

Informe

Análisis de Situación de Sequía

Evaluación de Índice de Precipitación Estandarizada (SPI) y Variación del Índice Diferencial de Vegetación Normalizado (NDVI) en la provincia de Río Negro

Departamento Provincial de Aguas
Lic. Karina Rodríguez

Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior del Río Negro
Laboratorio de Teledetección y Ecología Espacial de la UIISA
Ing. Ftal. Daniela Echevarria
Ing. Zoot. Gabriel Olmedo

Ministerio de Producción y Agroindustria.
Área de Recursos Naturales
Téc. Agr. Mariana Villablanca

Viedma, 29 de Septiembre de 2021

Introducción

La provincia de Río Negro se encuentra atravesada en su mayor superficie por las regiones áridas y semiáridas, siendo la sequía uno de los eventos más trascendentales.

Los productores ganaderos extensivos son los que se ven más afectados por estos eventos, fundamentalmente debido a la disminución de la disponibilidad de forraje ocasionada por la falta de agua.

Debido a la gran extensión de la provincia, las herramientas de detección remota, como lo son las imágenes satelitales, así como las redes de estaciones meteorológicas permiten realizar un seguimiento de estos eventos.

Un evento de sequía se detecta mediante la disminución de precipitaciones históricamente normales, las cuales influyen sobre el estado de los pastizales. Esto último se ve reflejado mediante la variación del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés).

Como la provincia de Río Negro se extiende de Este a Oeste, las condiciones meteorológicas (principalmente precipitaciones) varían ampliamente, por lo que es fundamental considerar cada Región Ecológica por separado.

En este informe se analizará la variación de la precipitación en 12 meses mediante cálculo de su anomalía, considerando un período histórico de 1980 hasta 2020, el Índice de Precipitación Estandarizado (SPI, por sus siglas en inglés) para 12 meses, y como proxy del estado de la vegetación, la variación del NDVI (anomalía), considerando un período de referencia de 2010 a 2020. Además se incluyen dos mapas de tendencias generados por el Laboratorio de Teledetección y SIG de la EEA San Carlos Bariloche, disponibles en SIPAN.

Precipitación

Se utilizaron como insumo del presente informe los mapas de Índice Estandarizado de Precipitación (SPI). Elaborados por el DPA con datos de su red de estaciones meteorológicas. Este índice se utiliza para evaluar la ocurrencia de **déficit y excesos** significativos de precipitación en una región, y a diferentes escalas de tiempo.

En el mapa se observa que la sequía meteorológica (falta de precipitaciones) tan prolongada en el tiempo, en el Oeste y Este de la provincia de Río Negro, ha derivado en una sequía hidrológica que, en los próximos meses, provocaría una baja disponibilidad de agua a la demanda ecológica, agrícola y energética en las principales cuencas de la región.

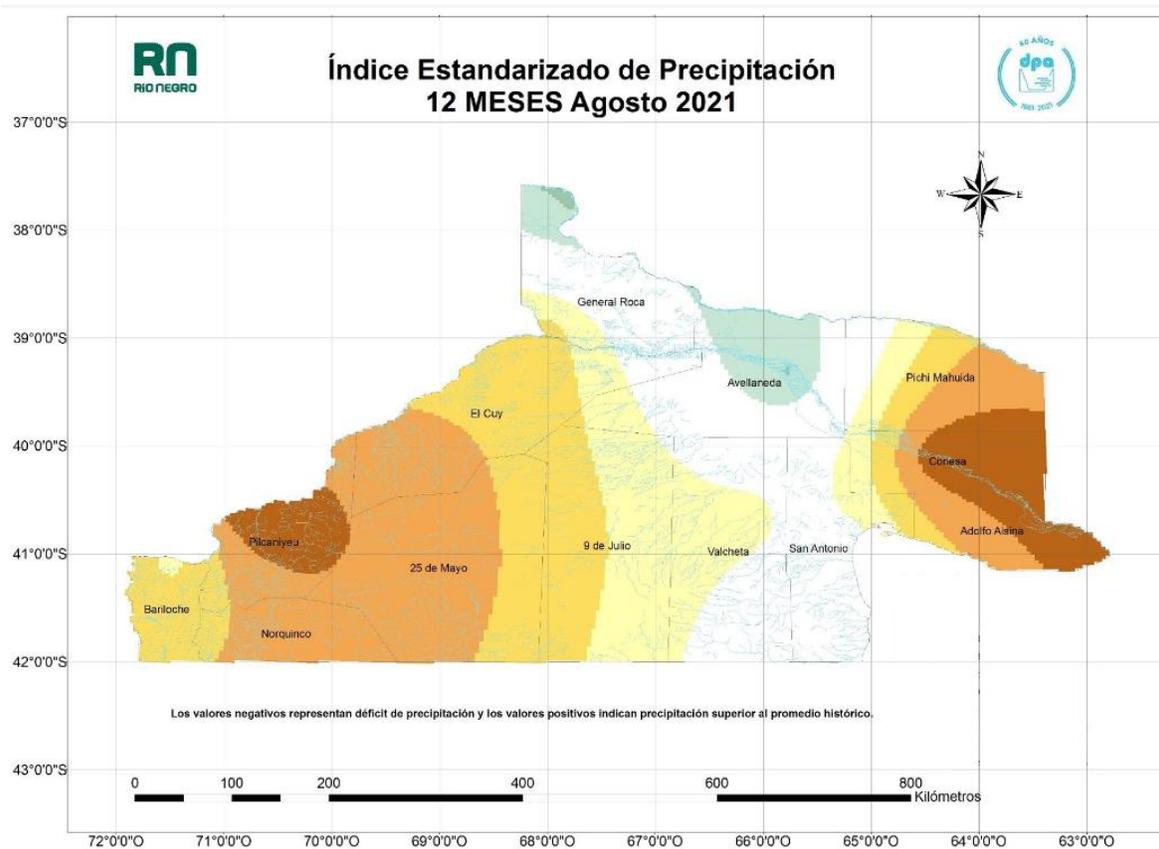


Figura 1. Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) Agosto (anualizado). Los valores negativos representan déficit de precipitación y los valores positivos indican precipitación superior al promedio histórico.

- 2 o menor: Extremadamente Seco (sequía extrema)
- 1.50 a -1.99: Muy Seco (sequía severa)
- 1.00 a -1.49: Moderadamente Seco (sequía moderada)
- 0.5 a -0.99: Ligeramente Seco
- 0.49 a -0.49: Normal
- 0.50 a 0.99: Ligeramente Húmedo
- 1.00 a 1.49: Moderadamente Húmedo (exceso moderado)
- 1.50 a 1.99: Muy Húmedo (exceso severo)
- 2.00 o mayor: Extremadamente Húmedo (exceso extremo)

Estado de la Vegetación

Debido a la extensión de la provincia, a su diversidad climática y geográfica, el comportamiento de la vegetación es diferente según las áreas ecológicas observadas. En Precordillera, Sierras y Mesetas y Meseta Central su dinámica es más estable y más lenta su recuperación, influyendo también las bajas temperaturas en estos sitios. Es necesario destacar que en el mes de Agosto gran parte de esta zona fue beneficiada con nevadas de distintas intensidad y acumulación.

En el Monte Austral y Monte Oriental el funcionamiento del pastizal es más dinámico, siendo más rápida su recuperación.

El uso de NDVI, y en particular las anomalías de éste con respecto a valores históricos ilustran el estado general de la vegetación activa y pueden dar indicios de la ocurrencia de procesos de períodos secos.

La interpretación de la información generada a partir de anomalías debe de enfocarse en periodos críticos clave, que debido a la extensión espacial del área de interés, difieren de manera contrastante.

A continuación se presenta el mapa de anomalías de la vegetación para el periodo del mes de agosto, con respecto al periodo de referencia del NDVI para el mismo periodo.

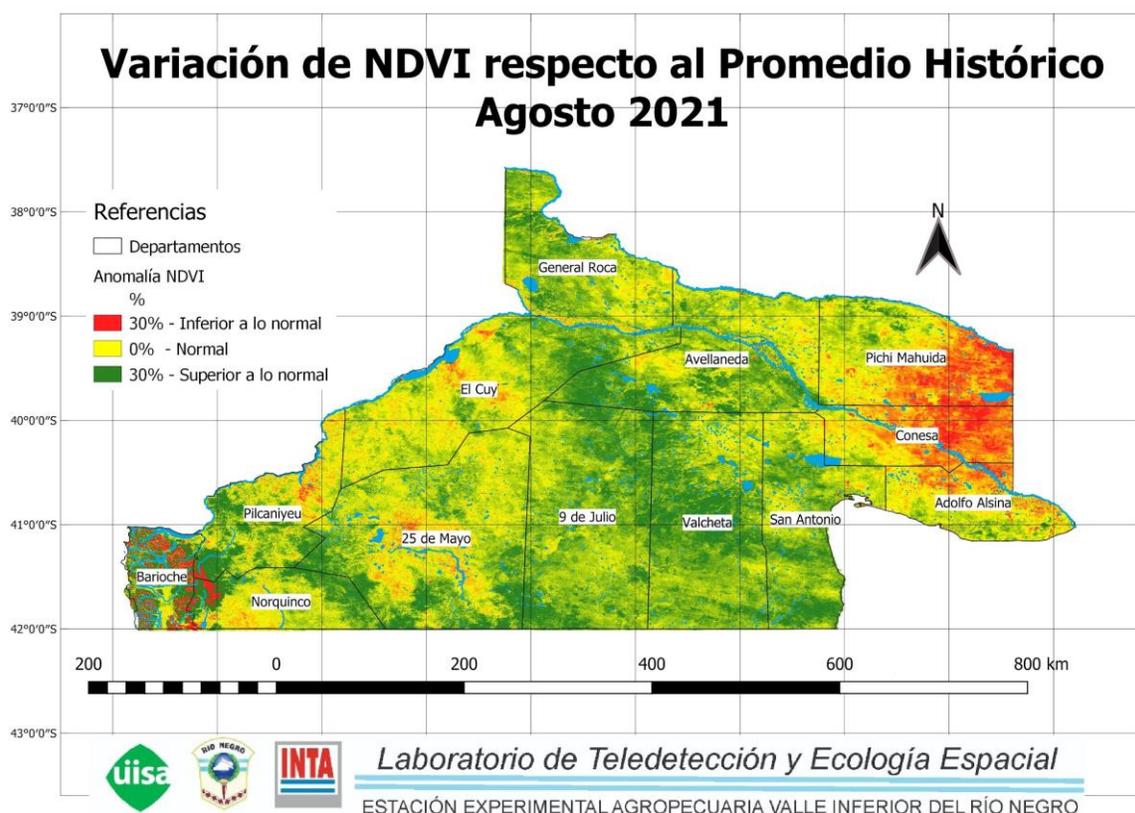


Figura 2. Anomalía de NDVI del mes de Agosto 2021.

Según el último producto de anomalía de la vegetación generado (Figura 2), el estado general de la vegetación con respecto a su valor medio de los últimos 10 años muestra una clara disminución en los departamentos del Este, en particular Adolfo Alsina, Conesa y Pichi Mahuida. Se observa una tendencia menos clara en los departamentos de Avellaneda, Valcheta, San Antonio, 9 de Julio y General Roca. En los departamentos de El Cuy, 25 de Mayo, Pilcaniyeu y Ñorquinco se aprecia una disminución menos marcada, dicha apreciación está relacionada con el estado aún latente de las plantas, lo que dificulta aún vislumbrar los efectos de la sequía sobre la vegetación. Se puede inferir que esta situación podría acrecentarse y hacerse evidente cuando la vegetación pase de latencia a crecimiento activo. Se sugiere complementar el mapa anterior con el generado por el Laboratorio de Teledetección y SIG EEA San Carlos de Bariloche (en SIPAN) para Ritmo de Cambio y Tendencia cíclica (Figuras 3 y 4). Si bien en el departamento Bariloche se aprecian disminuciones evidentes, dichos valores se deben a las nevadas ocurridas próxima a la fecha de generación del producto y no deben interpretarse como estado de la vegetación.

Cambios de vegetación a largo plazo

En la tendencia cíclica, relacionada con los cambios de la vegetación a largo plazo, a nivel provincial predominan en grados diferentes los procesos de recuperación y recaída incipiente. Es necesario un análisis a nivel de departamento (Figura 3).

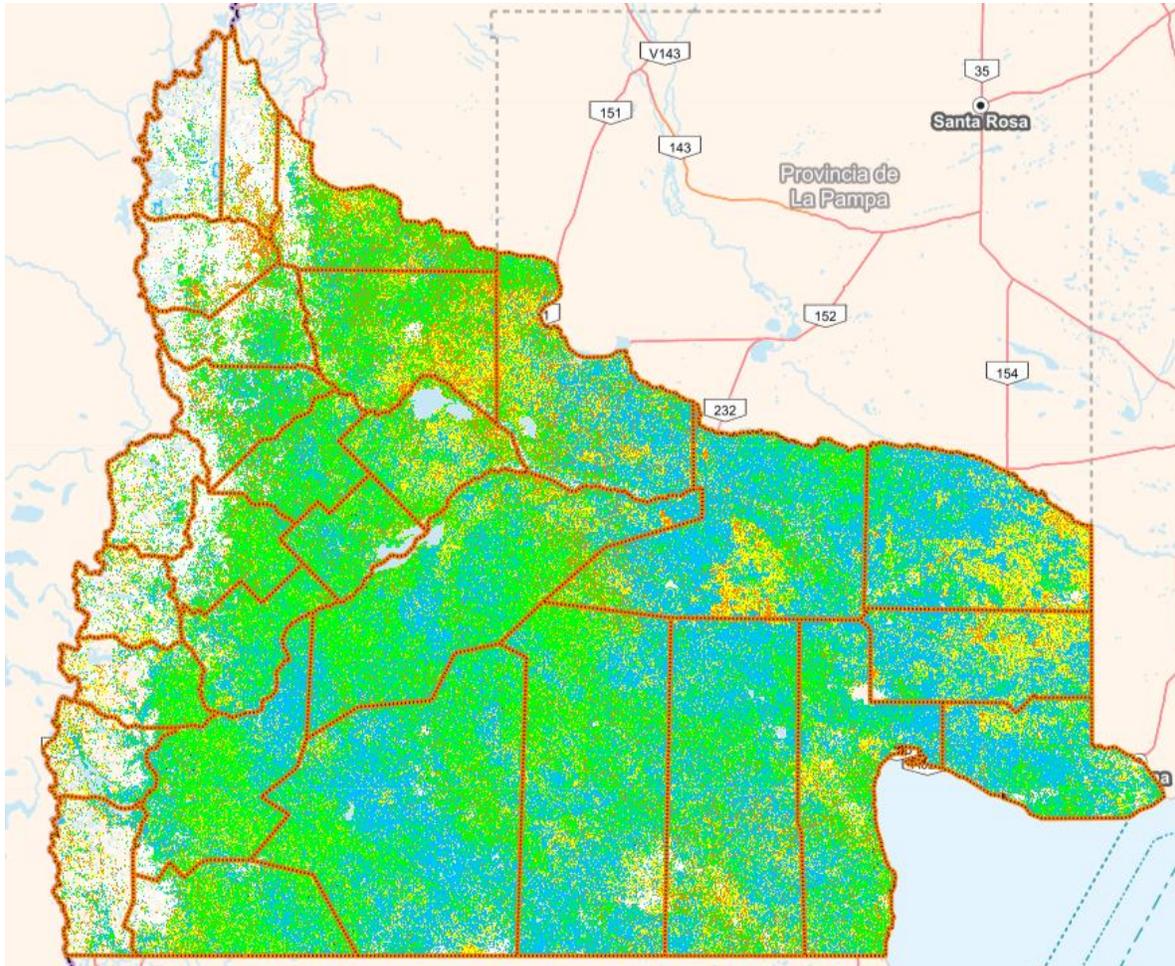


Figura 3. Tendencias Cíclicas - Fuente: SIPAN. **La tendencia cíclica** proporciona información sobre los movimientos a largo plazo de la serie de NDVI e incluye las fluctuaciones temporales que generan recaídas o recuperaciones en el mediano plazo, provocados por sequías o disturbios ambientales como la caída de cenizas volcánicas, o fases de mayor humedad por incremento de precipitaciones. Fecha de Imagen: **16 de Septiembre de 2021.**



En los tres departamentos del Este, el estado general es el de recaída incipiente y avanzada. Con excepción del Sudeste de Adolfo Alsina, donde predomina la recuperación incipiente. En el departamento de San Antonio predominan procesos de recuperación en las áreas costeras del Centro y Sudeste, y recaída incipiente en el noreste.

Los departamentos de Valcheta y 9 de Julio en general muestran un estado predominante de recuperación avanzada, con las excepciones de la zona próxima a Arroyo Ventana y Cona Niyeu con tendencia de recaída avanzada y el sur de 9 de Julio, con una recaída incipiente.

En los departamentos de General Roca y Avellaneda predominan mayoritariamente los estados de recaída, con excepción del Noreste y extremo Oeste de Avellaneda, y el Noroeste de General Roca donde predominan procesos de recuperación.

En los departamentos de Pilcaniyeu, Ñorquinco, El Cuy y 25 de Mayo en general predomina la recuperación. En particular se aprecia recaída incipiente en la región Central de 25 de mayo; Centro, extremos Oeste y Este de El Cuy; y el Noreste de Pilcaniyeu.

En el departamento de Bariloche no se observa tendencia.

Cambios de vegetación a corto plazo

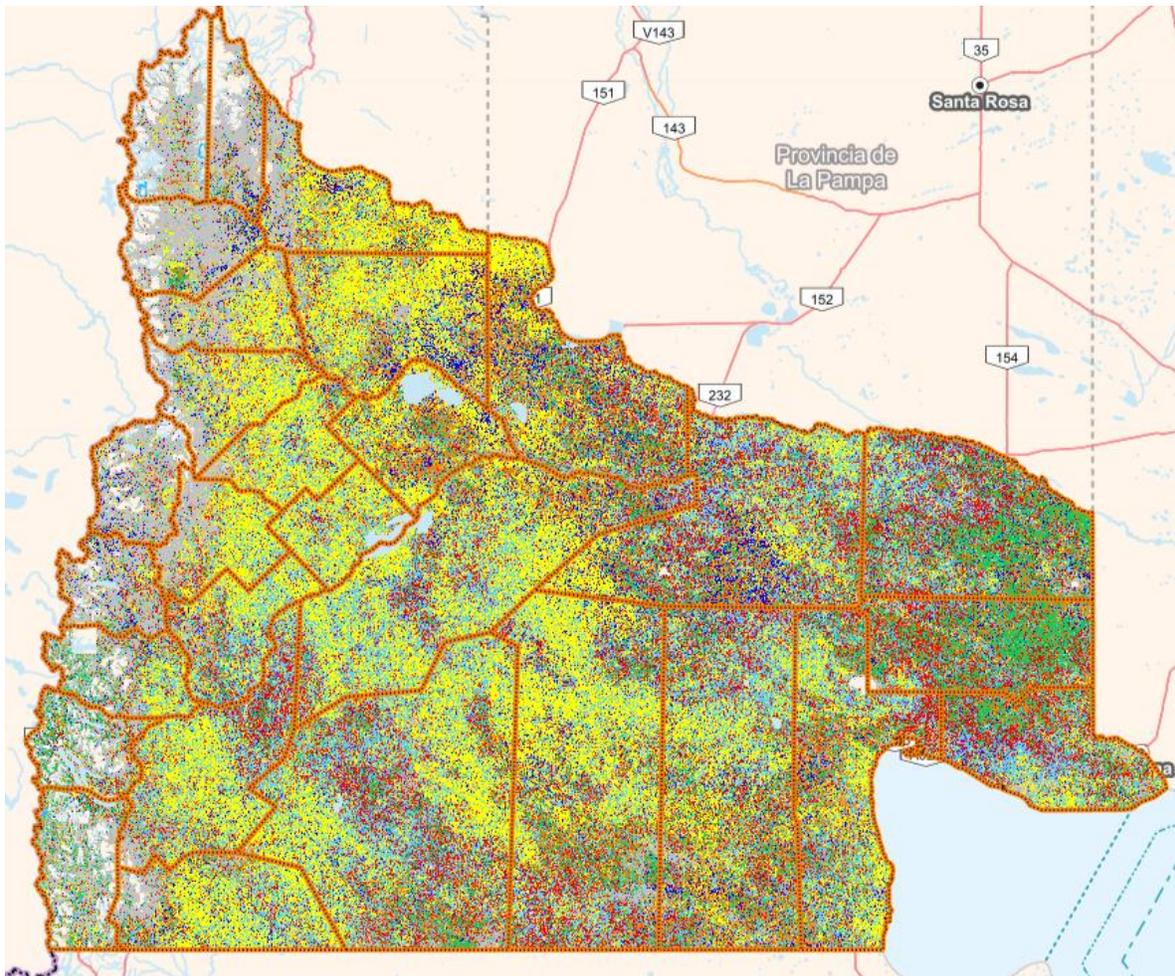
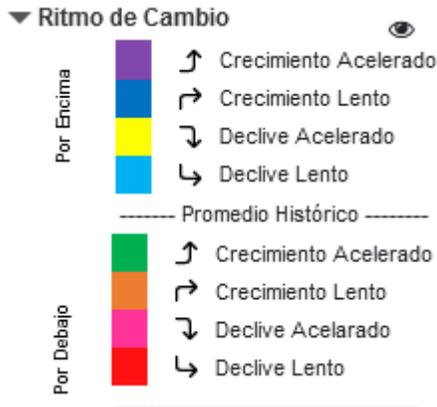


Figura 4. Ritmo de cambio - Fuente: SIPAN. El **ritmo de cambio de la tendencia cíclica** refleja la dirección de la serie de NDVI: si es creciente, decreciente o neutro, y al mismo tiempo la velocidad del cambio: Acelerado, Lento o Neutro. Fecha Imagen: **16 de Septiembre de 2021**.



El ritmo de cambio de la tendencia cíclica muestra la dirección de NDVI, es decir refleja la tendencia hacia donde va la salud del pastizal independientemente de su condición actual, en el corto plazo. Este dato es importante y se complementa con otros productos aquí presentados.

A nivel provincial se observan zonas con tendencia creciente, decreciente o estable como así también puede apreciarse la velocidad de cambio acelerado, lento o neutro. Es necesario un análisis a nivel de departamento.

En los departamentos de Pichi Mahuida, Conesa y Adolfo Alsina, puede verse buena parte con una tendencia de Crecimiento Acelerado y de Declive Lento, ambos por debajo del promedio, lo que puede indicar el rebrote primaveral respaldado por las lluvias aisladas ocurridas a principios de septiembre. También se observa en menor proporción un Declive por encima del promedio en la tendencia.

En el departamento de Avellaneda se observa mayormente una tendencia de Declive (Acelerado y Lento), tanto por debajo como por encima del promedio. Sin embargo se puede observar puntualmente al Sur una tendencia de Crecimiento Lento con valores por encima del promedio. El departamento de General Roca se comporta similar a Avellaneda, con mayor superficie en estado de Declive Acelerado por encima del promedio, especialmente al Norte del departamento. En segundo grado se observan situaciones de Declive Lento por debajo del promedio.

Tanto en los departamentos de Valcheta como San Antonio se aprecian situaciones puntuales de Crecimiento Lento por encima del promedio, sin embargo la situación general es mayormente de Declive (Acelerado y Lento) por encima del promedio.

Se observa Declive (Acelerado y Lento) por encima y por debajo del promedio en el Norte del departamento de 9 de Julio, la mayoría del departamento El Cuy, el Noreste y Suroeste de 25 de Mayo y Ñorquinco. Mientras que también es notable un Declive Lento por encima y por debajo del promedio, junto con un Crecimiento Acelerado por debajo del promedio en el Centro del departamento El Cuy, el Noreste de Pilcaniyeu y el Centro de 25 de Mayo. En Bariloche no se observan cambios.

Conclusión final

La información generada sugiere que existe una peligrosidad marcada de ocurrencia de sequía, que afecta a la provincia, en particular al Este y al Oeste.

En el Este, los departamentos más afectados serían gran parte de Pichi Mahuida, Conesa y Adolfo Alsina. Si bien el departamento de San Antonio estaría menos afectado, es de importancia su monitoreo a corto plazo para analizar su tendencia.

En el Oeste de la provincia se infiere que también existe un peligro latente de sequía, en particular si se considera la información generada a partir de estaciones meteorológicas. Las tendencias a largo plazo sugieren zonas de declives incipientes, que podrían verse acrecentadas cuando la vegetación pase de estado de latencia a crecimiento activo (o salgan de un estado de crecimiento incipiente).

Si bien los últimos mapas de anomalía del NDVI ilustran para el Oeste una disminución moderada, se debe considerar que para la fecha de confección de los mismos (agosto 2021), la vegetación aún se halla en estado latente, por lo que futuros mapas podrían amplificar esta tendencia decreciente. En este sentido es de vital importancia la información generada relacionada a la tendencia a corto y largo plazo. Dicha información permite realizar inferencias y contribuir a tomar decisiones antes que la sequía se haga evidente en el corto plazo. Los departamentos en mayor situación de alerta para el Oeste de la provincia son Pilcaniyeu, Ñorquinco, El Cuy y 25 de Mayo.

Algunas recomendaciones

- En zonas críticas es importante ajustar la carga animal asumiendo que habrá disminución de forraje disponible para alimentar a la hacienda: sería aconsejable deshacerse de categorías improductivas, como los animales viejos y no gestantes. Además se debería pensar en esquemas de destete que permitan la movilización rápida de las crías fuera del sistema de producción.
- Se debe considerar fuentes alternativas de alimento como reservas de forraje, heno y silos, así mismo se sugiere utilizar lo más eficazmente el forraje disponible.
- En épocas secas la severidad de los incendios puede ser crítica por lo que se sugiere mantener las picadas cortafuegos, alambrados y alrededores de instalaciones limpias de material combustible, teniendo en cuenta siempre la época autorizada de quemas.
- Se debe prestar atención a la conservación del suelo y la humedad en el perfil, así como el monitoreo de los cultivos y control de las malezas.

Anexos

- SPI 12 meses Agosto 2021 - DPA
- Variación de NDVI (Anomalía) Agosto 2021
- Tendencia Cíclica Septiembre 2021 - SIPAN
- Ritmo de Cambio Septiembre 2021 - SIPAN
- SPI 3 meses Agosto 2021 - DPA
- SPI 6 meses Agosto 2021 - DPA
- SPI 12 meses Julio 2021 - DPA