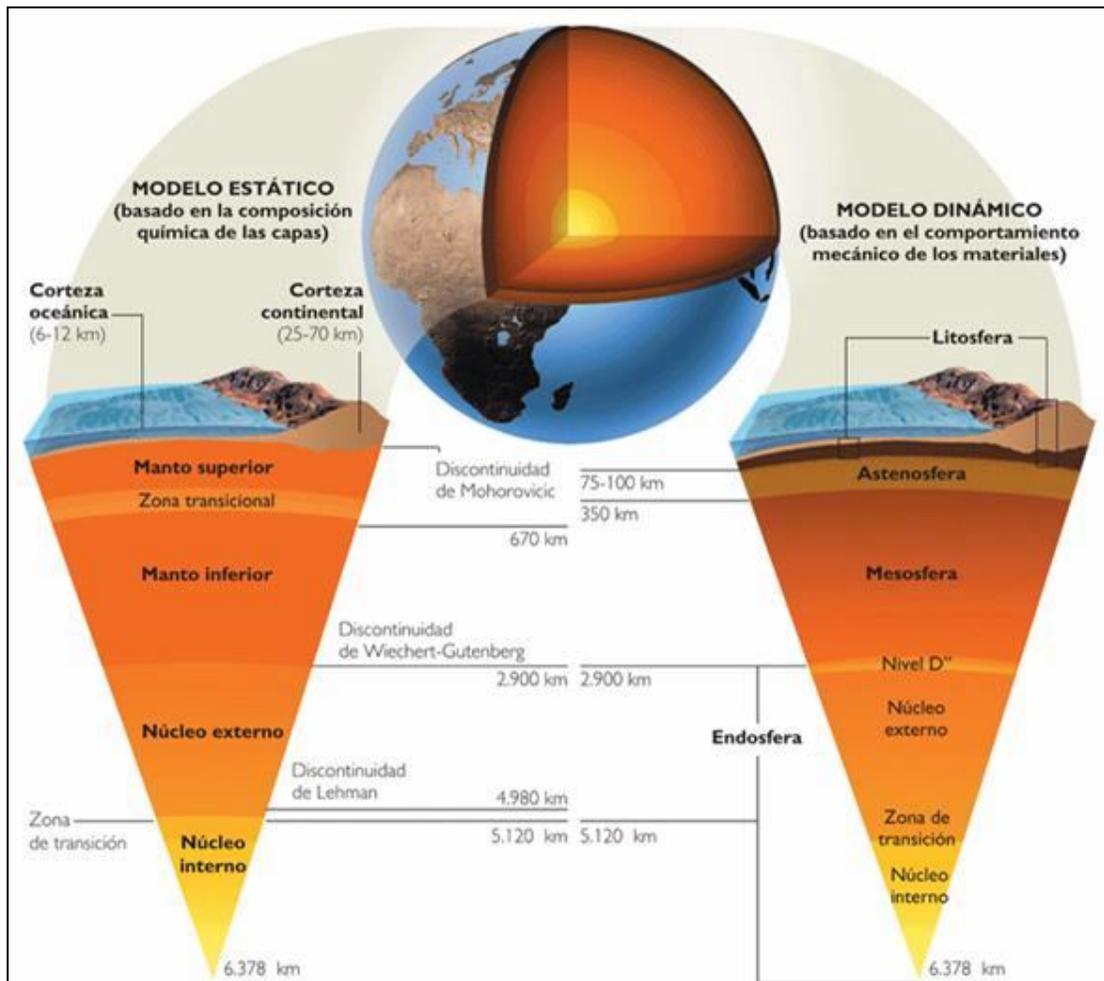


Fig. 1. Corte de las capas de la Tierra

Según sostienen las teorías más modernas, el movimiento del material espeso y fundido de la astenósfera fuerza a las placas superiores a moverse, hundirse o levantarse.

La teoría de la tectónica de placas está basada en que el calor tiende a ascender, el mismo principio se aplica a las rocas calientes que están bajo la superficie terrestre, el material fundido de la astenósfera, o magma, asciende, mientras que la materia fría y endurecida se hunde cada vez más hacia al fondo, dentro del manto.

La roca que se hunde finalmente alcanza las elevadas temperaturas de la astenosfera inferior, se calienta y asciende otra vez. Este movimiento continuo y, en cierta forma circular, se denomina convección.

Existen tres tipos de bordes o fronteras en las placas, los convergentes, los transformantes y los divergentes, es en este ultimo tipo de borde por donde fluye el material fundido del manto hacia la superficie, formando una nueva corteza, la cual se consumirá en los bordes convergentes del choque (subducción) entre la placa oceánica y continental.

El proceso de deslizamiento de las placas sobre la astenosfera se denomina tectónica de placas. En nuestra región contactan la placa oceánica de Nazca y la placa continental sudamericana. (Fig. 2), vale la pena destacar que la zona de subducción de ángulo bajo y la de mayores actividades sísmicas.

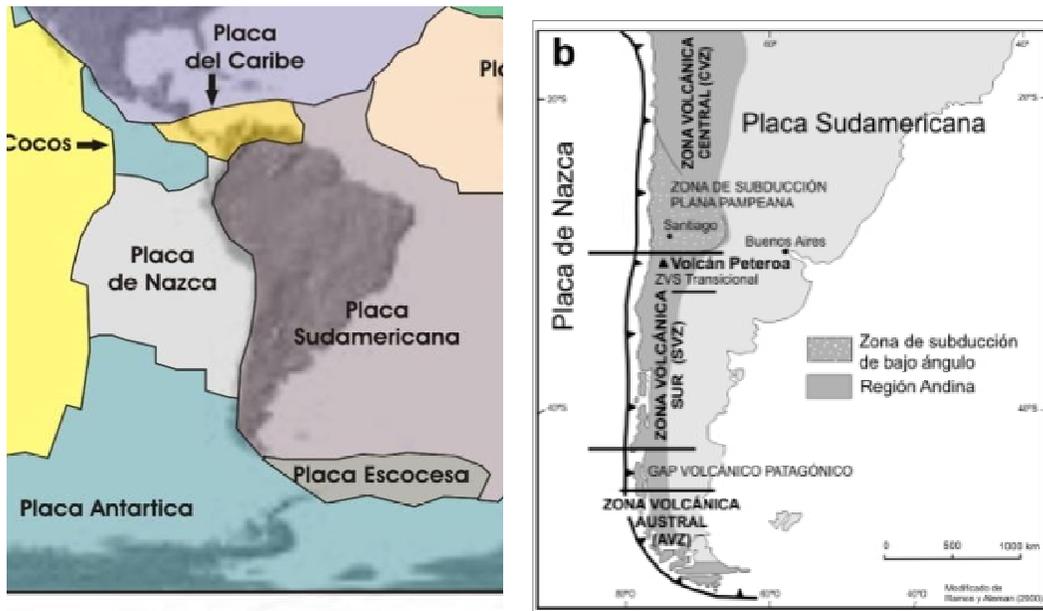


Fig. 2 Placa de Nazca y Sudamericana y sus zonas volcánicas

Los bordes o fronteras de las 'placas' (Fig. 3) sufren procesos de deformación a consecuencia de sus desplazamientos, siendo estas deformaciones convergentes, en las cuales el choque entre las placas

ocasiona que una placa se introduzca bajo otra, proceso conocido como subducción (Fig. 4), esto es lo que ocurre entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana, las divergentes permiten la salida de material fundido de la mesosfera, lo cual contribuye al crecimiento de la litosfera, por último los bordes transformante, se rozan unos contra otros, pero sin generar, ni degradar la litosfera. Una misma placa puede presentar los tres tipos de bordes.

La mayoría de las placas deprimidas, presentan bordes divergentes es por eso que la mayoría de los volcanes se encuentran sumergidos, en cambio los bordes convergentes de las placas que se encuentra en zonas continentales, mediante el proceso de subducción dan origen a volcanes visibles, cuyo fenómeno de expulsión abrupta de materiales es de suma intensidad en la mayoría de los casos.

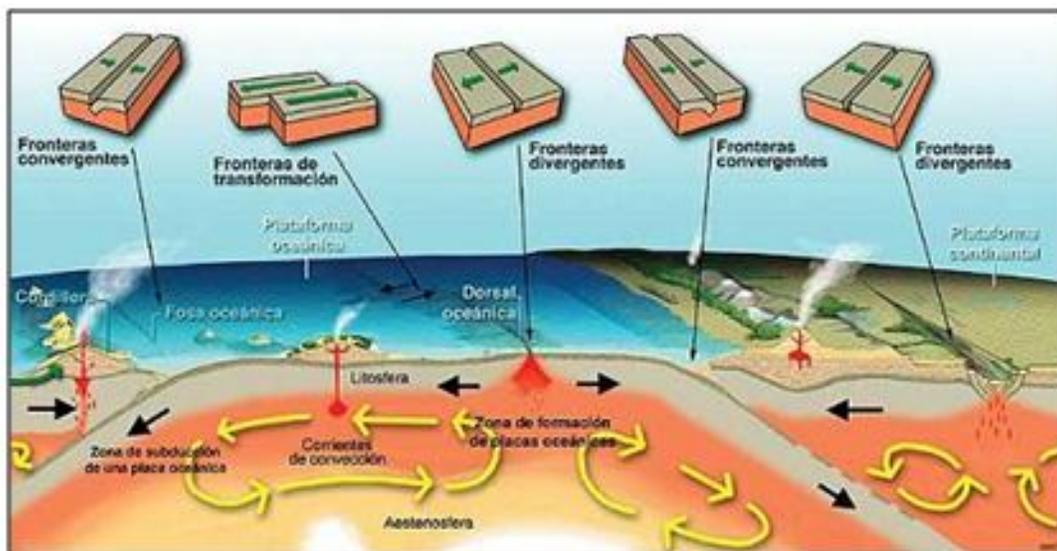


Fig. 3. Tipos de fronteras o bordes de placas

Formación del magma

La actividad volcánica asociada a las zonas de subducción (como por ejemplo la de los Andes), corresponde a lugares donde la litosfera oceánica hidratada proveniente de las dorsales oceánicas se introduce por debajo de la litósfera continental, y desciende hacia el interior del manto.

Conforme la placa se hunde aumenta la temperatura y presión, y los elementos volátiles (agua, oxidrilos, etc.) son expulsados de la corteza oceánica en subducción (Fig. 4). Estos elementos volátiles migran en dirección ascendente hacia el fragmento de manto localizado directamente por encima. Este proceso ocurre a una profundidad de 100 a 150 Km y estos compuestos volátiles ricos en agua disminuyen el punto de fusión de las rocas que componen el manto lo suficiente como para promover la fusión parcial de la roca, a esa temperatura y presión, dando lugar a la formación de magma.

En las zonas de subducción, al penetrar la placa de la litosfera oceánica, debajo de la placa continental, desciende hasta el manto, debido a la presión y temperatura, el agua y los compuestos volátiles de la corteza oceánica subductada disminuyen la temperatura de fusión de las rocas del manto ubicadas por encima lo cual da lugar a la formación de magma en profundidad, el cual al ser de menor densidad que la roca tiende a ascender fundiendo la roca que encuentra en su camino, hasta llegar a una profundidad de entre 5 y 20 km, en donde se asienta y forma una reservorio o cámara magnética.

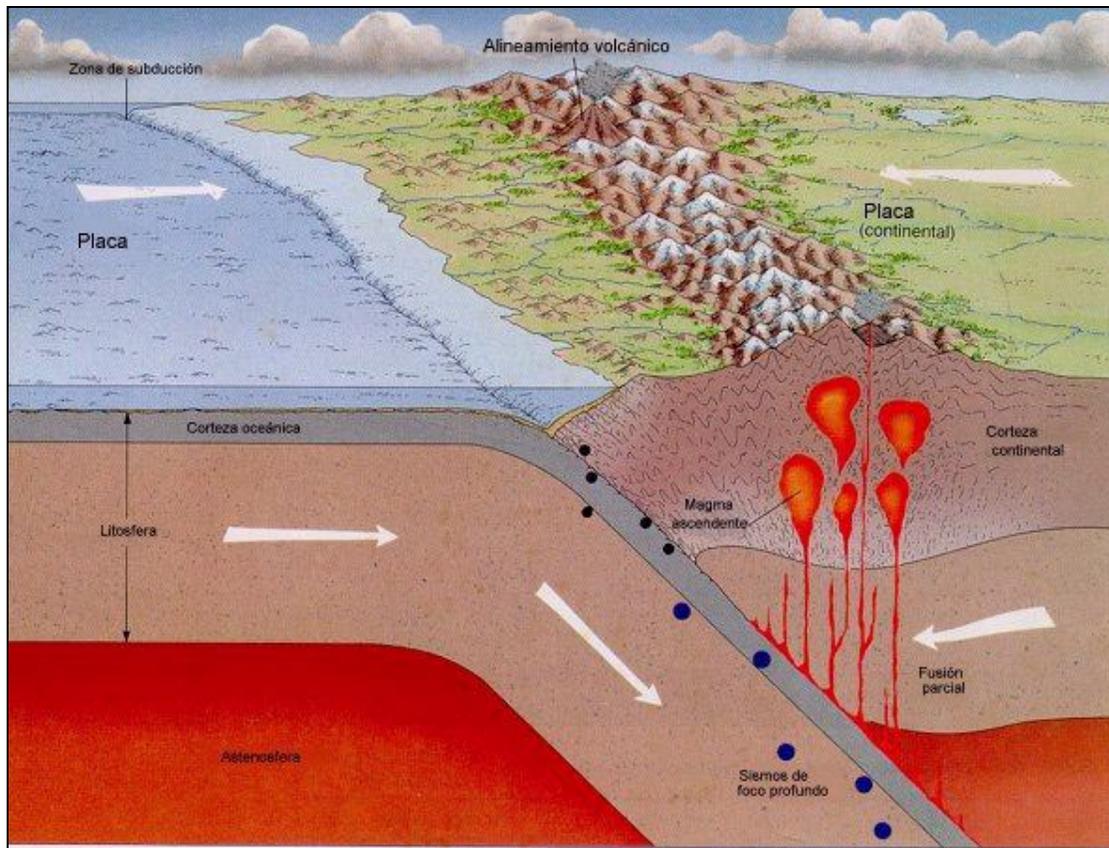


Fig. 4. Proceso de subducción que se presenta en nuestra región cordillerana, producido entre las placa oceánica de Nazca y placa la continental Sudamericana.

Formación de volcanes

Se forman por sucesivas erupciones, y están constituidos por un conducto (chimenea central) que comunica la cámara magnética con la zona de apertura en superficie, (cráter) (Fig. 5), en algunas oportunidades en la cima del volcán se produce una depresión llamada caldera, pudiendo incluso haber hasta lagunas (lagunas cratéricas), pueden además poseer chimeneas laterales, en las cuales pueden producirse eventualmente erupciones pequeñas o simplemente emisión de gases denominadas fumarolas.

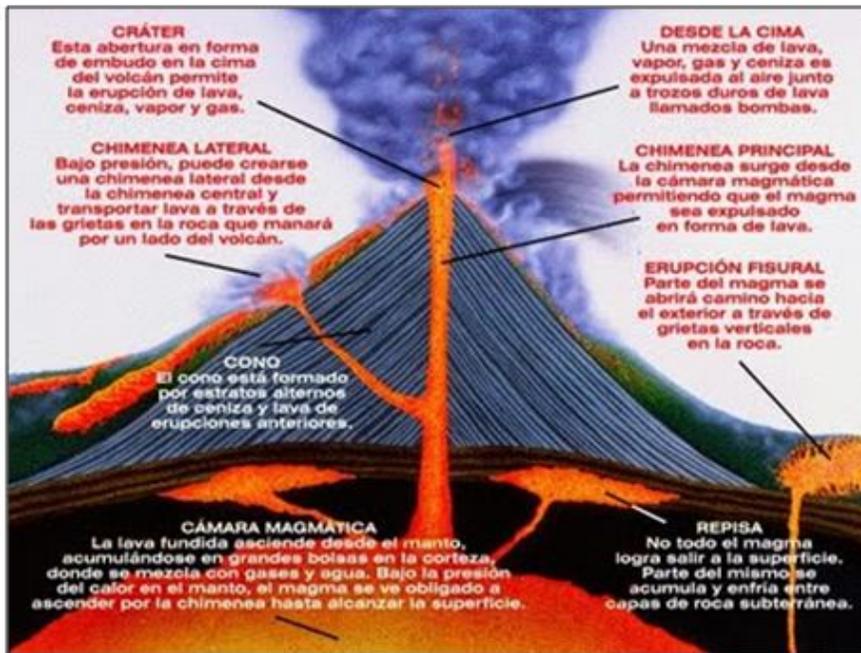


Fig. 5. Representación esquemática de un volcán en erupción

Las erupciones volcánicas presentan una amplia variación en cuanto al grado de expulsión del magma, pudiendo ser de forma violenta, y de forma serena (efusiva), en función de la composición, temperatura, y volumen de gases que posee, cuanto más denso es el magma abrupta resulta su expulsión. Los tipos de erupción serena están asociados a volúmenes importantes de lava (magma líquido, que discurre sobre la superficie) con escasa cantidad de material fragmentado expulsado (piroclástico).

Sus consecuencias no suelen ser graves, dado que su material se desplaza muy lentamente y no se extiende demasiado ni en altura (menor a 2000 m) ni en superficie (menor a 40 km).

Existen erupciones en donde la cantidad de lava es importante, pero lo más destacado es que su magma es predominantemente gaseoso con nubes que alcanzan los 10.000 m.

Otras erupciones se caracterizan por poseer un magma viscoso y gaseoso por

lo cual el desplazamiento de la colada de lava es lento y no se extiende mayormente, con alto contenido de material piroclástico fino (cenizas), con nubes que pueden alcanzar los 20.000 m.

Otras erupciones peligrosas se presentan en aquellos volcanes que emiten cenizas a gran altura, pudiendo alcanzar los 30000m, esto es debido a la descompresión que sufre el magma, cuando su composición gaseosa es alta, lo cual produce al ascender por la columna una suerte de hervidero, que empuja rápidamente el material piroclástico fino hacia la boca del volcán

En los casos en los cuales el magma es muy denso, se puede provocar el taponamiento de la salida del volcán, cuando se rompe el tapón a consecuencia de la presión acumulada, la brusca descompresión genera, igual que en el caso anterior la producción de una espuma cuyos componentes son lanzados a través del conducto del volcán a gran altura, produciendo además una colada de lava que avanza a gran velocidad pudiendo alcanzar los 200 km/hora.

A grandes rasgos las erupciones más violentas y peligrosas, generalmente poseen un magma con material viscoso y gaseoso a T° entre los 600 y 800°, mientras que las erupciones serenas poseen un magma de menor viscosidad con una temperatura entre los 900 y 1200°.

Entre los componentes asociados a una erupción se encuentran fundamentalmente, lavas, cenizas y gases.

Las grandes coladas de lava son más importantes en las formas de erupción serena, su desplazamiento es por pendiente y su velocidad será mayor cuanto menos viscosa sea.

Las cenizas se forman especialmente en las erupciones explosivas, en las que

el magma viscoso que contiene altas concentraciones de gases disueltos se enfría durante su ascenso a lo largo de la chimenea, esto ocurre porque la descompresión de los gases del magma generan un efecto de espuma con burbujas cada vez más grandes en la medida que ascienda por la chimenea del volcán. El enfriamiento de los tabiques que separan las burbujas se produce por el afinamiento de los mismos en la medida que el tamaño de las burbujas aumenta, lo cual culminara con la formación de pequeñas partículas de vidrio volcánico (cenizas volcánicas).

En algunas oportunidades el magma puede ser arrojado sin sufrir fragmentación, estos materiales son llamados fragmentos pumiceos, más conocidos como piedra pómez.

Otros compuestos asociados son los flujos piroclásticos (emisiones de gases calientes con cenizas incandescentes), los cuales están asociados a las erupciones más impetuosas y pueden desplazarse pendiente abajo a una velocidad de hasta 200 km/hora, y alcanzar una distancia de hasta 100 km desde su origen.

El tamaño de las partículas de cenizas varía desde pequeñísimas partículas hasta granos de casi 2mm de diámetro, existen también partículas más groseras, como lapillos y bloques, a estos últimos, cuando son eliminados como lava incandescentes se los denomina bombas.

Los gases eliminados a través del conducto del volcán u otra chimenea son principalmente vapor de agua y CO₂, además de gases azufrados (SO₂ y H₂S), altamente tóxicos.

Los flujos de lava que discurren por lechos de agua generan un barro volcánico incandescente llamado Lahar, que incinera todo lo que se encuentra

a lo largo de los cursos de los ríos por los cuales discurre.

Finalmente de acuerdo a la conformación del cono del volcán y en función de la magnitud del proceso eruptivo pueden asociarse desmoronamientos de parte de las laderas del volcán.

Erupciones volcánicas recientes en la Región Andina

A consecuencia del proceso de subducción referido anteriormente se han formado un gran número de volcanes en la cordillera de los Andes, cuya actividad volcánica ha sido importante en los últimos 14000 años, registrándose actividad eruptiva de diversas magnitudes en medio centenar.

Se podría decir que la mayor actividad eruptiva registrada en tiempos recientes se ha producido en la región sur de la cadena andina, afectando a los habitantes próximos, mediante el escurrimiento de lava y gases volcánicos, y también extendiéndose miles de kilómetros mediante los desplazamientos de nubes de cenizas volcánicas.

Sin lugar a dudas en tiempos recientes la erupciones del volcán Hudson han sido las de mayor impacto en nuestra región, de las cuatro erupciones que tuvo durante el siglo XX, sin dudas las registrada en Agosto de 1991 fue la de mayores consecuencias, especialmente para ciudades ubicadas en el ángulo noroeste de la provincia de Santa Cruz, especialmente las ciudades de Los Antiguos y Perito Moreno que fueron las más afectadas, por encontrarse a 100 km de distancia del volcán, recibiendo el impacto directo de las cenizas barridas por los vientos del Pacífico que arrastraron las cenizas a lo largo de la región patagónica.

Los efectos de las cenizas provocaron no solo daños materiales sino que

también afectaron y comprometieron la salud humana y animal seriamente, provocando lesiones de carácter irritativo de diversos órganos, especialmente aparato respiratorio, digestivo , como así también en ojos y piel, a consecuencia del efecto erosivo de las cenizas.

Las cenizas volcánicas, estimadas en cerca de 2500 millones de toneladas, se esparcieron por toda la región abarcando un área de 150000km².

Otros registros eruptivos recientes de baja a mediana intensidad se han presentado en el Vn. Copahue (2000) ubicado en Neuquén, cuya actividad se registró durante la época de turismo invernal afectando la economía regional.

Durante el año 2008 entro en erupción el volcán chileno llamado Chaiten, próximo a la ciudad que lleva su nombre, con lo cual se debió proceder a la evacuación inmediata de sus habitantes, por los riesgos de su proximidad (9km). Las cenizas barridas por los vientos del oeste, impactaron fuertemente en la provincia de Chubut, especialmente en las comunidades andinas del sur próximas a la cordillera.

Recientemente, en Junio de 2011, entró en erupción el volcán chileno Peyehue-Cordón Caullé, afectando seriamente amplias regiones de la Argentina, llegando sus cenizas hasta Brasil, con lo que esto implica para el turismo de Neuquén y Rio Negro

Impacto a distancia de las cenizas volcánicas

Si bien muchos de los volcanes activos están ubicados en Chile, el riesgo está dado por los vientos predominantes y la cantidad de ceniza que pueda ser expulsada.

Una nube volcánica que contenga ceniza y gases viajará en la dirección predominante del viento llevando muy lejos las partículas más finas y livianas. Debido a que los vientos predominantes provienen del Pacífico, y cruzan la cordillera en sentido oeste este, sobre nuestro país, es aquí donde el impacto de las cenizas es más extendido

En la siguiente imagen (Fig. 6) se puede observar erupciones registradas y su impacto en otras zonas a consecuencia de los vientos.

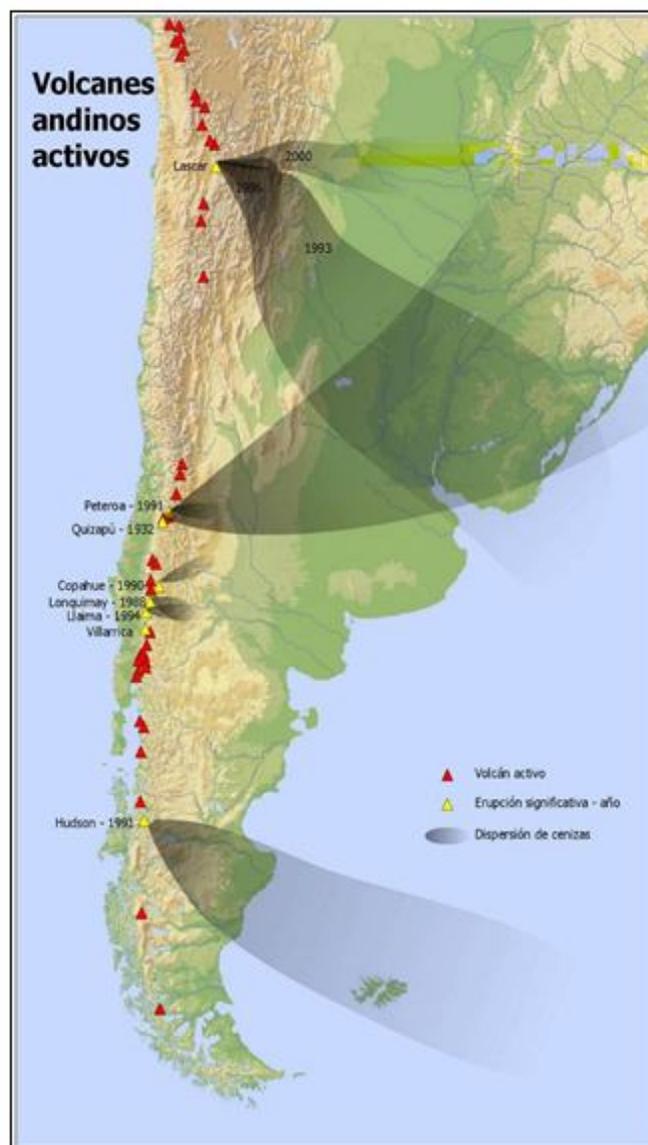


Fig. 6. Zonas de impacto de las cenizas en los últimos episodios volcánicos

Grupos científicos de seguimiento de volcanes de Argentina

Entre los grupos más destacados de vulcanólogos de Argentina se encuentran el Grupo de Estudio y Seguimiento de Volcanes Activos (GESVA) del Departamento de Ciencias Geológicas (UBACyT) y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Asimismo en la Antártida argentina funciona el Observatorio Volcanológico, el cual registra la actividad del volcán Decepción.

Principales volcanes de las provincias andinas de Argentina

La mayoría de los volcanes se encuentra en la región andina, muchos de ellos en el límite con Chile.

Salta: Vn. Aracar, Vn. Socompa, Co. Lulllaillaco, Co. Escorial, Co. Tuzgle.

Catamarca: Vn. Azufre ó Lastarría, Cordón del Azufre, Co. Bayo Gorbea, Co. Sierra Nevada, Co. Peinado, Co. El Cóndor, Cumbre del Laudo, Vn. Antofagasta de la Sierra, Co. de Incahuasi, Co. El Muerto, Co. Ojos del Salado, Co. Robledo, Co. Tipas.

Mendoza: Co. Tupungatito o Bravard , Vn. San José, Vn. Maipo, Caldera del Atuel, Co. Risco plateado, Vn. Planchón- Peteroa, Vn. Payún Matrú.

Neuquén: Vn. Copahue, Vn. Lanín, Co. Huanquihué.

Río Negro: Mte. Tronador.

Chubut: Campo Volcánico Cráter Basalto

Santa Cruz: Co. Viedma, Campo Volcánico Palei-Aike

Registros de frecuencias de la actividad de los volcanes en Argentina

Planchón-Peteroa (4109 m) 2006?, 1998, 1991, 1967, 1962, 1960, 1959, 1938, 1937, 1889-94?, 1878, 1872?, 1869?, 1860, 1842?, 1837, 1835, 1762, 1660.

Tupungatito (6000 m): 1986, 1980, 1968, 1964, 1961, 1960, 1959, 1959, 1958, 1946-47, 1925, 1907, 1901, 1897, 1889-90, 1881?, 1861, 1835?.

Copahue (2965 m) 2000, 1995, 1992, 1961, 1960, 1944, 1937, 1867?, 1759?, 1750?.

San José (5856 m) 1960, 1959, 1895-97, 1889-90, 1881, 1822-38.

Maipo (5264 m) 1912, 1905, 1826, 1822?.

Llulliaillaco (6739 m) 1877, 1868, 1854.

Antofalla (6100 m) 1911?, 1901?.

Tromen (3978 m) 1822?.

Lanin (3747 m) 1600.

Mapa de volcanes activos de Argentina y Chile



Efectos generales de las cenizas sobre animales

La gravedad y la magnitud del efecto que pueda originar la caída de ceniza volcánica están relacionadas con la cantidad caída y la composición de la misma. Dicha composición, puede variar en función de las jornadas en las que el volcán permanezca activo, razón por la cual se recomiendan monitoreos continuos de la composición de las mismas, con muestreos en las diferentes zonas afectadas (Robles, C. 2011)⁶.

Los materiales producto de la erupción pueden producir diversos trastornos en la salud del ganado, estando su gravedad relacionada con:

- la cantidad de las cenizas caídas
- la composición de las cenizas y algunos factores climáticos como presencia y velocidad de los vientos y presencia o ausencia de lluvias.

(Robles, C. 2011)

Los efectos que origina la caída de ceniza pueden estudiarse por el efecto sobre el animal o sobre el recurso forrajero. Cabe destacar que el efecto se agrava cuando se combina con períodos de sequía.

Los animales incorporan cenizas en forma importante a través de la ingestión de forrajes que contienen cenizas, pero también a través del agua de bebida.

La mayores consecuencias para la salud de los animales provienen de la ingestión de las cenizas debido a que las mismas se acumulan y estacionan en aparato digestivo generando diversas complicaciones digestivas generalmente por irritación y obstrucción mecánica, pero también pueden generar problemas de toxicosis dependiendo esto último de la composición

⁶ Dr Carlos Robles, jefe del Grupo Salud Animal del INTA Bariloche –Río Negro

química de dichas cenizas, especialmente si son compuestos hidrofluorados, o si poseen cadmio, plomo, níquel, arsénico o mercurio, en concentraciones tóxicas.

No todas las erupciones volcánicas presentan las mismas implicancias para la salud animal, un ejemplo de ello es la erupción volcánica del Llonquimay, que produjo mayores consecuencias para la salud animal que otras erupciones, debido a que los gases y cenizas eliminados poseían mayores concentraciones de compuestos hidrofluorados.

Dependiendo de la composición de las cenizas podrían registrarse intoxicaciones en el ganado que la consuma.

Con respecto a la composición de las cenizas, podrían observarse en el largo plazo alteraciones en los niveles de algunos minerales en el ganado, tales como el flúor, sulfuros y molibdeno, con la consecuente aparición de problemas relacionados a cada uno de ellos.

La ingestión durante largos periodos de flúor aún a bajas dosis puede ocasionar una patología denominada osteofluorosis, caracterizada, por trastornos locomotores de diversa intensidad, debido al debilitamiento del tejido óseo, especialmente de los huesos largos.

La evolución de la enfermedad puede ser subclínica, aguda y crónica, dependiendo de las dosis absorbidas como así también de factores vinculados al animal, especie, edad, sexo etc.

Dosis de tolerancia en la ingesta de alimentos:

Ovinos: 15 a 60 ppm de la MS total consumida/día

Bovinos: 40 a 100 ppm de la MS total consumida/día (si la ingestión es prolongada, la dosis tóxica disminuye a 30 ppm)

Dosis de intoxicación el agua de bebida:

Lesiones leves: 5 ppm

Desgaste dentario: >10ppm

Complicaciones muy severas: >30ppm

La presencia de sulfuros dentro de las cenizas, pueden inducir deficiencias de cobre y cobalto, evidenciados por diarreas persistentes, adelgazamiento de animales, y decoloración del pelaje.

Finalmente la presencia de molibdeno presenta efectos negativos a su vez por el exceso en la dieta. Puede generar intoxicaciones que se van a evidenciar por retraso en el crecimiento, pérdida de peso y mortandad. Pero también el exceso de molibdeno en la dieta puede generar en forma indirecta una deficiencia de cobre, con pérdida de estado de los animales, cambios en el color del pelaje, diarrea y muerte.

Las cenizas sobre las aguadas de escasa profundidad generan por su capacidad de absorción de agua un barro, especialmente en bebederos y pequeños espejos de agua (pequeños estanques, tajamares etc.) que impide la ingestión de agua límpida, incorporando inevitablemente cenizas juntamente con el agua.

Si las fuentes de aguas tiene poco movimiento y su profundidad superior a dos metros, debido a la capacidad de sedimentación de las cenizas su afectación será pasajera, en cambio en cursos de agua más activos como ríos de pendiente pronunciada, el arrastre genera que las partículas de cenizas queden en suspensión con lo cual el riesgo de intoxicación por ingestión de esas aguas es mayor.

En los ovinos las partículas volcánicas son retenidas en el vellón y debido a las

características de las cenizas de captar altos volúmenes de agua, cuando ocurren lluvias copiosas se empapa el vellón pudiendo duplicar su peso lo que implica un esfuerzo muy grande para un animal debilitado.

Las lesiones oculares a consecuencia de las laceraciones que provocan las cenizas (vidrio volcánico) sobre la conjuntiva ocular y la córnea traen aparejados serios problemas, esto se ve agravado por el hábito de los animales de pastorear de frente al viento, con lo cual el arrastre de cenizas impacta directamente sobre los ojos.

En aquellas áreas donde la caída de cenizas es mayor y no se han registrado precipitaciones posteriores, pueden registrarse casos de diarreas y muerte súbita, producto del consumo de una mayor cantidad de sólidos (Robles, C. 2011)

Las lesiones en la dentición que se producen inicialmente obedecen al efecto abrasivo que se produce durante la masticación de pastos contaminados con cenizas, los que acarrea un rápido desgaste y deterioro de las piezas dentales.

Los animales afectados tendrán una menor vida útil producto de la disminución de sus posibilidades de obtener alimento. (EEA Bariloche y Valle Inferior, 2011)

Los problemas respiratorios generalmente se producen cuando la granulometría del material piroclástico es muy pequeña, lo que facilita su ingreso hasta los alveolos pulmonares, dificultando el intercambio gaseoso a ese nivel, con lo que esto implica para la salud.

En gran medida el impacto de una erupción volcánica sobre la productividad también se relaciona con el momento reproductivo de las especies productivas, como es lógico pensar la etapas de servicio y parición son las más afectadas.

Las cenizas volcánicas produjeron cambios bruscos en las dietas de ovinos y

caprinos, por lo que “son propensos a desarrollar enfermedades como la enterotoxemia, que una vez diagnosticada, es poco lo que se puede hacer para evitar la muerte”. (Robles, C 2011)

Impacto sobre el recurso forrajero

En el caso de la vegetación, se considera que la caída de ceniza tendrá efectos directos e indirectos sobre la productividad de la misma. Entre los efectos directos se considera que las cenizas depositadas sobre las hojas actúan como un “sombreado”, reduciendo la cantidad de luz solar que las plantas pueden interceptar. Si bien las plantas tienen la capacidad de compensar, cuando el “sombreado” es más o menos masivo se reduce la fotosíntesis y, en consecuencia, el crecimiento de las plantas. Este efecto negativo podría depender del tipo de vegetación (Oyarzabal et al., 2011). Otros efectos directos pueden ser: efectos abrasivos sobre los tejidos de la planta o de acuerdo a la composición química de la ceniza reacciones químicas del tipo de las generadas por lluvias ácidas. Entre los efectos indirectos se destacan las interacciones que pueden existir entre la capa de ceniza y la dinámica del agua, especialmente en zonas de escasas precipitaciones el agua de lluvia puede quedar retenida en la capa de ceniza disminuyendo el agua que se incorpora al suelo como agua útil para las plantas; y el efecto “fertilizante” que pueda tener el aporte de las cenizas al suelo a mediano/largo plazo, dependiendo de la composición de la misma. .

Las cenizas, cuando se acumulan en cantidades importantes (más de 15 cm) terminan cubriendo los pastos, impidiendo el acceso de los animales a la fuente forrajera. Los animales pueden llegar a rechazar los forrajes cubiertos en su

totalidad por cenizas. Se puede observar el mismo efecto sobre aquellos órganos del estrato arbustivo que han sido afectados.

Ante la situación planteada anteriormente, la distribución de forraje conservado, ya sea en forma de heno, henolaje, silaje u otro, es la única alternativa para la minimización de los efectos negativos.

Los distintos recursos forrajeros pueden afectarse en mayor o menor medida, principalmente consecuencia del estrato en el que se encuentren y las condiciones climáticas posteriores. El estrato herbáceo suele ser el mayormente afectado, principalmente por la reducción de la intercepción de luz y su efecto en la menor capacidad fotosintética.

En determinados casos una consecuencia negativa que puede observarse, es la presencia de plantas tóxicas para el ganado. Si bien, es posible que, las mismas estén presentes durante los períodos normales del año, al producirse una inclemencia climática, su ingestión puede estar favorecida por

- escasa o nula disponibilidad de forraje en el campo.
- cambio de sabor de la planta al estar cubierta por ceniza.

Si posteriormente a la caída de cenizas se producen precipitaciones y el recurso forrajero se ha perdido, es posible que germinen en mayor medida especies que son tóxicas, lo cual sumado al primer punto descrito puede originar toxicidades de distintos grados.

Según un informe elaborado por el Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRN) del INTA, en referencia a la erupción del volcán Puyehue-Cordón Caulle que entrara en erupción en Junio 2011, sus autoridades anunciaron que a pesar de no haber suficiente información sobre la

composición química de las cenizas arrojadas, los estudios preliminares realizados no permiten afirmar que las cenizas contengan concentraciones tóxicas en su composición química.

En opinión de los expertos del INTA, *"...si bien las primeras consecuencias del fenómeno son dificultades en la producción de forrajes y el acceso del ganado al agua, a largo plazo, las cenizas favorecerían a la infiltración del agua en los suelos pesados de la zona. Recién después de varios años, los minerales de estas deposiciones se mineralizan y pueden ser utilizados por los cultivos y por las plantas nativas de la región. La lluvia es un factor que favorece a la meteorización, es decir a la absorción de los minerales por parte del suelo"*, afirmó el Ing. Roberto Casas ⁷

La Facultad de Agronomía de la UBA (2011) elaboró un documento que cuantifica la gravedad de la situación generada por la erupción del complejo volcánico Puyehue Cordón Caulle

A partir del análisis de imágenes satelitales, informó que las plantas cubiertas por las cenizas acceden a tan solo el 15% de la radiación solar que reciben normalmente todos los años.

Los investigadores concluyeron que el impacto de la ceniza parece tener una magnitud extrema y muy severa, con una disminución del 85% de la radiación solar que en promedio reciben las plantas todos los años en los meses de otoño e invierno

Esta disminución no se debió al efecto directo de las cenizas en suspensión en el aire, sino que estuvo asociada al "sombreo" de las cenizas al depositarse sobre las hojas de las plantas.

⁷ Ing Roberto Casas , director del Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIRN) del INTA

C.- Manejo de contingencias volcánicas

En la actualidad el manejo de las emergencias naturales y antrópicas está regulado por el Sistema Federal de Emergencias (SIFEM) y el Gabinete de Emergencias (GADE) con propósito de evitar o mitigar el impacto de las contingencias, cualquiera sea su origen.

El marco legal procede de la ley de Seguridad Interior 24.059/92, cuyo decreto modificatorio N°1250/99, incorpora instrumentos de dinamización para la toma de decisiones como es el traspaso de la responsabilidad del Ministerio del Interior directamente a la Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación.

Específicamente el órgano creado, SIFEN, coordina las acciones entre los organismos nacionales relacionados a la problemática y los gobiernos provinciales, y municipales, su conducción depende del GADE.

Para el caso de las contingencias de origen volcánico el SIFEM actúa en estrecha relación con el Organismo Nacional de Emergencia (ONEMI) que es su contraparte en Chile.

En caso de alerta de erupciones comunicadas por los organismos técnicos competentes, SEGEMAR, por Argentina y SERNOGEOMIN por Chile, juntamente con el VAAC (*Volcanic Ash Advisory Centre*), centro internacional encargado del monitoreo de cenizas volcánicas, operativamente el SIFEM informa a Defensa Civil, del acontecimiento y este comunica al Centro de Defensa Civil Municipal quien reúne el COEM (Comité de Emergencia local) integrados por las fuerzas vivas de la zona, para tomar las primeras medidas de acción.

El COEM estará integrado por diversas instituciones, en primera instancia es la

Municipalidad (representada por el Jefe de Operaciones) quien tiene el comando estratégico y operativo, luego se alinean bajo su autoridad, las fuerzas del orden (Policía, Gendarmería y Prefectura), las Fuerzas Armadas, Bomberos, los servicios de asistencia médica (hospitales y dispensarios).

Así también participarán instituciones específicas como el servicio de Parques nacionales y provinciales, cooperativas de servicios (básicamente luz, gas y agua, como así también el servicio de vialidad nacional y provincial y otras organizaciones del sector público (universidades, etc.) y privado (Consejos Agrarios y/o Sociedades Rurales).

El COEM tendrán determinará y asignará sus integrantes las tareas específicas durante las distintas fases que constituyen el plan de contingencia (antes, durante y después).

Básicamente sus acciones están inicialmente orientadas a:

1. Identificar los recursos humanos disponibles para la organización y designar los miembros del comité de emergencia (incluidos los voluntarios y el personal auxiliar).
2. Establecer y mantener vínculos de coordinación y de comunicación con los organismos públicos pertinentes, responsables de las medidas de socorro y formalizar acuerdos antes de un desastre.
3. Hacer un inventario del equipo y suministros, y mantener registros múltiples y mapas en varios lugares seguros.
4. Definir responsabilidades de acuerdo con las estrategias y funciones recomendadas por las organizaciones de nivel más alto.
5. Realizar análisis de vulnerabilidad.
6. Establecer áreas prioritarias según las condiciones locales cuando la

capacidad está afectada, por ejemplo, centros de atención a la salud, albergues, asentamientos temporales y áreas densamente pobladas.

7. Coordinar las comunicaciones, establecer contacto con los centros de operación de emergencia seleccionados, e identificar un centro alternativo.

Coordinación operativa del sector ganadero

Como se enunció precedentemente para el caso de las contingencias naturales o antrópicas, es el municipio afectado, a través de la convocatoria del COEM conjuntamente con las organizaciones e instituciones ligadas al sector (Sociedad rural local, Senasa, Inta, escuelas agropecuarias, etc.), quien coordinará las actividades a desarrollar del sector público y privado para prevenir y/o mitigar el impacto del riesgo en cuestión, en este caso la caída de cenizas volcánicas.

Frente a un desastre por caída de cenizas, se recomienda que los productores ganaderos conozcan anticipadamente las medidas preventivas planificadas antes de que ocurra el siniestro.

La difusión regular de información es una parte esencial de las actividades post-erupción. La radio y la televisión serán esenciales para la transmisión de alarmas y avisos pre y post-erupción. Se deben dar advertencias y equipo, incluyendo sistemas de alarma de emergencia, a quienes se permita vivir o trabajar en las áreas restringidas cerca al volcán (Baxter, P. 2000).

Se debe tener prevista la fuente o medio de información a los ganaderos mediante el cual se establecerán las comunicaciones, antes, durante y después de la ocurrencia del evento, para informar en tiempo real de las novedades y acciones, en este sentido las comunicaciones radiales suelen ser las más eficientes.

Las informaciones consistirán en datos vinculados a las posibilidades de ocurrencia de un evento, cenizas en nuestro caso, como así también todo tipo de información de interés ligada evento en correspondencia al plan de contingencias.

D.- Plan de contingencias para vulcanismo

Para poder desarrollar un plan de contingencias para prevenir, evitar o mitigar el impacto de fenómenos naturales o antrópicos es necesario incorporar conceptos de Análisis del Riesgo (Ver Anexo) que se manejan en la elaboración y estructuración de planes de contingencias.

Existen volcanes extintos, sin posibilidades de entrar en actividad, “dormidos, que pueden entrar en actividad pero se ignora cuándo, y los activos, que están en actividad

La falta de información y de previsibilidad acerca del riesgo de ocurrencia de los fenómenos volcánicos, como se describe en el Análisis del Riesgo (ver Anexo), incrementan el peso de la Incertidumbre en dicho análisis.

Una pequeña erupción de un volcán explosivo puede ser el preludio de una mucho mayor en cuestión de días, semanas o meses, por el contrario, las grandes erupciones pueden ser seguidas por una sucesión de otras más pequeñas, durante el tiempo en el cual el volcán puede permanecer extremadamente peligroso.

a. Medidas preventivas para el ganado

Intentar estimar la cantidad de cabezas de ganado afectadas directamente como así también las que se encuentran en situación de riesgo ante la expansión del evento. Las instituciones públicas y privadas del sector

pueden aportar estimaciones muy próximas a la realidad.

Se debe rápidamente caracterizar las áreas de riesgo y la población animal expuesta, incluidas todas las especies y sectores productivos, así como los factores de tipo geográficos, productivos, económicos y sociales que pueden influir favorable o desfavorablemente sobre los efectos esperados.

Para el caso de las producciones desarrolladas en la Patagonia es muy importante que si el evento se produce en las épocas de engorde, los animales no sean trasladados a los campos de veranada hasta que la situación esté controlada y se determine que esos campos pueden ser pastoreados sin mayores implicancias para la salud y la productividad de los animales

Prever rutas alternativas para evacuar los animales hacia sitios seguros predeterminados y acondicionado en estructura (instalaciones, alimentación, etc.) para la recepción.

Una buena práctica es la vacunación contra enterotoxemia especialmente en ovino y caprinos debido al cambio repentino en la dieta.

Cada productor en función de su estrategia productiva deberá tener predeterminado el orden de evacuación para cada categoría productiva.

Los productores ganaderos deberán estar en contacto con las autoridades del COEM para solicitar ayuda o auxilio en caso de imposibilidad para poder trasladar por medios propios su hacienda a sitios más seguros.

Los EAP's muy próximos al volcán deberán poseer permanentemente reservas de agua y alimentos para los animales, protegidas contra la caída de cenizas.

b. Medidas durante la emergencia para el ganado

Evitar los movimientos de hacienda.

Mantener el estado corporal de los animales, en un buen nivel, para lo cual será necesario suplementar con forraje. Es indispensable tratar de aprovisionarse de forraje.

En las zonas más afectadas será necesario proveer de forraje. En este caso se debe suministrar el mismo en los cuadros, evitando el traslado de los animales.

El forraje a suministrar en esta etapa debería ser heno o pellets de alfalfa. En el caso de no poder hacerlo se evaluará la posibilidad de traslado de los mismos.

Si es necesario mover los animales se recomiendan hacerlo en horas de la mañana cuando aún hay rocío o escarcha. Ocurrida la caída de cenizas, proceder a las acciones de evacuación del ganado hacia zonas menos comprometidas, derivándolos a refugios preestablecidos en el plan de contingencias preparados con agua y forraje para albergar la hacienda, o si esto no es posible por el bloqueo de las rutas planeadas para la evacuación, deberán desplazarse hacia zonas menos afectadas dentro del propio establecimiento o próximas a él.

Evaluar la necesidad de desplazamiento y/o evacuación del ganado en función de la intensidad de caída de cenizas debido a que esto no solo incrementará demanda de alimentos y agua por el gasto energético sino que también incrementara la frecuencia y profundidad de los movimientos respiratorios, lo cual incrementara el ingreso al árbol respiratorio de mayores volúmenes de cenizas. De ser necesario moverlos muy lentamente para evitar levantar cenizas del suelo y para que los animales más débiles no caigan durante el arreo.

Si es posible realizar algún tipo de estabulación, precario o no, elija las categorías que previamente ha determinado preservar para mitigar el impacto

productivo, las recomendaciones convencionales indican como prioritario descargar al campo de las categorías, terneros y vacas vacías, en cuanto a los ovinos es recomendable sacar los capones, ovejas viejas y atrasar las fechas de servicio.

Las cubiertas forestales (montes, bosques, etc.) son un buen refugio para los animales, especialmente si se puede proveer de alguna manera agua de bebida ya que la alimentación silvopastoril junto con el aporte extra de fardo o rollo, aunque sea escasa, puede lograr niveles energéticos prudentes de mantenimiento.

El consumo de pastos con alto contenido de cenizas deberá evitarse, si bien el agitado de los vientos podrá reducir el nivel de cenizas que cubren la vegetación, no siempre es suficiente resulta suficiente para eliminarlas en forma importante.

Habrá que considerar disminuir el consumo de cenizas juntamente con el forraje, aun a riesgo de disminuir el consumo necesario, realizando el corte de los pastos, para luego sacudirlos y lavarlos para antes de su provisión.

En función de lo expresado, es preferible que consuman menor cantidad de alimentos, pero que estos sean inocuos, la ecuación de eficiencia productiva siempre resultara más favorable en este último caso, aunque la labor sea titánica.

Las aguadas de espejos naturales, poco profundos con cenizas en suspensión no podrán utilizarse hasta que las cenizas decanten al fondo, lo cual ocurre rápidamente si las aguas son calmas o son agitadas externamente.

En casos de necesidad extrema de agua, si la misma está muy afectada por las cenizas, aunque sea se procurarán obtener volúmenes pequeños pero

limpios de agua, mediante el filtrado con lienzos.

Si el agua de bebida es provista por bebederos, renovarla constantemente para mantener la mayor limpidez posible.

Si bien las pautas de un plan de contingencias presentan aspectos generales básicos, será el productor quien deberá adecuar esas medidas en función de las características de su establecimiento para lo cual deberá consensuarlas y alinearlas a las estrategias fijadas por el COEM local o regional.

c. Medidas posteriores para el ganado.

En caso de persistencia del fenómeno, durante los próximos meses será necesario intensificar el monitoreo en las zonas afectadas. Es probable que los animales pierdan estado corporal, siendo las categorías más críticas y las de mayor riesgo las vacas preñadas en el último tercio de gestación o en lactancia, principalmente por los mayores requerimientos.

Deberá evaluarse, en cada situación particular la provisión de alimentos concentrados durante el último tercio de gestación. Debe ponerse especial énfasis en la distribución de los mismos para evitar la aparición de casos de enfermedades metabólicas, principalmente por la falta de uso de dicha herramienta. Se recomienda para ello el uso de “granos vestidos”, como la avena o cebada, ya que tienen un mayor contenido de fibra lo cual les genera menor riesgo de acidosis.

Evaluar las posibles pérdidas de cabezas de ganado totales y por categoría.

Limitar las zonas de pastoreo a las zonas limpias o menos afectadas, como así también la ingestión de agua de bebida ya sea de fuentes protegidas, o no afectadas por las cenizas.

Una vez aseguradas estas condiciones, se puede volver el ganado de sus áreas de evacuación.

Proceder a los tratamientos sanitarios de los cadáveres, preferentemente soterramiento, que hayan muerto a consecuencia de la acción de las cenizas volcánicas.

Esto evitara la contaminación del área (aguas, vegetación) por la descomposición del cuerpo y ayudara a la prevención de otras enfermedades.

Información para los productores

Si bien los productores deberán recibir una vasta información previa sobre el impacto que pueden generar en sus explotaciones la caída de cenizas y otras contingencias naturales o antrópicas, durante la crisis, se recomienda brindarles mediante las diferentes fuentes de información medidas concretas durante el evento. Algunas pautas mínimas se detallan a continuación:

Descontaminar de cenizas los pastos para el ganado, mediante, cortes y sacudimientos y de ser posible, lavados con agua limpia.

Generar una reserva de fardos o rollos de pastura, alimentos balanceados y/ o suplementos proteicos y energéticos

Proveer una fuente de agua limpia descontaminada de cenizas

Suministrar bicarbonato en solución oral para neutralizar la erosión de las mucosas digestivas por efecto de los compuestos azufrados, como así también algún compuesto con efecto carminativo (purgante), económico de fácil adquisición en algunas zonas, como son las semillas de lino (250 gr de lino molido con 4lts de agua hervida, filtrarlo y suministrar 1 litro por día por 3 ds), si se le agrega aceite de cocina se favorece el arrastre de las cenizas.

Las afecciones oculares se tratarán haciendo una higiene con agua y jabón y colocando alguna solución aislante como la povidona o vaselina líquida sobre los párpados, se pueden irrigar suavemente los ojos solo con agua para favorecer el arrastre de cenizas.

Las vacas en el último tercio de gestación deberán recibir por vía parenteral u oral, un suplemento vitamínico mineral y de ser necesario algún compuesto hormonal para evitar el aborto espontáneo.

Improvisar establos que actúen como refugios precarios contruidos con materiales al alcance de los productores, como pueden ser, plásticos negros cubriendo tendidos de media sobra para techos y plásticos transparentes para las paredes y frentes, o medias sobras de malla estrecha, comederos y bebederos rudimentarios. La implantación del establo se hará en lugares con pendientes donde se puedan escurrir las deyecciones.

ANEXO

Análisis de riesgo

El riesgo que determinado fenómeno suceda efectivamente, puede ser estimado, mediante una evaluación o análisis de sus probabilidades de ocurrencia, en definitiva el riesgo expresa las probabilidades de ocurrencia de un fenómeno.

El análisis de riesgo es una herramienta que facilita la toma de decisiones proporcionando, mediante un proceso lógicamente estructurado y consistente, información sobre el riesgo de ocurrencia de un evento, en nuestro caso el riesgo de ocurrencia de vulcanismo o nevadas a que se ve expuesta la producción ganadera.

La producción agropecuaria es una de las actividades económicas tradicionalmente más expuestas a los riesgos climáticos y fenómenos naturales.

En el ámbito de la producción, en nuestro caso la producción ganadera, el análisis de riesgo de ocurrencia de una contingencia natural o antrópica se define como la evaluación de la probabilidad de ocurrencia, la magnitud y la extensión que puede producir un peligro y la estimación de sus implicancias productivas y económicas, así como sus consecuencias sociales.

La evaluación de riesgos naturales y procesos que impactan en el sector agropecuario resulta indispensable para el diseño de políticas públicas de gestión de riesgos y desastres, para el ordenamiento territorial y también para cuantificar las pérdidas probables puede provocar sobre la producción de alimentos. (MAGYP, 2011).

Como parte preliminar del análisis del riesgo debe incluirse un perfil de las circunstancias por las que se va a realizar el estudio, una descripción de la/s producciones sujetas al riesgo, incluyendo el proceso de producción, las características del producto obtenido, su uso y valoración en el mercado, los principales destinos, tipificación de los beneficiarios, los principales receptores del riesgo, así como otros aspectos que se consideren relevantes para el estudio

A. Inicio del proceso

Un estudio de análisis de riesgo puede realizarse para evaluar el potencial de ocurrencia de un daño (siniestro) y sus posibles mecanismos de daño, por lo general, se inicia un análisis de riesgo cuando se desconoce el riesgo de ocurrencia de determinado siniestro climático, en nuestro caso vulcanismo y nevadas, para una determinada zona, región, provincia, departamento, municipio o incluso para determinados establecimientos ganaderos.

B. Tipos de evaluación de riesgo

Como se mencionó anteriormente, el término “Riesgo” implica la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso y la magnitud de sus consecuencias.

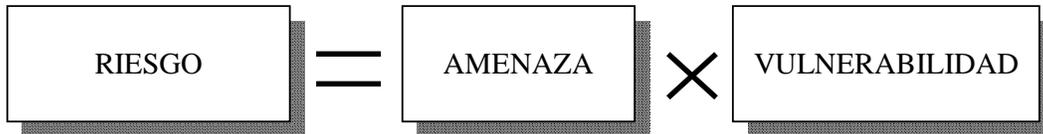
El riesgo se compone de la amenaza y la vulnerabilidad.

Riesgo: Probabilidad de que un fenómeno o evento (vulcanismo, nevadas, etc.) impacte sobre la producción ganadera.

Amenaza: Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno adverso.

Vulnerabilidad: Susceptibilidad del sistema productivo ganadero a ser afectado.

Por lo tanto el Riesgo es igual a la Amenaza por Vulnerabilidad



Dependiendo de la información disponible, la evaluación del riesgo puede realizarse con diferentes niveles de profundidad.

Ello, no es tarea fácil cuando el riesgo viene determinado por una diversidad de factores de riesgo o de posibles fallos en su mayoría concatenados entre sí. Es imprescindible discernir y considerar todos los fallos significativos para estimar sus consecuencias y la probabilidad de acontecimiento, para finalmente conocer el riesgo de que sucedan determinados accidentes. Y a resultas de ello establecer un programa de mejoras y de control del riesgo (Piqué Ardanuy et al, 2009)

Desde un punto de vista analítico, se distingue el concepto de riesgo de incertidumbre, según el grado de conocimiento del que se disponga sobre las variables del sistema para tomar decisiones sobre el mismo. Cuando no existe una base sólida de información como para establecer probabilidades de ocurrencia sobre hechos futuros o no se dispone de una descripción cuantitativa del fenómeno, se establece un entorno de incertidumbre. En cambio, cuando el comportamiento del sistema es conocido, por más variable que sea, la toma de decisión transcurre en condiciones de riesgo. En la medida en que se accede a información adicional y la misma es procesada, analizada, contextualizada e interpretada, las situaciones de incertidumbre tienden a

convertirse en escenarios de riesgo, por lo que, en definitiva, el límite entre ambos conceptos afronta una gradualidad antes que una marcada división.

La evaluación de riesgo puede ser cualitativa (descriptiva) o cuantitativa (con valores numéricas), donde cada opción ofrece ventajas y desventajas. En términos de costo y complejidad la evaluación cualitativa es la más sencilla y económica y la evaluación cuantitativa la más compleja y costosa.

a) Evaluación cualitativa (descriptiva).- Este tipo de evaluación no involucra la cuantificación de parámetros, utiliza escalas descriptivas para evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada evento. En general este tipo de evaluación se utiliza en las siguientes situaciones:

- como una evaluación inicial para identificar situaciones que ameriten un estudio más profundo
- cuando el riesgo percibido no justifica el tiempo y esfuerzo que requiere un análisis más profundo
- cuando no existe información suficiente para la cuantificación de los parámetros

b) Evaluación cuantitativa.- Este tipo de evaluación utiliza valores numéricos, en vez de escalas cualitativas, para estimar la probabilidad de ocurrencia de cada evento. La calidad del análisis depende directamente de la calidad de la información. En términos generales, se prefiere este tipo de estudios pues brindan una base más sólida para la toma de decisiones, incluyendo la consideración de la incertidumbre en la cuantificación de los parámetros.

Ambos tipos de estudio tienen básicamente el mismo proceso: una vez identificado el peligro potencial (puede ser más de uno), se procede a descomponer al evento en sus partes.

De esta manera, se construye lo que se conoce como un árbol de escenarios o en algunos estudios un árbol de fracaso, en el cual se observan gráficamente los pasos del proceso.

Posteriormente, se recopila evidencia que permita definir la magnitud del riesgo para cada parámetro de manera cualitativa o cuantitativa, dependiendo del tipo de estudio y de la información disponible. En el análisis de riesgo cuantitativo, en ocasiones se utilizan expresiones probabilísticas y matemáticas para la cuantificación del riesgo.

En general una evaluación de riesgo debe responder a tres preguntas:

¿Qué puede salir mal?

¿Qué tan probable es que suceda?

¿Cuál es la magnitud de las consecuencias?

Es importante diferenciar “Peligro” de “Riesgo”, siendo el peligro el evento adverso que se ha identificado y el riesgo la probabilidad de que éste ocurra y la magnitud de sus consecuencias.

El proceso del análisis de riesgo consta de cuatro etapas:

- Identificación de peligros
- Evaluación del riesgo

- Manejo del riesgo
- Comunicación del riesgo

C. Identificación de peligros

Dentro de la evaluación del riesgo se debe inicialmente identificar el peligro potencial derivado del proceso bajo estudio., en nuestro caso caída de cenizas, coladas de lava, nevadas y heladas.

El proceso de identificación de peligros requiere la elaboración de un listado de las consecuencias o siniestros que puedan afectar los sistemas productivos ganaderos, por ejemplo impacto directo la salud de los animales, sobre su alimentación, etc.

Posteriormente, se procede a reordenar el listado por orden de importancia y finalmente se procede a recopilar información precedente.

D. Evaluación de riesgo

Este factor tiene varios componentes: la evaluación del siniestro (probabilidad de ocurrencia), evaluación de las condiciones del lugar ante la presentación del siniestro (nivel de vulnerabilidad del lugar a la exposición del siniestro), evaluación de las consecuencias y finalmente la estimación del riesgo.

La disponibilidad de información acerca de la vulnerabilidad y la afectación de diferentes áreas productivas a riesgos y procesos derivados de fenómenos naturales como el vulcanismo y las nevadas, tiene una creciente importancia.

Algunos hechos concretos parecen ratificar el concepto anterior, por un lado la expansión de la producción ganadera hacia zonas no tradicionales, esto incluye

zonas productivas próximas a la cordillera afectadas también por el incremento de la variabilidad climática y la ocurrencia de eventos extremos, últimamente la erupción del volcán Chaitén y años atrás el volcán Hudson.

Consiste en describir el/los proceso/s necesario/s para que un siniestro se produzca, y en estimar cualitativa (con palabras) o cuantitativamente (con cifras) la probabilidad de que se desarrolle efectivamente ese fenómeno.

La evaluación del siniestro describe la probabilidad de extensión de los peligros potenciales en cada circunstancia, en función de las cantidades y del momento, así como los cambios que pueden resultar de diversas acciones, circunstancias o medidas. Algunos de los factores que deben considerarse son:

- Magnitud del probable siniestro, expresado en cifras
- Infraestructura de respuesta preexistente
- Recurrencia y distribución del siniestro y sus alcances geográficos
- Métodos existentes de predicción, medidas preventivas y eficacia
- Persistencia del siniestro en la zona y el impacto de la persistencia del siniestro en función del tipo y características de la producción

E. Evaluación de la exposición al peligro

Consiste en describir el/los proceso(s) necesario(s) para que la producción se vea expuesta a padecer el peligro en cuestión y en estimar cualitativa (con palabras) o cuantitativamente (con cifras) la probabilidad de esa exposición.

- Distribución de las producciones susceptibles
- Nivel de vulnerabilidad de las producciones a determinado peligro
- Características del producto final
- Factores que facilitan la extensión del peligro
- Factores que limitan la extensión del peligro

Una vez que se han establecido los eventos necesarios para la ocurrencia del siniestro y se ha recopilado la información pertinente, se procede a analizar cada uno de estos parámetros y se hace una estimación de las probabilidades de ocurrencia (o falla).

En el análisis cualitativo, la probabilidad únicamente se estima como alta, mediana, baja o insignificante, mientras que en el análisis cuantitativo se asignan probabilidades, valores numéricos y distribución de estos valores a cada parte del evento.

Para incorporar la incertidumbre en el cálculo del riesgo se utilizan modelos de simulación que repiten el cálculo múltiples veces (cada cálculo se conoce como una iteración), tomando valores al azar de acuerdo a la distribución que se haya determinado para cada parámetro.

La probabilidad de ocurrencia obtenida ya sea cualitativamente o cuantitativamente puede ser categorizada como:

- Insignificante - El evento virtualmente no ocurriría
- Extremadamente baja - Extremadamente improbable que ocurra el evento

- Muy baja - Muy improbable que ocurra el evento
- Baja - Improbable que ocurra el evento
- Ligera - Posible que ocurra el evento a una probabilidad baja
- Moderada - Posible que ocurra el evento a una probabilidad alta
- Alta - Altamente probable que ocurra el evento.

MATRIZ PARA LA CATEGORIZACIÓN DE LA OCURRENCIA Y LA EXTENSIÓN

| | | De Extensión | | | | | | |
|------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|----------|------|--------|----------|
| | | PROBABILIDAD | Insignificante | Extrem. Baja | Muy baja | Baja | Ligera | Moderada |
| De Ocurrencia | Alla | I | EB | MB | B | L | M | A |
| | Moderada | I | EB | MB | B | L | M | M |
| | Ligera | I | I | EB | MB | B | L | L |
| | Baja | I | I | I | EB | MB | B | B |
| | Muy baja | I | I | I | I | EB | MB | MB |
| | Extrem. Baja | I | I | I | I | I | EB | EB |
| | Insignificante | I | I | I | I | I | I | I |

F. Evaluación de las consecuencias

Consiste en describir la relación entre determinadas condiciones de exposición a un Peligro y las consecuencias de esas exposiciones. La evaluación de las

consecuencias describe las consecuencias directas e indirectas que puede tener una exposición determinada y estima la probabilidad de que se produzcan. Estos factores también pueden agruparse en consecuencias productivas y económicas.

Consecuencias productivas: Son aquellas derivadas de la ocurrencia y exposición de un peligro sobre una producción determinada.

Los aspectos que deben considerarse para poder evaluar las consecuencias productivas incluyen:

- Distribución temporal y espacial de las explotaciones y los animales susceptibles
- Distribución temporal y espacial de las explotaciones y animales expuestos
- Distribución temporal y espacial de las explotaciones y animales resistentes
- Distribución temporal y espacial de las explotaciones y animales afectados
- Características del peligro (cenizas, lava, heladas, sequias inundaciones etc.)
- Otros factores medio ambientales interactuantes
- Características productivas y de comercialización
- Capacidad de detección oportuna del peligro
- Capacidad de la respuesta de emergencia

-Evaluación de consecuencias productivas: Puede haber más de una evaluación dependiendo de las variables de exposición al fenómeno y las opciones de control que se adopten.

-Evaluación de consecuencias económicas: Entre los factores económicos pertinentes que deben considerarse se encuentran: el posible perjuicio por pérdida de producción o de ventas, radicación o propagación de una plaga o enfermedad; los costos de control o erradicación de los problemas; y la relación costo eficacia de otros posibles métodos para limitar los riesgos.

Las consecuencias pueden categorizarse cómo:

-Insignificantes – Las consecuencias productivas y económicas derivadas del siniestro climático son insignificantes

-Muy bajas- Las consecuencias productivas y económicas derivadas del siniestro climático son menores

-Bajas- Las consecuencias productivas y económicas derivadas del siniestro climático son bajas

-Moderadas- Las consecuencias productivas y económicas derivadas de la introducción del agente patógeno son intermedias

-Altas- Las consecuencias productivas y económicas derivadas del siniestro climático son severas

-Extremas- Las consecuencias productivas y económicas derivadas del siniestro climático son catastróficas

G. Estimación del riesgo

La estimación del riesgo debe establecerse con base en la integración de la evaluación de la probabilidad de ocurrencia de un peligro y la evaluación de sus consecuencias. Como una guía puede usarse la matriz adjunta.

| | | Consecuencias | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------|------|----------|------|
| | | PROBABILIDAD | Insignificante | Muy baja | Baja | Moderada | Alta |
| De Ocurrencia y Exposición | Alta | I | MB | B | M | A | E |
| | Moderada | I | MB | B | M | A | E |
| | Ligera | I | MB | B | M | A | E |
| | Baja | I | I | MB | B | M | A |
| | Muy baja | I | I | I | MB | B | B |
| | Extrem. Baja | I | I | I | I | MB | MB |
| | Insignificante | I | I | I | I | I | EB |

La probabilidad de difusión y exposición es el percentil 95 o nivel de confianza del 95% de la probabilidad estimada con base en una evaluación de riesgo cuantitativa o la probabilidad máxima de una evaluación de riesgo cualitativa.

Como guía de interpretación, puede tomarse la línea más gruesa como el nivel adecuado de protección, con lo cual se aceptarían todas las evaluaciones que arrojen un resultado de riesgo insignificante.

Con esto se obtiene lo que se conoce como la estimación de riesgo no reducido, es decir, el riesgo bajo las condiciones normales del evento

H. Manejo del riesgo

La estimación de *riesgo no reducido* puede ser aceptable o no (riesgo tolerable o no tolerable). En caso de no ser tolerable, se procede a estudiar qué partes del proceso pueden ser modificadas, teniendo un impacto en la magnitud del riesgo. Una vez que se aplican estas *medidas de reducción de riesgo*, se vuelve a determinar la magnitud del riesgo, esta estimación es el *riesgo reducido*, que a su vez puede ser aceptable o no.

La decisión sobre la aplicación de medidas de reducción de riesgo es llamada *evaluación de opciones* y debe basarse en la efectividad documentada de la medida, así como la factibilidad económica de su aplicación. La efectividad de una medida es el grado en que ésta reduce la probabilidad y/o la magnitud de las consecuencias sanitarias o económicas perjudiciales.

El nivel de riesgo reducido, una vez aplicadas las medidas de disminución de riesgo adecuadas, deberá ser categorizado nuevamente.

I. Documentación del evento

Uno de los pilares del análisis de riesgo es su fundamento científico. Es indispensable documentar de una manera clara las fuentes de información utilizadas en el estudio. Algunos ejemplos de fuentes de información son, publicaciones científicas, informes de visitas de inspección, información oficial preexistente

G. Comunicación del riesgo

La comunicación del riesgo es una parte integral del proceso de análisis de riesgo, la información sobre el riesgo es el proceso por el que se recaba información y opiniones de partes potencialmente afectadas o interesadas acerca de los peligros y riesgos, y por el que se comunican las medidas de reducción a implementar.

II.- HELADAS

Introducción

“A pesar de los impresionantes avances tecnológicos en el campo de la producción agropecuaria en las últimas décadas, la producción agroganadera continúa dependiendo de la meteorología y del clima. Es una realidad que la variabilidad climática jugará un papel aún más grande que en el pasado, porque no habrá suficiente provisión de alimentos para abastecer a toda la población mundial atendiendo a la tasa actual de crecimiento, a no ser que mejore la tecnología en agricultura, que los recursos naturales se usen con más eficiencia y que los que tomen decisiones tengan información actualizada de las principales circunstancias que afectan a los cultivos. El principal papel de la agrometeorología moderna es asegurar que los investigadores, planificadores, y agricultores dispongan de datos, herramientas y del conocimiento necesario para enfrentarse a los problemas de la producción agrícola provocados por las variaciones meteorológicas y climáticas...” Peter Holmgren⁸

Si bien ha sido más estudiado el efecto de las heladas sobre el tapiza vegetal, no es menos cierto que de repetirse este fenómeno frecuentemente, o prolongarse continuamente por un período prolongado, pone en riesgo la productividad y la vida de los animales.

En este informe se enunciarán inicialmente las clasificaciones y definiciones convencionales de heladas, propuestas desde una visión netamente agrícola, aunque algunos de los mecanismos del impacto negativo originado a nivel de las células vegetales, pueden ser extensivos , con reservas, a las células animales.

A continuación se detallarán aspectos del confort térmico y sus mecanismos de regulación, en especial, los ligados al mantenimiento de la temperatura corporal en situaciones de temperatura baja extrema.

⁸ Director División de Medio Ambiente, Cambio Climático y Bioenergía.
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

Clasificaciones y definiciones de heladas

Se considera la ocurrencia de heladas cuando la temperatura del aire, registrada en el abrigo meteorológico (es decir a 1,50 metros sobre el nivel del suelo), es de 0°C.

Esta forma de definir el fenómeno fue acordada por los meteorólogos y climatólogos, si bien muchas veces, la temperatura de la superficie del suelo puede llegar a ser 3 a 4°C menor que la registrada en el abrigo meteorológico.

Desde el punto de vista de la climatología agrícola, no se puede considerar helada a la ocurrencia de una determinada temperatura, ya que existen vegetales que sufren las consecuencias de las bajas temperaturas sin que ésta llegue a cero grados (por ejemplo: el café, el cacao y otros vegetales tropicales). (Larocca S., 2010).

El daño por heladas ocurre cuando se forma hielo dentro del tejido de las plantas, dañando sus células. Puede ocurrir en las plantas anuales (cultivos para ensilado o forrajes de gramíneas y leguminosas; cereales; cultivos para aceite o de raíces; hortícolas; y cultivos ornamentales) multianuales y perennes (árboles frutales caducifolios y de hoja perenne). Los daños por heladas tienen un efecto drástico para la planta entera o pueden afectar únicamente a una pequeña parte del tejido de la planta, lo cual reduce el rendimiento o deprecia la calidad del producto.

El daño directo por helada ocurre cuando se forman cristales de hielo dentro del protoplasma de las células (congelación o helada intracelular), mientras que el daño indirecto puede ocurrir cuando se forma hielo dentro de las plantas pero fuera de las células (i.e. congelación o helada extracelular). Lo que realmente daña las plantas no son las temperaturas frías sino la formación de hielo (Westwood, 1978). Se cree que la formación de hielo intracelular causa una “ruptura mecánica de la estructura protoplásmica” (Levitt, 1980). La extensión del daño debido a la congelación intracelular depende principalmente de la rapidez del enfriamiento y la intensidad del enfriamiento antes de congelarse. (FAO, 2010).

La sensibilidad que un vegetal tiene al frío depende de su estado de desarrollo. Los estados fenológicos más vulnerables al frío son la floración y el cuajado de frutos.

Las heladas también pueden clasificarse según su apreciación visual, la cual tiene una relación con el daño sobre la planta que la misma origina.

Heladas blancas: se producen cuando la temperatura desciende por debajo de 0°C y se forma hielo sobre la superficie de las plantas. Este tipo de heladas se produce con masas de aire húmedo. Además el viento calmo y los cielos despejados favorecen su formación.

Estas heladas ocurren cuando la humedad del ambiente es suficientemente alta para precipitarse en forma de rocío antes de que la temperatura ambiente llegue al punto de congelamiento. Si la temperatura continua descendiendo se hará evidente la formación de hielo.

Heladas negras: En la helada negra el descenso por debajo de 0°C no va produce de formación de hielo, debido a que el contenido de humedad de la atmosfera es tan bajo que no llega a condensarse como rocío, por lo cual no hay agua formación de agua que pueda congelarse.

Su designación responde a la visualización de la coloración que adquieren algunos órganos vegetales debido a la destrucción causada por el frío. Este tipo de heladas se produce cuando la masa de aire es seca. El cielo cubierto o semicubierto o la turbulencia en capas bajas de la atmósfera favorecen la formación de este tipo de heladas.

Las heladas son frecuentes en el invierno, pero ocurren también en otoño y primavera, conociéndose a las otoñales como heladas tempranas y a las primaverales como heladas tardías. En estas dos estaciones las plantas tienen una gran sensibilidad a los descensos bruscos de temperatura

Definiciones de congelación y de helada

Técnicamente, la palabra “helada” se refiere a la formación de cristales de hielo sobre las superficies, tanto por congelación del rocío como por un cambio de fase de vapor de agua a hielo (Blanc et al., 1963; Bettencourt, 1980; Mota, 1981; Cunha, 1982); no obstante, la palabra es ampliamente utilizada por el público para describir un evento meteorológico cuando los cultivos y otras plantas experimentan daño por congelación.

Los productores corrientemente utilizan indistintamente los términos “helada” y “congelación”, con una noción básica que equivale a decir “una temperatura del aire inferior o igual a 0 °C”.

Definición actualizada:

Snyder, Paw U y Thompson (1987) y Kalma *et al.* (1992) han clasificado la helada en dos tipos “advectiva” y “radiativa”.

Las heladas advectivas corresponden a incursiones de grandes masas de aire frío acompañados de intenso viento y una temperatura menor a cero, incluso durante el día.

Las heladas de radiación se generan a consecuencia de un balance de energía negativo a consecuencia del intercambio radiante durante las noches despejadas y en calma.

Es posible que en oportunidades se presenten los dos fenómenos asociados, por un lado puede ocurrir que bajo determinadas condiciones entre una masa de aire frío (helada advectiva), para luego ser seguido por varios días despejados, con condiciones de calma (heladas de radiación).

| TIPO DE HELADA | CARACTERÍSTICAS |
|----------------|--|
| Radiación | Despejado; calma; inversión; la temperatura es superior a 0 °C durante el día |
| Advección | Ventoso; sin inversión; la temperatura puede ser inferior a 0 °C durante el día. |

Fuente: FAO (Roma 2010)

Lo que también ha sido advertido por varios autores es que en una zona de heladas de radiación, puede ocurrir que los flujos de aire frío propios de la región generen produzcan una caída rápida y limitada de la temperatura, produciendo una helada de radiación, a estos eventos se los denomina “heladas advectivas a microescala” (FAO, 2010).

Para el caso de las plantas, la helada se asume que el agua en su interior puede congelarse o no, mientras que en la congelación inexorablemente se

formará hielo a partir del agua extracelular, una helada se transforma en congelación cuando el agua extracelular se congela.

El daño por congelación ocurre cuando la temperatura de los tejidos cae por debajo de un valor crítico donde hay condición fisiológica irreversible que conduce a la muerte o al funcionamiento incorrecto de las células.

Impacto de las heladas en los animales

Para evaluar el impacto de las heladas sobre la condición física de los animales, debemos tomar en consideración algunos factores fisiológicos del animal, en especial aquellos que están dirigidos a mantener su temperatura corporal dentro de límites compatibles con sus funciones vitales.

Sin duda el ambiente en el cual viven los animales condiciona su respuesta adaptativa, normalmente los animales se adaptan al clima cuando este no es excesivamente extremo, modificando sus condiciones para mantener su homeostasis, en caso extremos climáticos extremos esta respuesta adaptativa (estrés) no logra mantener el equilibrio interno (homeostasis) y los animales mueren a consecuencia el frío (hipotermia) ó el calor (hipertermia).

Los animales viven en un estado de cercana interacción entre la complejidad de los procesos físicos y químicos de su propio cuerpo y el entorno que los rodea. En general como se verá más adelante los bovinos tienen mejor adaptabilidad al frío que al calor.

Las heladas configuran un fenómeno que afecta en forma directa a los animales, sino también en forma indirecta al poner en peligro la disponibilidad de forrajes, como así también de fuentes de agua.

Diversos estudios realizados confirman el impacto que tienen el medio ambiente en la respuesta productiva de los animales, Arias y col (2008) citan a (Balling 1980, MAFF 2000) quien afirma que la fisiología, el comportamiento y la salud del ganado son marcadamente influenciados por el medioambiente, el cual puede afectar significativamente el desempeño económico del mismo.

Confort térmico y mecanismos físicos de regulación

Si bien los animales de una determinada región están adaptados a las variaciones del medioambiente, en algunas oportunidades esos cambios, especialmente los climatológicos (fríos o calores intensos) condicionan el confort animal.

Cuando la temperatura ambiente sola o sumada a otros factores del medio ambiente (heladas, vientos, nevadas, radiaciones solares, lluvias, etc.) genera una alteración en el confort físico de los animales estos deben recurrir a sus mecanismos de compensación para mantener su equilibrio.

Los animales responden a las contingencias climáticas de dos formas, mediante cambios en su comportamiento y mediante adaptaciones fisiológicas de su organismo.

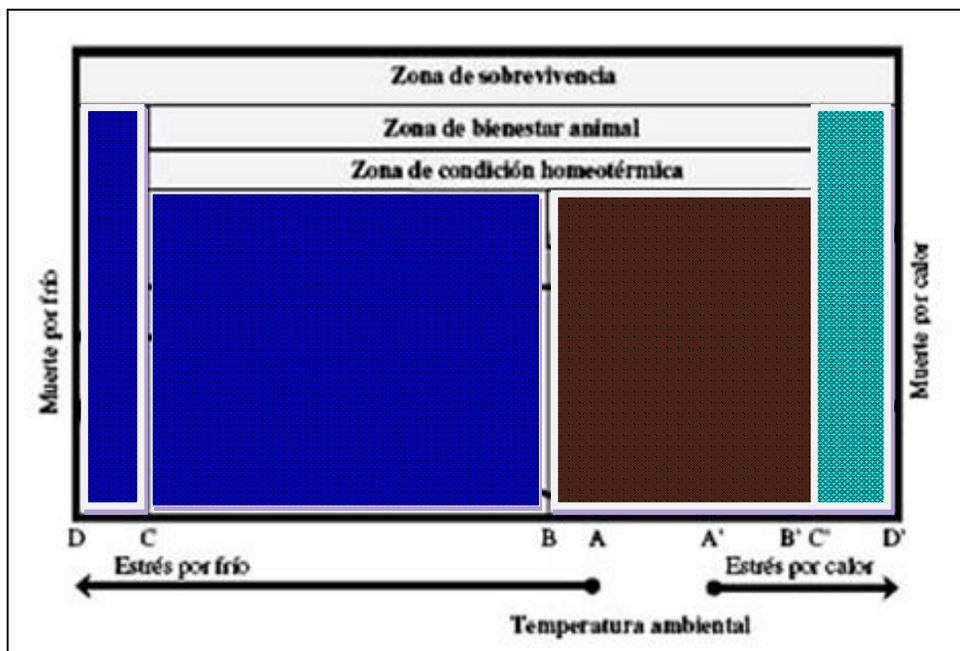
Los cambios en el comportamiento adaptativos son innatos y se relacionan con “capacidades o conocimientos” muy primitivas cuya regulación neurológica se ubica en centros de respuesta muy primarios localizados en los centros amigdalinos, que regulan entre otros la respuesta de “alerta y escape”, ya sea ante un predador u otra condición, por ejemplo climática, que ponga en riesgo su vida ó la de sus crías.

Las adaptaciones fisiológicas, que ocurren en el animal ante cambios climáticos importantes, para mantener su equilibrio interno u homeostasis, resultarán exitosas en tanto el animal disponga de las reservas de energía suficiente para afrontarlas, y que el fenómeno, no dure mucho ni sea tan extremos que supere toda la capacidad de respuesta del animal.

Las respuestas adaptativas, de comportamiento y fisiológicas, conllevan un incremento en el gasto de energía, para lo cual el animal deberá disponer de alimentos y agua en cantidades suficientes.

Si esta condición no se cumple, ambos mecanismos, fisiológicos y de comportamiento, ven limitada su respuesta, con lo cual la salud de los animales se agrava severamente, conduciéndolos irremediablemente a la muerte.

Arias, RA y col (2008) adaptaron una representación esquemática de las condiciones ambientales críticas para la sobrevivencia animal a partir de consideraciones realizadas por Bianca (1968) y Silanikove (2000).



Fuente : Arias, RA; Mader, TL, Escobar. 2008

La zona A-A' representa la zona de mayor confort térmico de los animales, dentro de la zona de termo neutralidad las zonas A-B y A'-B', representan leves cambios de las condiciones de frío y calor respectivamente, que los animales compensan fácilmente estando.

La zona B-C expresa claramente porque los bovinos presentan una gran adaptabilidad al frío.

Cuando la temperatura ambiente cae por debajo de la temperatura crítica inferior (tci), el mantenimiento de la temperatura corporal dentro de los límites normales, está supeditada a la capacidad para incrementar la tasa metabólica, para generar mayor calor corporal.

Para mantener la homeostasis, los animales de menor tamaño deben aumentar hasta 6 veces los valores de energía en relación al valor de su metabolismo basal (proporcional al peso corporal elevado a las $3/4$).

Los animales grandes, en cambio, no requieren una gran capacidad metabólica debido a su alta aislación que les permite mantener el equilibrio térmico en severas condiciones de frío con un pequeño o ningún aumento en la producción de calor. La tolerancia al frío está así determinada por el aislamiento, suplementado con una cantidad extra variable de producción de calor. (Bavera, G. A. y H. A. Beguet. 2003).

Para el caso de la respuesta al frío, el punto D del esquema, indica el máximo de la producción calórica del animal, denominada cima metabólica. El calor extra producido resulta menor a la pérdida de calor que se produce por el frío, con lo que la temperatura corporal comienza a descender y los escalofríos producidos para generar calor mediante la actividad contráctil muscular, no solo

no generan ya la cantidad suficiente de calor sino que colaboran en el agotamiento de las reservas de energía.

En este punto si las bajas temperaturas persisten por mucho tiempo o si la temperatura desciende aún más, de no revertirse rápidamente las condiciones climáticas, el animal morirá por la hipotermia.

En los bovinos que se encuentran en un rango térmico entre los -21° y 3°C incrementan su metabolismo como mecanismo de compensación, con lo cual su temperatura interna se incrementa, pudiéndose encontrar registros de temperatura a nivel rectal superiores a los normales.

El frío produce en los animales una vasoconstricción superficial para evitar la pérdida de calor, pero sin embargo se mantiene la vascularización normal de las zonas cutáneas más expuestas y débiles como párpados y orejas.

Independientemente de la hipotermia general, los animales pueden sufrir daños localizados debido al frío. Los apéndices del cuerpo como las orejas, reciben alguna protección contra la helada a través de la acción de las anastomosis arteriovenosas. Esos desvíos entre arterias y venas se abren periódicamente suplementando de esa manera al tejido local en forma intermitente con sangre caliente.

La zona B´C´ muestra porque los bovinos resisten menos las temperatura altas, ya que si la temperatura efectiva del medio sube por encima de cierta temperatura crítica (20°C) la velocidad de la actividad metabólica ya no disminuye con el aumento sucesivo de la temperatura ambiente, sino que permanece constante hasta que la temperatura del medio es tan elevada que el animal no puede eliminar el calor que produce.

En estas circunstancias, la temperatura del cuerpo aumenta y también la velocidad metabólica, pues los procesos celulares ya no se controlan. Si esta realimentación positiva continúa, se convierte en un ciclo vicioso fatal que en el esquema se corresponde a la zona C'D' (hipertermia)

Por encima de los puntos C y C' la respuesta fisiológica y de comportamiento, de los cuales los animales entran en cuadros extremos CD (hipotermia), y que conducen a la muerte si el cuadro no es revertido inmediatamente.

En resumen se puede decir que los mecanismos que el animal pone en marcha para contrarrestar el frío son de acuerdo a las zonas las siguientes:

A'B': Vasoconstricción, piloerección, disminución del consumo de agua, aumento del consumo de alimentos

B'C': Combustión de grasas de reserva, adopción de formas de acurrucamiento.

C'D': Caída de la temperatura corporal, escalofríos y muerte

En síntesis podemos decir que para mantener la temperatura corporal en equilibrio, la pérdida de calor del animal debe ser igual a su producción de calor.

Temperatura ambiental.

Khalifa (2003) definió la temperatura ambiente efectiva de confort para el ganado como el estado constante de temperatura corporal, la cual puede ser mantenida sin necesidad de ajustes fisiológicos o de comportamiento.

Por esta razón el promedio de la temperatura ambiente es generalmente considerado como la principal medida térmica utilizada para estimar el confort animal (NRC 1981, Da Silva 2006).

En general, se considera que el ganado bovino se adapta bastante bien a condiciones frías, de hecho casi dos tercios de la producción bovina en los Estados Unidos se concentran en zonas con inviernos cuyas temperaturas medias son inferiores a 0 °C.

Cuando las temperaturas mínimas son extremas, disminuyen las ganancias de peso diarias debido al gasto energético extra para compensar la pérdida calórica, disminuyendo además la conversión, debido a que el animal no se encuentra dentro de los límites de la zona de confort termoneutral y cuando la temperatura disminuye por debajo de los -4°C la producción de leche comienza a descender hasta hacerse crítica por debajo de los -23 °C.

Las pérdidas registradas durante épocas invernales en los sistemas de producción bajo encierre (feedlot) registran menores porcentajes en la conversión de alimento que pueden alcanzar el 20%.

Arias y col citan a (Young y Christopherson 1974), quienes afirman que la menor productividad durante el invierno está asociada a mayor demanda de energía para mantención y a menor digestibilidad del alimento. Tanto los ovinos como bovinos durante el invierno, se produce una reducción una reducción en la digestibilidad de la MS de 0,2 unidades por cada grado Celsius.

Si bien la temperatura ambiental constituye uno de los principales factores climáticos que condicionan los niveles de productividad, existen además otros factores como la velocidad del viento, la humedad, las lluvias y las radiaciones solares que también juegan un rol muy importante en el mecanismo de termorregulación., a la suma de todos los factores se la denomina Temperatura Efectiva (TE) y representa el efecto total de calentamiento o enfriamiento del ambiente.

No siempre la temperatura ambiente registrada por el termómetro refleja la sensación térmica real, la columna mercurial puede tener registros de temperatura bajos pero esa temperatura resulta menor para el animal si el frío se acompaña de lluvia o viento que reducen la aislación térmica de los animales.

El balance térmico se logra a través de un constante proceso termorregulatorio que involucra el flujo de calor mediante cuatro vías básicas. Tres de estas vías (conducción, convección y radiación) son conocidas como transferencias sensibles, ya que basan su operación en el gradiente térmico, mientras que la cuarta (evaporación) opera a través de un gradiente de presión de vapor y se le denomina pérdida insensible de calor o pérdida latente (Collier y col 2006).

Las transferencias sensibles de calor se incrementan fuertemente durante el invierno, en tanto que en épocas más calurosas, cuando el gradiente térmico se anula, es decir cuando la temperatura ambiental se acerca a la temperatura animal, la única vía que continúa activa como mecanismo de pérdida de calor es la evaporación, es por ello que los animales deben incrementar el consumo de agua.

Durante el invierno para ayudar a los animales a enfrentar el descenso térmico, se deberán colocar reparos, o barreras contra el viento para reducir las pérdidas de calor mediante reparos, y si fuera posible en las especies menores se las deberá encerrar en instalaciones de confinamiento con alguna fuente de calor.

Las barrera contra el viento reducen las pérdidas de calor con convección y aunque en menor medida también las pérdidas por evaporación.

Un tema que resulta interesante es el hecho que los terneros nacidos en zonas frías o en épocas de fríos presentan un mayor peso al nacimiento⁹.

Esto es debido a que cuando un animal preñado es sometido a temperaturas frías, la respuesta fisiológica tiende a una concentración sanguínea interna para mantener la temperatura corporal en niveles adecuados. Por lo tanto durante largos periodos de temperaturas bajas, el feto recibirá una mayor nutrición debido a un aumento del flujo sanguíneo hacia el útero

Si bien esto representa una ventaja no es menos cierto que incrementa el riesgo de partos distócicos, en especial de vaquillona con entore precoz.

En síntesis como se expresó anteriormente además del impacto directo de las heladas sobre el confort térmico y sus mecanismos de regulación es muy importante considerar su impacto sobre los recursos forrajeros, y también sobre las fuentes de agua, las cuales pueden verse mermadas por congelación en los mecanismos de aprovisionamiento de los bebederos ó incluso también por congelación de la superficie del agua de las fuentes naturales.

Épocas de heladas en nuestro país

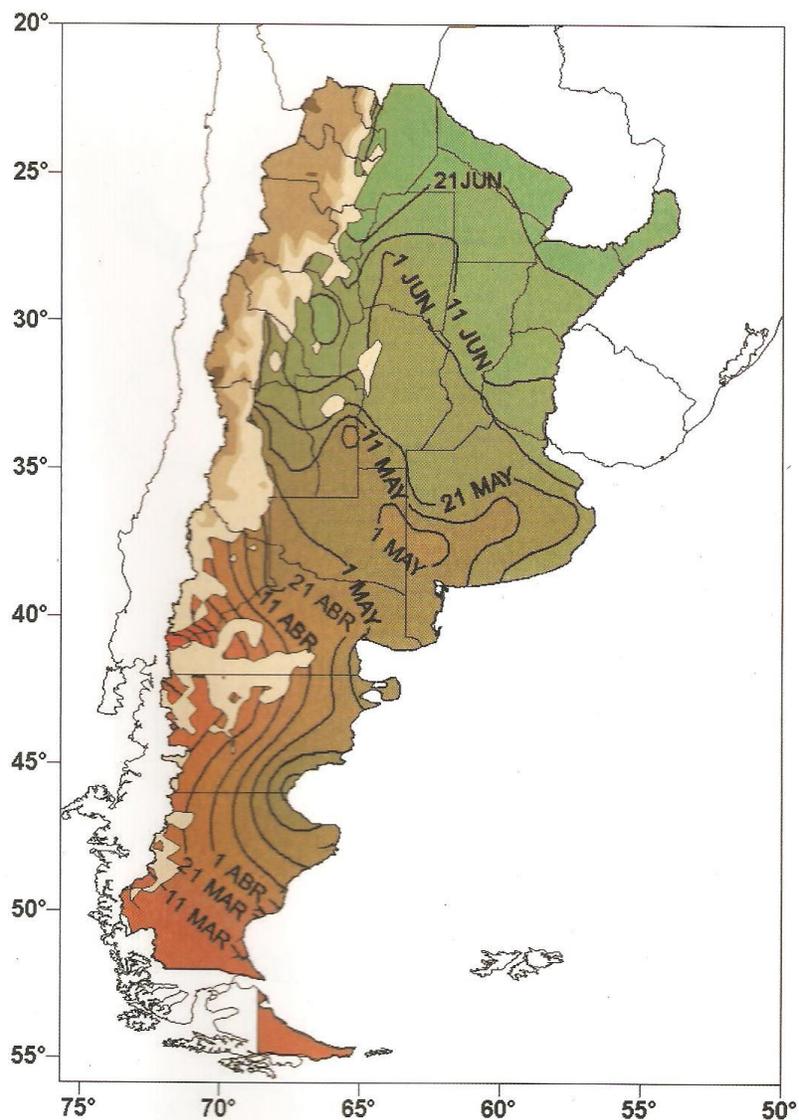
Las heladas son frecuentes en el invierno, pero ocurren también en otoño y primavera, conociéndose a las otoñales como heladas tempranas y a las primaverales como heladas tardías. En estas dos estaciones las plantas tienen una gran sensibilidad a los descensos bruscos de temperatura.

⁹ Sitio Web: www.producción-animal.com.ar : D. Colburn, G. Deutscher y P. Olson. 1999. Oeste Ganadero, 1(4):23-24. The Beef Cattle Report, univ. Nebraska, Lincoln. Trad. Por J. M. Baeck

Las heladas son frecuentes en el invierno, pero ocurren también en otoño y primavera, conociéndose a las otoñales como heladas tempranas y a las primaverales como heladas tardías. En estas dos estaciones las plantas tienen una gran sensibilidad a los descensos bruscos de temperatura.

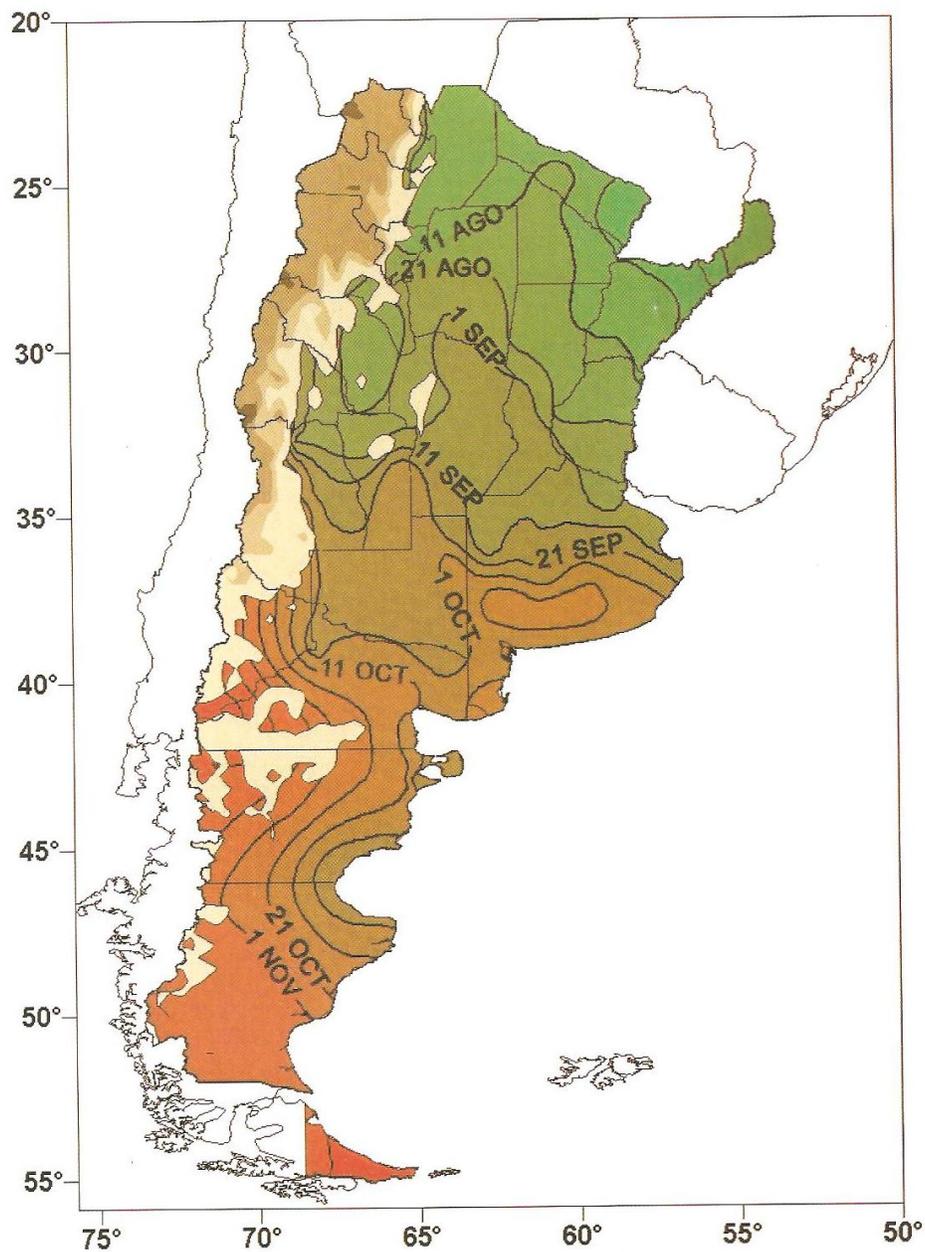
Fecha de las primeras heladas

La fecha media de las primeras heladas, se calcula como el promedio de fechas de heladas ocurridas antes del 15 de Julio, en cada año de un determinado periodo (por eje serie 2002-2012). (Pascale y Damario 2004).



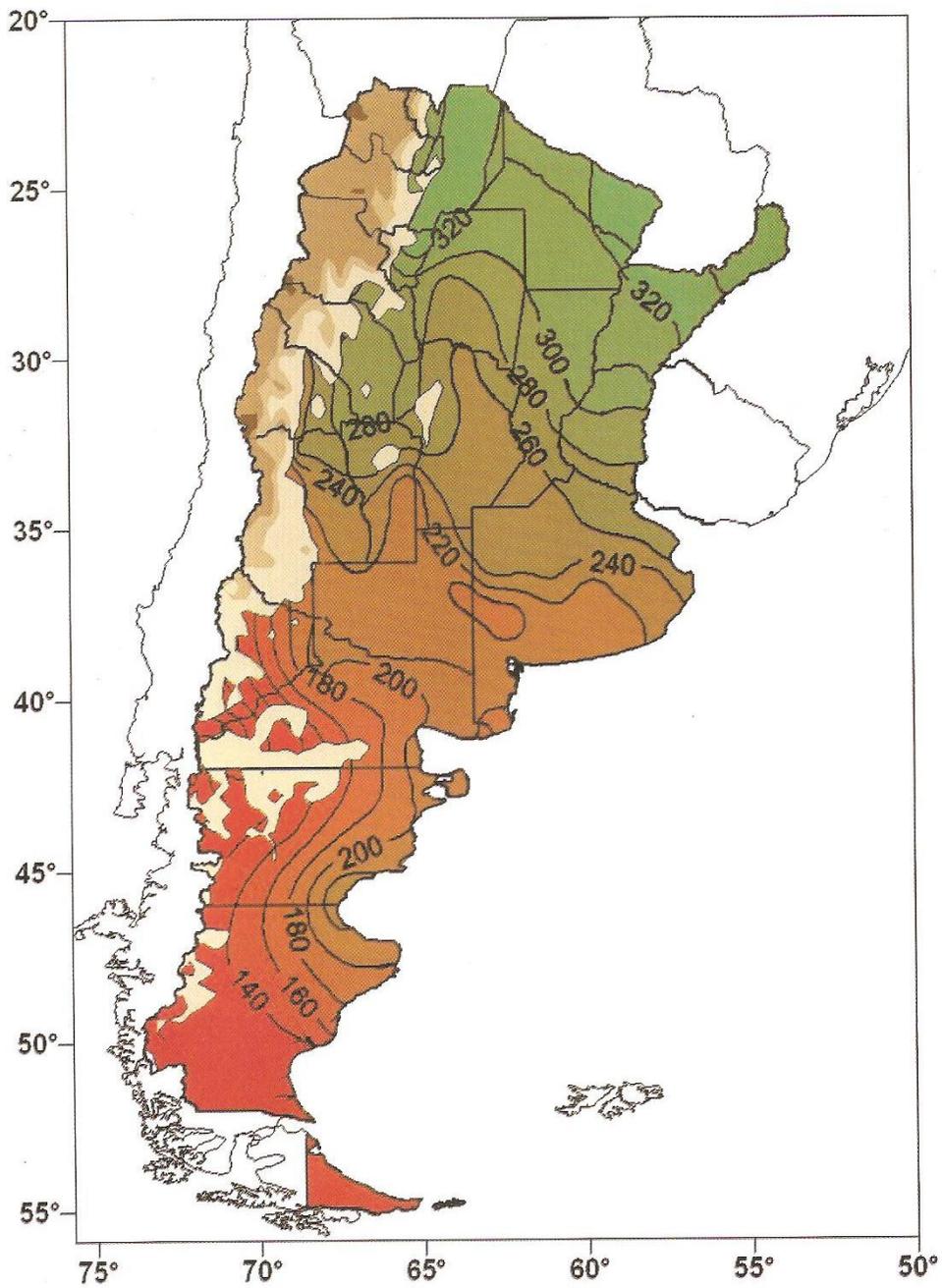
Fecha de las últimas heladas

La fecha Media de las últimas heladas, se calcula como el promedio de fechas de heladas ocurridas después del 15 de Julio, en cada año de un determinado periodo (por eje serie 2002-2012). (Pascale y Damario 2004).



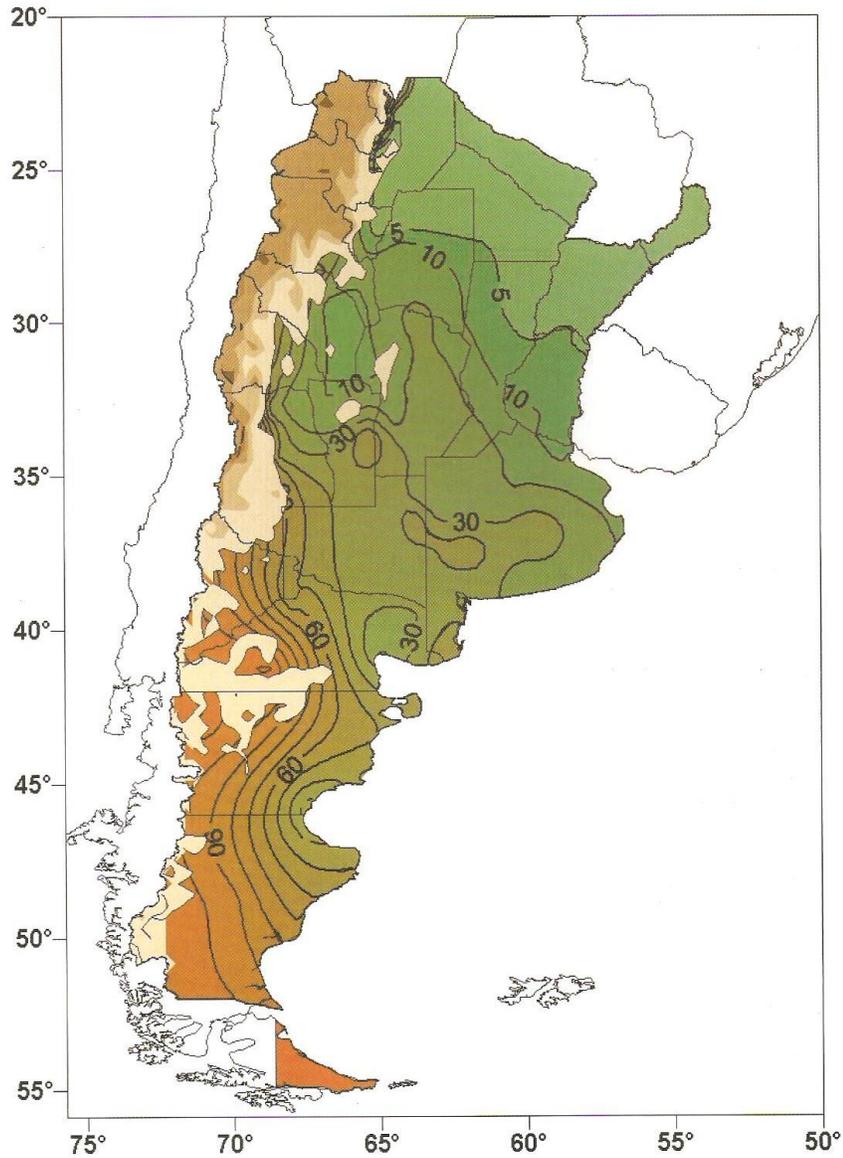
Periodo libre de heladas

El período medio libre de heladas, es el número de días que transcurren entre los periodos de la última y la primera nevada



Frecuencia media anual de heladas

La frecuencia media anual de heladas es el promedio del número de heladas registradas en un período determinado.



Consultando en el sitio de la Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA) dependiente de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, se

pueden observar los siguientes parámetros con relación a las heladas en las siguientes ciudades incluidas en la RSA.

| Ciudad | Fecha media 1ª helada | | Fecha última helada | |
|--------------|-----------------------|-------------|---------------------|-----------------|
| | Meteorológica | Agronómica | Meteorológica | Agronómica |
| Viedma | 29 de abril | 26 de marzo | 18 de octubre | 14 de noviembre |
| Río Colorado | 14 de mayo | 17 de abril | 17 de septiembre | 23 de octubre |
| Cipoletti | 3 de mayo | 18 de abril | 13 de septiembre | 7 de octubre |
| Neuquen | 26 de abril | 5 de abril | 23 de septiembre | 17 de octubre |
| Malargüe | 11 de abril | 11 de marzo | 27 de octubre | 22 de noviembre |

Fuente: ORA, 2011

Es importante destacar que las fechas expresadas como primera o última helada hacen referencia a la media de la probabilidad. Esto implica que la fecha real en un año puede ser anterior o posterior, presentando ambas consecuencias negativas sobre el recurso forrajero y, en consecuencia sobre los animales.

Consecuencias de las heladas.

Los fenómenos de heladas pueden originar cambios metabólicos en las especies del tapiz vegetal, pudiendo causar intoxicación al ganado. Un ejemplo es la formación de glicósidos cianogénicos; producidos por una amplia gama de especies de las cuales los sorgos son los más característicos, también las “gramillas”, (*Cynodon spp.*) cuando se secan por heladas o sequías inducen este tipo de intoxicación. Estas especies pueden denominarse tóxicas temporarias, por que el riesgo de intoxicación se presenta en un periodo determinado asociado al estado fenológico o condiciones ambientales. (Sager R., 2006).

De acuerdo a la magnitud de las heladas y a las frecuencias con que ellas ocurran, la consecuencia sobre el recurso forrajero puede ser de menor o mayor gravedad. En caso de heladas de magnitud y reiteradas, puede observarse la pérdida del recurso con la consecuente pérdida de capacidad de carga animal del sistema productivo.

Si bien la mayor proporción del recurso forrajero corresponde a pastizales naturales, los cuales están adaptados a las características climáticas del lugar (siempre que las mismas se mantengan en los valores normales), se han incorporado en los últimos años pasturas y verdeos para aumentar la producción forrajera para intensificar la producción ganadera.

La secuencia de heladas puede afectar la disposición futura del recurso ya que, afectando en un período crítico, como puede ser la emergencia, el macollaje o la floración y posterior fructificación.

Consecuencia del fenómeno de calentamiento global, puede esperarse que los efectos de las heladas se vean disminuidos por una proyectada sensible disminución de las mismas.

Otra consecuencia sería la mayor disponibilidad de fechas de siembra para la implantación de los recursos extrapolando que dichos eventos tendrán una menor presencia en el futuro. (Universidad de Chile. 2008)

Medidas de prevención contra heladas para animales y vegetales

A continuación se detallan los siguientes métodos, que pueden aplicarse a la producción ganadera:

- Evitar los movimientos de hacienda. El esfuerzo generará un mayor requerimiento en comida, la cual no es siempre disponible.

- Mantener el estado corporal de los animales, en un buen nivel, para lo cual será necesario suplementar con forraje. Es indispensable tratar de aprovisionarse de forraje. En el caso de no poder hacerlo se evaluará la posibilidad de traslado de los mismos.
- En caso de trabajarse con aguadas superficiales, como tajamares y arroyos, evaluar si en caso de no poder contar con el recurso, se pueden realizar perforaciones para la obtención del mismo.
- En las zonas más afectadas será necesario proveer de forraje. En este caso se debe suministrar el mismo en los cuadros, evitando el traslado de los animales.
- De persistir las heladas, pueden presentarse casos de enfermedades producto de la baja de las defensas por falta de alimento y energía.
- Mantenerse informado ante la persistencia del fenómeno.
- En coordinación con otros productores, localice y designe un lugar, preferiblemente cerrado, en el que pueda resguardar a su ganado.
- Prevea reservas forrajeras y suplementos para proveer al ganado en las épocas de heladas.
- De ser posible estabule a los animales
- Manténgase pendiente de la información meteorológica que se difunda acerca de las bajas temperaturas o de los frentes fríos, a través de los medios de comunicación ya sean masivos o los medios de información convenidos en los planes de contingencia.
- Prevéngase para los periodos de ocurrencia de heladas tempranas y tardías.

- Siembre los cultivos en las fechas recomendables y no modifique su acción retrasándolas, ni adelantándolas.
- Fomente el cambio de cultivos de acuerdo con las características de cada zona en particular, elija variedades resistentes
- Evitar el cultivo de especies o variedades sensibles a las bajas temperaturas, en zonas en donde existen probabilidades muy altas de que ocurran heladas.
- Las especies sensibles, no deben implantarse en depresiones. preferir, en estos casos, los faldeos más cálidos.
- Vacune a la hacienda contra neumonías.

Métodos activos de protección contra heladas solo aplicables a vegetales

Son aquellos aplicados justo al comenzar la helada y durante ella. El principio de estos métodos es muy simple: la helada se debe al frío, por lo tanto debemos evitar el enfriamiento. Para evitar una helada es suficiente, en teoría, aportar a la superficie del suelo una energía igual a aquella perdida por dicha superficie, que es lo que provoca el enfriamiento. También existen métodos que actúan directamente sobre la temperatura de las plantas.

Entre los métodos activos para el control o mitigación de los efectos de las heladas se detallan, el más práctico siempre que sea posible, es inundación de terrenos, que aumenta la capacidad calórica del suelo y su conductividad térmica., Otro método, aplicable pero menos practico y más costosos resulta la mezcla mecánica de aire, que consiste en mezclar, con ayuda de grandes hélices, el aire frío cercano al suelo con el aire cálido de las capas atmosféricas más altas. (Larocca S., 2010).

BIBLIOGRAFIA

Aimar, Silvia B, Daniel E. Buschiazzo, Daniel E; Peinemann, Norman.
CUANTIFICACIONES DE LA EROSION EOLICA EN LA REGIÓN SEMIÁRIDA.

Bavera, G.A. y Beguet, H.A. (2003). *Clima y Ambiente; Elementos y Factores. Cursos de Producción Bovina de carne, FAV UNRC.* Obtenido de www.produccion-animal.com.ar.

Chimeneau, P. (1992). *Medio ambiente y reproducción animal. Efectos del fotoperíodo sobre la reproducción.* Nouzilly, Francia: Institut national de la recherche agronomique (INRA), Laboratoire de neuroendocrinologie sexuelle, Station de physiologie de la reproduction.

CIONCHI, J L., MÉRIDA L A. y REDÍN I. *La explotación racional de los recursos hídricos subterráneos .* Mar del Plata- Bs As.

Climatología, U. N. (2010).

<http://climatologiafca.host56.com/presentaciones/8.%20Clasificaciones%20climaticas.pdf>.

Conte, A S. Lic.; Etchepareborda, M. Arq.; Juarez M.Tec.; Marino, M. Arq.; Riera, E.Lic.; Vazquez Roevere, F. Tec. Ppal. (s.f.). *La Argentina en Mapas. Evolución de la Agricultura.* (CONICET) Recuperado el 18 de Octubre de 2011, de CONICET: <http://www.laargentinaenmapas.com.ar/caste/intr.htm>

Daniel Rearte, I. A. (2010). *SITUACION ACTUAL Y PROSPECTIVAS DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE VACUNA.* INTA.

De León Marcelo, I. A. (2009). UTILIZACION DE LAS PASTURAS MEGATERMICAS. *BRADFORD* 25 (61) , 66-69.

De León, I. A. (2004). *AMPLIANDO LA FRONTERA GANADERA*. Manfredi - Córdoba: Informe Técnico No. 1 - Proyecto Ganadero Regional –INTA EEA Manfredi.

De León, M. .. (2004). *EL MANEJO DE LOS PASTIZALES NATURALES. Informe técnico N°2. Centro Regional Córdoba. EEA Manfredi. Manfredi Córdoba. INTA.*

Font Quer, P. (1953). *Diccionario de Botánica*. Barcelona España.

Iriarte, I. L. (2008). *Comercialización de Ganados y Carnes*. CABA: Cámara Argentina de Consignatarios de Ganado.

Prego, A. J. (1961). LA EROSIÓN EÓLICA EN LA REP.ARGENTINA. *CIENCIA E INVESTIGACION. Tomo 17 N° 8 , 307-324.*

Rearte, Daniel (1) Ing Agr. Ph. D; Canosa Feranando (2) Ing. Agr. (2008). *BRANGUS* (56).

Rearte, D. I. (2007). *LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN ARGENTINA*. INTA.

Rhades, L. M. (2003). *Manejo del Pastizal Natural. EEA Concepción del Uruguay. INTA.*

Roberto, Z. E.; Bergonzi, S.; Cuesta, R.; Alanis, P.; Ing. Agr. Requejo V. L. (2006). *UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA EN LA CARACTERIZACION DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS DEL*

*DEPARTAMENTO QUEMU-QUEMU - PROVINCIA DE LA PAMPA –
REPUBLICA ARGENTINA. Santa Rosa- La Pampa: Gobierno de La Pampa -
Inta-*

Stritzler, N.P.; Petruzzi,H.J.; Frasinelli,C.A; Veneciano, J.H; Ferri,C.M. y
Viglizzo,E.F. (2007). "Variabilidad climática en la Región Semiárida Central
Argentina. Adaptación tecnológica en sistemas extensivos de producción
animal". *Revista Argentina de producción Animal* 27(2) , 111-123.

Wikipedia. (s.f.).

http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Argentina_mapa_climas.svg. Obtenido de
Mapas de climas de la republica Argentina.