

# INFORME DE ANOMALÍAS DEL ÍNDICE VERDE EN LOS LLANOS DE LA RIOJA: PERÍODO NOVIEMBRE 2019 – ENERO 2020

## 1. Introducción: Patrones espaciales de las anomalías del índice verde

La determinación de las anomalías del índice verde (NDVI) permite detectar alteraciones del estado de la vegetación actual respecto a la situación promedio histórica. Esto es, como la evolución del índice de vegetación de una fecha en particular y para un determinado punto de interés, se relaciona con el promedio histórico para ese lugar. Es de interés mediante la evolución del NDVI, detectar situaciones climáticas que afectan la producción ganadera de la región evaluada, como por ejemplo eventos de sequías.

El objetivo del trabajo es determinar si en la región de estudio se presentaron anomalías del índice de vegetación, para poder describir el desarrollo del estado de la vegetación en la estación de crecimiento 2019-2020, haciendo énfasis en aquellos sitios que pueden llegar a presentar problemas en la producción forrajera.

## 2. Metodología

### 2.1 Área de estudio:

El área de estudio (Figura 1) abarca la región conocida como “Los Llanos” en la provincia de La Rioja, predominantemente ganadera.



**Figura 1.** Área de estudio: región “Los Llanos” de la Rioja que abarca 4,8 millones de ha. El triángulo indica la ubicación del campo Balde el Tala y el cuadrado la ubicación del campo Los Cerrillos. De ambos campos se presentan datos de precipitaciones.

## 2.2. Base de datos y fórmula de cálculo

Para la estimación de las anomalías del NDVI, se generó una base de datos regional de imágenes satelitales MODIS (Pixel= 250 m), desde febrero del año 2000 hasta la fecha. A partir de ella se calculó el valor promedio histórico y el desvío estándar histórico del NDVI para ciclos de 16 días (23 ciclos por año). Para esto se aplica la siguiente función:

$$\text{Anomalia del NDVI} = \frac{\text{NDVI fecha } x - \text{NDVI promedio de fecha } x}{\text{Desvio estandar de fecha } x}$$

Dónde:

NDVI *fecha x*: se corresponde al NDVI de la quincena actual (por ejemplo 01 al 16 de noviembre 2019),

NDVI promedio *fecha x*: es el promedio histórico del NDVI de esa quincena (por ejemplo NDVI promedio de todas las quincenas 01 al 16 de noviembre, desde el 2000).

Desvío estándar NDVI *fecha x*: es el desvío estándar histórico del NDVI de esa quincena (por ejemplo, desvío estándar del NDVI de todas las quincenas 01 al 16 de noviembre, desde el 2000).

Por lo tanto, los valores positivos determinan actividad vegetal por encima de la media histórica determinada para ese período (quincena), y por el contrario valores negativos determinan que la actividad vegetal está por debajo de la media histórica del periodo. Finalmente, para la elaboración de mapas las anomalías del NDVI se dividieron en 5 categorías:

Muy positiva: mayores a 1,64

Positiva: entre 0,52 y 1,64

Neutra: entre - 0,52 a 0,52

Negativa: entre - 0,52 y - 1,64

Muy negativa: menores a - 1,64

## 2.3. Registro de precipitaciones

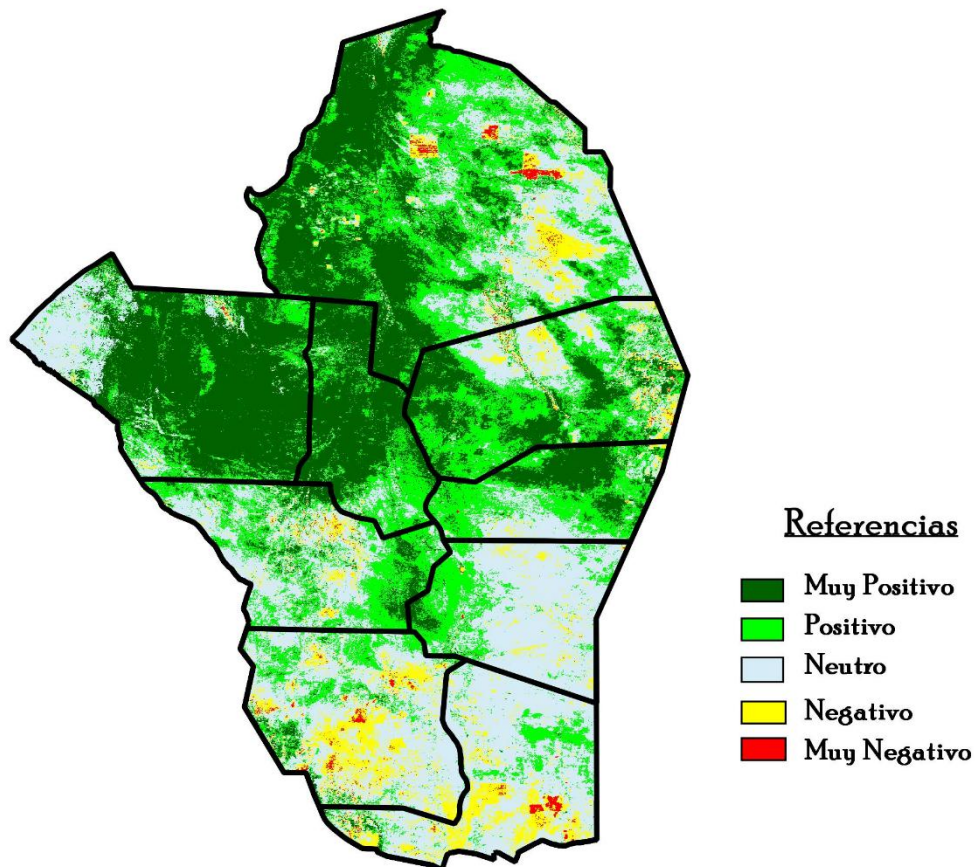
Se registró la lluvia diaria de un conjunto de sitios de referencia distribuidos en la región. Los sitios seleccionados para tal fin presentan una larga serie de datos de precipitación (40 años). Se presentaron los totales de lluvia mensuales del período en cuestión en comparación con los promedios históricos para los mismos meses.

### 3. Resultados

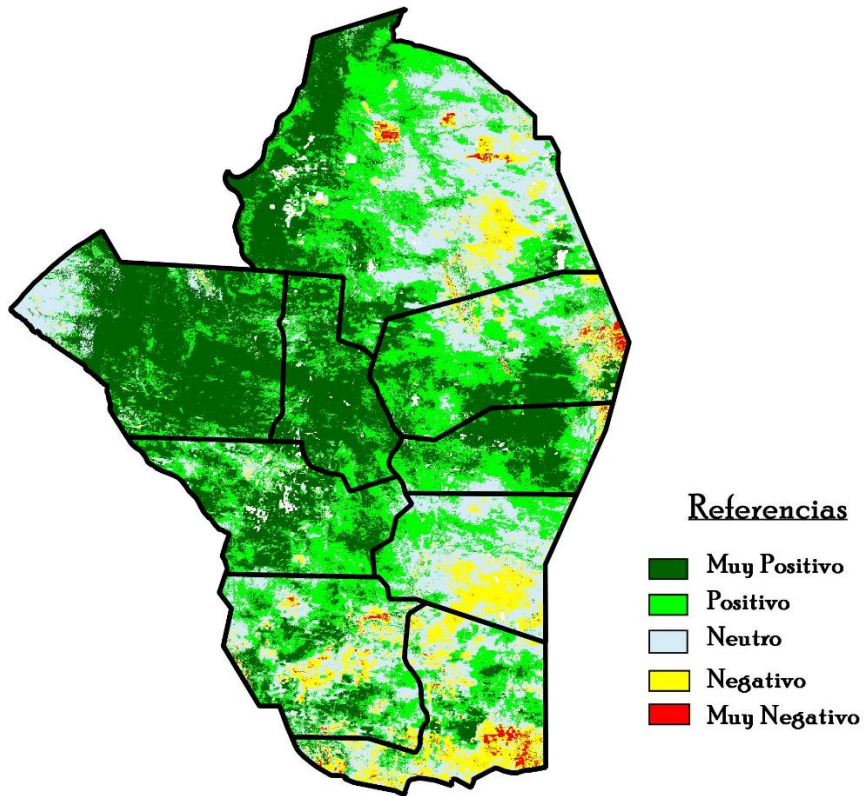
#### 3.1. Patrones espaciales de anomalías del Índice verde

Las anomalías del NDVI presentaron patrones espaciales heterogéneos a lo largo del período de análisis (Figura 2.1 a 2.6). En general se observa un cambio gradual desde valores positivos a principio de noviembre 2019, hacia valores negativos en Enero 2020.

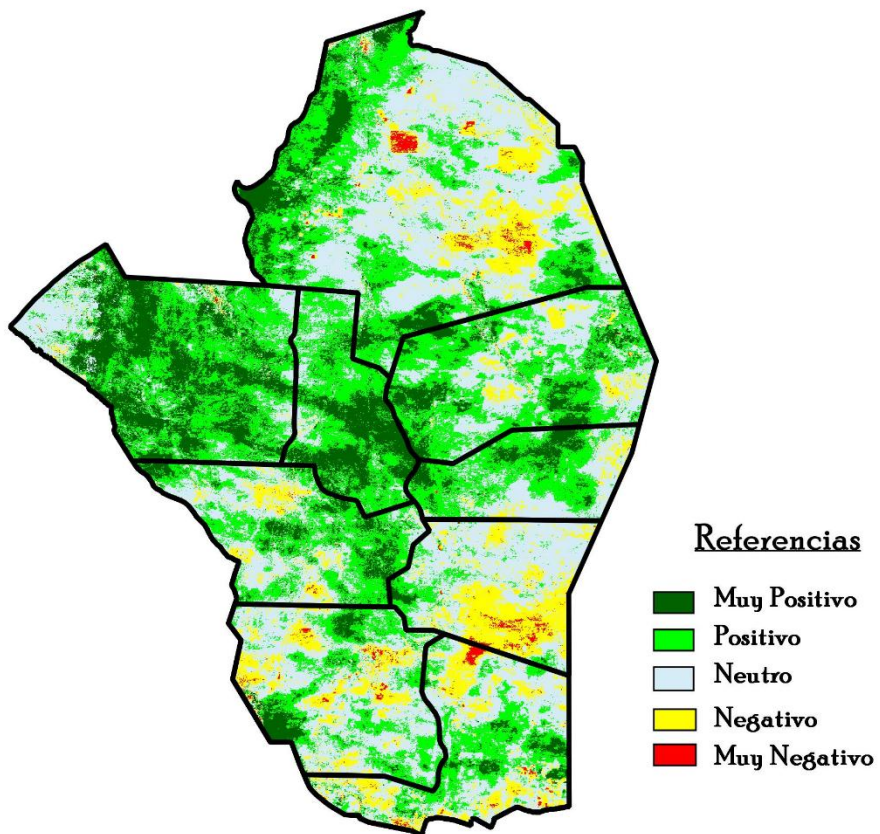
Luego, hay un marcado comportamiento de anomalías negativas pronunciadas para los departamentos San Martín, Rosario Vera Peñaloza, General Ocampo y parte de Juan Facundo Quiroga, especialmente desde la segunda quincena de Diciembre 2019. Este proceso se repite para algunos sectores aislados de otros departamentos, principalmente Capital y General Belgrano.



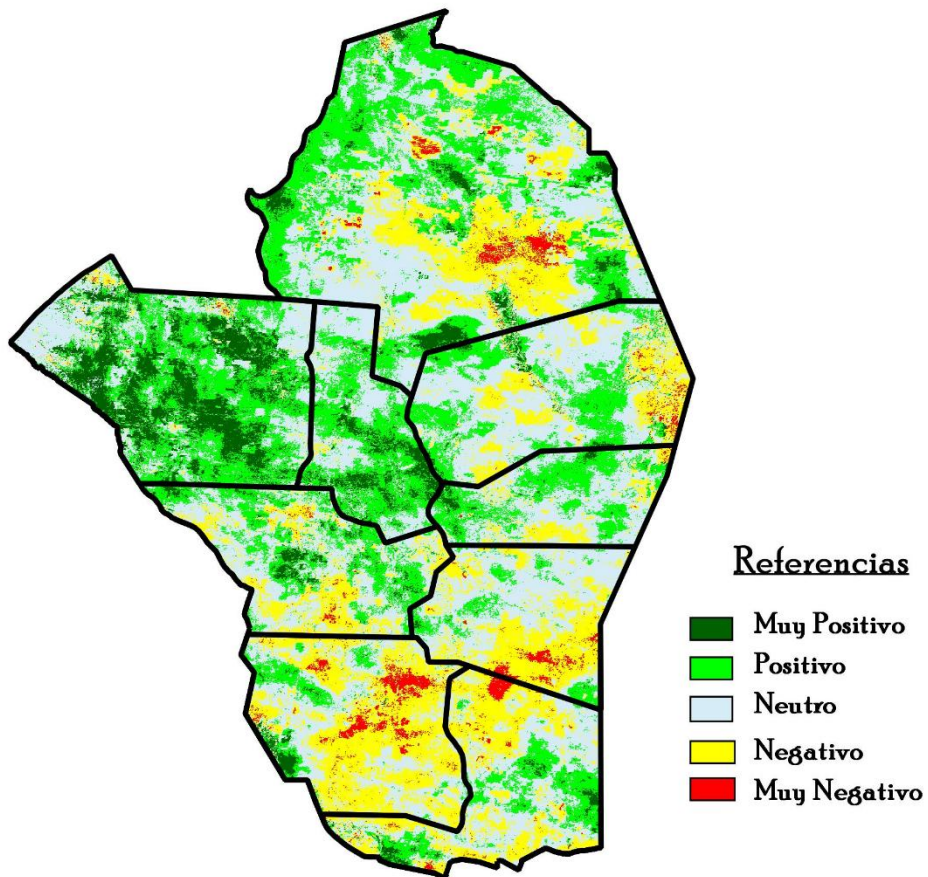
**Figura 2.1.** Anomalías de NDVI primera quincena Noviembre 2019.



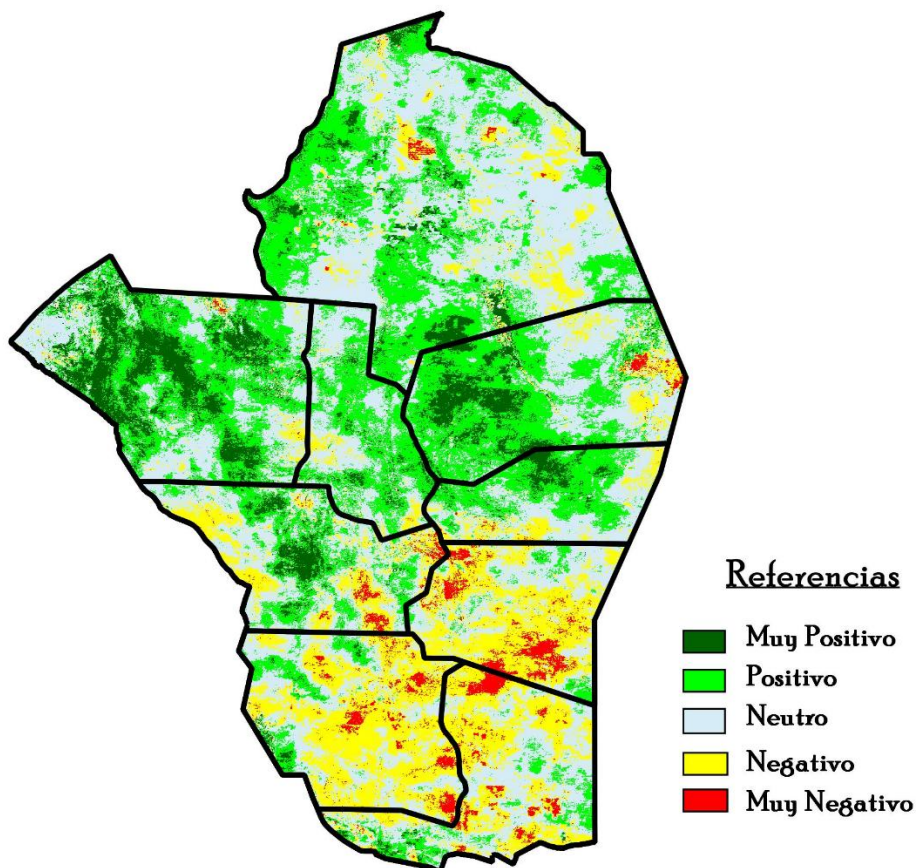
**Figura 2.2.** Anomalías de NDVI segunda quincena Noviembre 2019.



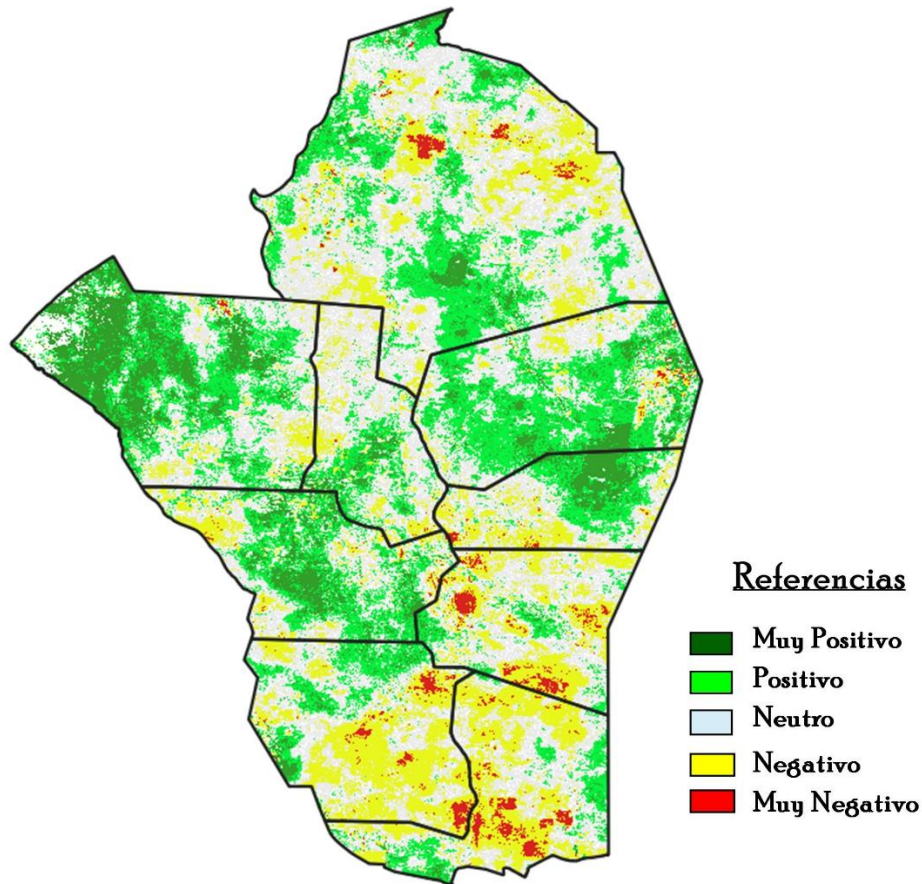
**Figura 2.3.** Anomalías de NDVI primera quincena Diciembre 2019.



**Figura 2.4.** Anomalías de NDVI segunda quincena Diciembre 2019.



**Figura 2.5.** Anomalías de NDVI primera quincena Enero 2020.



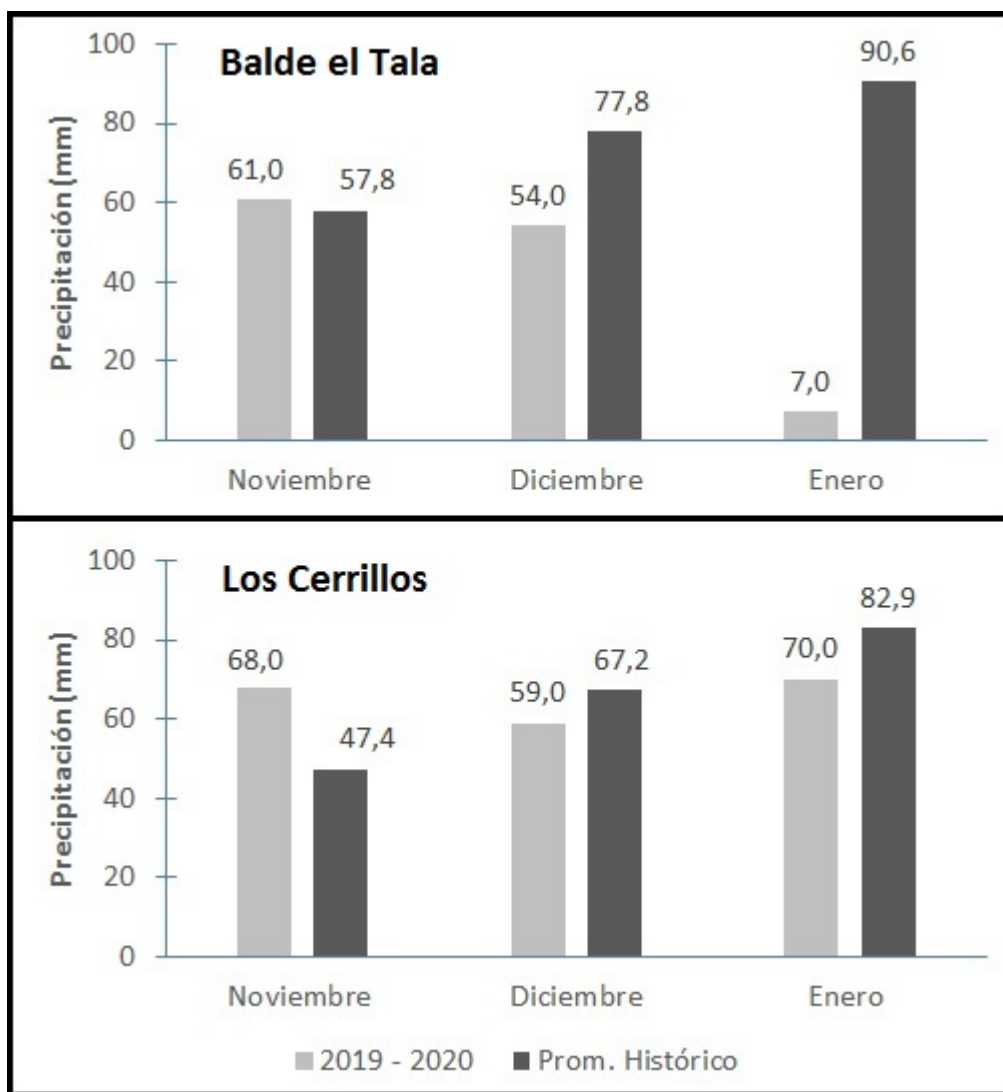
**Figura 2.6.** Anomalías de NDVI segunda quincena Enero 2020.

### 3.2 Registro de precipitaciones

Los registros de precipitaciones de sitios distribuidos en la región refuerzan los patrones observados en las anomalías y en la marcha estacional del NDVI.

Por un lado, las precipitaciones de Balde el Tala, ubicado al sur del Departamento San Martín presenta valores de precipitaciones actuales muy por debajo del promedio histórico, manifestando así un pronunciado período de sequía (Figura 3.1 – panel superior). Esto es coincidente con el escaso crecimiento de la vegetación demostrado en las anomalías negativas del NDVI.

Contrariamente, las precipitaciones de Los Cerrillos, ubicado al centro del Departamento Chamental con precipitaciones actuales similares al promedio histórico (Figura 3.1 – panel inferior), concordante con anomalías de NDVI normales o levemente positivas.



**Figura 4.** Distribución mensual de las precipitaciones en la temporada de crecimiento actual (2019-2020) en relación a las precipitaciones mensuales promedio histórico (1979 - 2018) en dos sitios de Los Llanos de La Rioja: Campo Balde el Tala, Dpto. San Martín (panel superior) y Campo Los Cerrillos, Dpto. Chamental (Panel inferior).

#### 4. Comentarios finales

La presencia de anomalías negativas en la zona sur de la región (Dptos. San Martín, Rosario Vera Peñaloza, General Ocampo y parte de Juan Facundo Quiroga), como consecuencia de un importante proceso de sequía durante los meses de diciembre 2019 y enero 2020, compromete seriamente los recursos forrajeros de pastizales y pasturas de los campos ganaderos de esa zona. Así, es necesario tomar medidas urgentes para evitar mayores pérdidas productivas (destete precoz o anticipado, venta de animales improductivos, reducción de la carga animal). De continuar este proceso de sequía en esta zona será necesario declarar la emergencia y poner en marcha mecanismos de ayuda para los productores ganaderos de esta zona. Los efectos de esta sequía podrían revertirse parcialmente si durante los meses de febrero y marzo se presentaran lluvias superiores a lo normal.

En aquellas zonas de la región con anomalías de NDVI normales o positivas se recomienda adoptar estrategias de manejo cautelosas, evitando incrementar la carga y haciendo reservas de forraje hasta tener un panorama definitivo del desarrollo del período de lluvia hacia fines de marzo – principios de abril.

## **5. Grupo de trabajo**

Alicia Sancho, Lisandro Blanco, Domingo Garay, Diego Pereyra, Ernesto Pelliza, Juan Agüero, Walter Agüero y Pedro Namur (INTA EEA La Rioja).

## **6. Agradecimientos**

A los productores y extensionistas que comparten análisis e información para poder aplicarla al panorama regional. A Patricio Oricchio por proveer la información de NDVI a través de SEPA del Instituto de Clima y Agua, CNIA - INTA Castelar.

## **7. Este trabajo se desarrolla en el marco de los siguientes proyectos:**

- Proyecto INTA i504: Tecnologías para el incremento forrajero y la valorización de servicios ecosistémicos en pastizales naturales con uso ganadero.
- Proyecto INTA i064: Prevención y evaluación de la emergencia y desastre agropecuario.