



# Boletín Nacional de Análisis de Riesgos Agroclimáticos para las Principales Especies Frutales y Cultivos y la Ganadería

FEBRERO 2021 — REGIÓN LOS RÍOS

## Autores INIA

Rodrigo Bravo Herrera, Dr. en Ciencias Agrarias, Remehue  
Aldo Valdebenito Burgos, Ingeniero de Ejecución Agrícola, Remehue  
Cristian Moscoso Jara, Ingeniero Agrónomo, Ms. Sc., Remehue  
Sigrid Vargas Schuldes, Ingeniera Agrónomo, Remehue  
Manuel Muñoz, Ingeniero Agrónomo, Remehue  
Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz  
Cristobal Campos, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu  
Marcel Fuentes Bustamante, Ingeniero Civil Agrícola MSc., Quilamapu  
Rubén Ruiz, Ingeniero Civil Agrícola, Quilamapu

Coordinador INIA: Jaime Salvo Del Pedregal, Ing. Agrónomo Ph.D, La Cruz

## Introducción

La Región de Los Ríos abarca el 5,6% de la superficie agropecuaria nacional (102.672 ha) la que se distribuye en la producción de forrajeras, seguido por la producción de cultivos y en menor grado de frutales y hortalizas. La información disponible en Odepa para el año 2020 muestra que en el sector de forrajeras es principal el cultivo de ballica, avena asociada, trébol rosado y mezcla. En los cereales es importante el cultivo de trigo panadero y en las hortalizas la papa. Por otro lado, el catastro frutícola de Odepa (2019) señala que en los frutales predomina el arándano americano (40,5%), el avellano (31,7%) y el cranberry (13,4%). Según la encuesta de ganado bovino de Odepa (2017) esta Región concentra el 16,6% del total nacional.

La XIV Región de Los Ríos presenta dos climas diferentes: 1 Clima mediterráneo de verano cálido (Csb) en Quechupulli, San José de la Mariquina, Antilhue, Cuyan y Chincun, y el predomina es el clima oceánico (Cfb) en Puerto Santa Regina, Carriringue, Liquiñe, Puerto Fuy y Neltume.

Este boletín agroclimático regional, basado en la información aportada por [www.agromet.cl](http://www.agromet.cl) y <https://agrometeorologia.cl/>, así como información auxiliar de diversas fuentes, entrega un análisis del comportamiento de las principales variables climáticas que inciden en la producción agropecuaria y efectúa un diagnóstico sobre sus efectos, particularmente cuando estos parámetros exhiban comportamientos anómalos que pueden afectar la cantidad o la calidad de la producción.



Principales rubros silvoagropecuarios exportados por región (Miles de dólares FOB)\*

| Región   | Rubros                 | 2018           | ene-dic        |                | Región/país | Participación |
|----------|------------------------|----------------|----------------|----------------|-------------|---------------|
|          |                        |                | 2019           | 2020           | 2020        | 2020          |
| Los Ríos | Celulosa               | 443.085        | 296.446        | 201.875        | 9,7%        | 51,3%         |
|          | Maderas en plaquitas   | 62.196         | 86.314         | 82.618         | 24,7%       | 21,0%         |
|          | Frutas procesadas      | 32.506         | 33.389         | 35.697         | 2,9%        | 9,1%          |
|          | Fruta fresca           | 18.539         | 17.435         | 24.369         | 0,4%        | 6,2%          |
|          | Lácteos                | 39.965         | 42.017         | 23.835         | 15,3%       | 6,1%          |
|          | Flores bulbos y musgos | 2.874          | 6.958          | 8.016          | 27,5%       | 2,0%          |
|          | Otros                  | 16.237         | 9.260          | 16.912         |             | 4,3%          |
|          | <b>Total regional</b>  | <b>615.402</b> | <b>491.820</b> | <b>393.321</b> |             | <b>100,0%</b> |

\* Cifras sujetas a revisión por informes de variación de valor (IVV).

Fuente: elaborado por Odepa con información del Servicio Nacional de Aduanas.

## Componente Meteorológico

### Región de Los Ríos

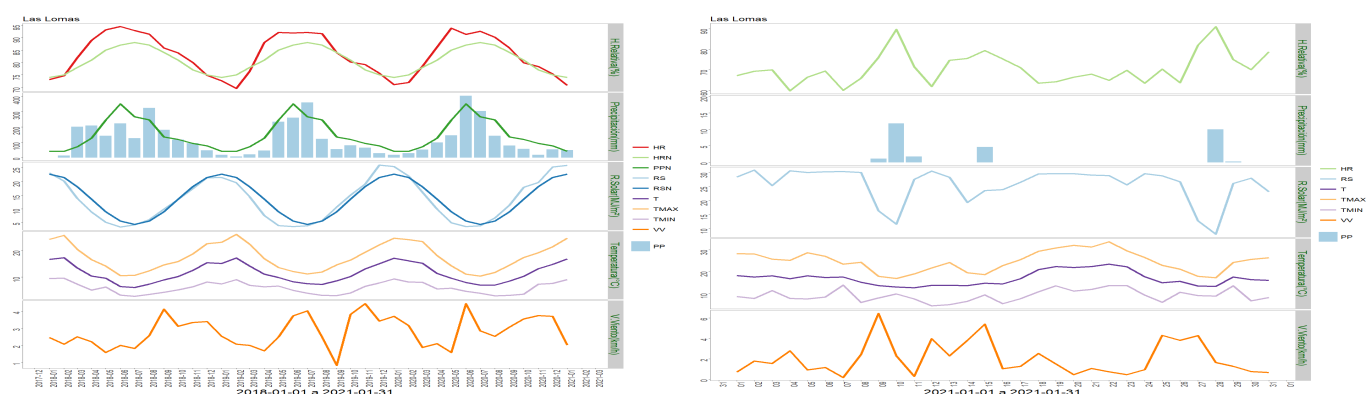
En la región de Los Ríos las precipitaciones registradas por las estaciones meteorológicas durante el mes de enero presentaron en general déficit principalmente en el área sur de la región, es así como en Las Lomas (Máfil) el registro de lluvias fue de 49,1 mm siendo el

promedio normal de 42,0 mm, en Santa Carla (Panguipulli) se registró 39,8 mm de un normal de 44,0 mm, en Lago Verde (Paillaco) se registró 37,0 mm de un normal de 39,0 mm, en El Cardal (Río Bueno) se registró 11,5 mm de un normal de 38,0 mm, en Palermo (La Unión) se registró 23,3 mm de un normal de 42,0 mm y en Rucatayo (río Bueno) se registró 56,5 mm de un normal de 75,0 mm.

Los niveles de déficit meteorológico presentados en el mes de enero, en Santa Carla fue de 9,5 %, en Lago Verde fue de 5,1 %, en El Cardal fue de 69,7 %, en Palermo fue de 44,5 % y en Rucatayo fue de 24,7 %, en cambio con superávit meteorológico la localidad de Las Lomas con 16,9 %.

La temperatura media registrada en el mes de enero presentó valores sobre lo normal en Las Lomas con 1,1 °C, Santa Carla con 1,0 °C, El Cardal con 0,9 °C, Palermo con 1,8 °C, en cambio con valores bajo lo normal Lago Verde con -0,1 °C y Rucatayo con -0,7 °C. En cuanto a las temperaturas máximas con valores sobre lo normal Las Lomas con 0,1 °C, Santa Carla con 0,9 °C, El Cardal con 0,6 °C y Palermo con 1,7 °C, en cambio con valores bajo lo normal Lago Verde con -1,7 °C y Rucatayo con -1,6 °C.

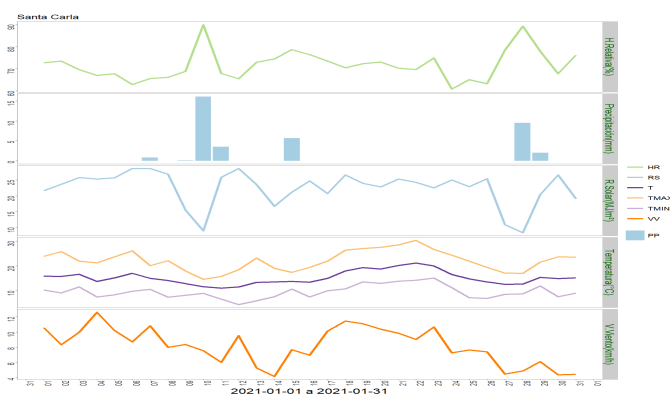
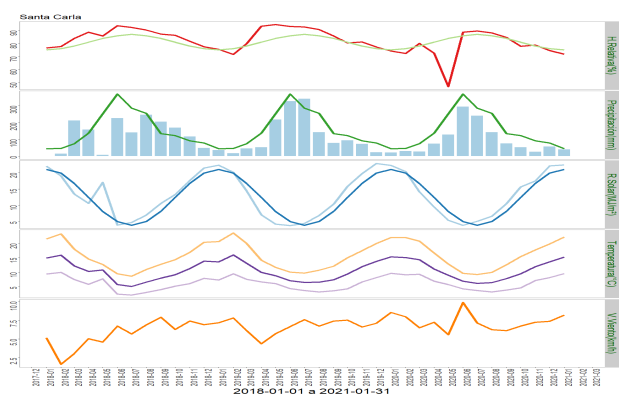
### Estación Las Lomas



|     | ENE  | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 42   | 42  | 72  | 127 | 246 | 352 | 268 | 247 | 135 | 119 | 93  | 77  | 42         | 1820  |
| PP  | 49.1 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 49.1       | 49.1  |
| %   | 16.9 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 16.9       | -97.3 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| Enero 2021    | 9           | 16.8       | 24.7        |
| Climatológica | 8.3         | 15.7       | 24.6        |
| Diferencia    | 0.7         | 1.1        | 0.1         |

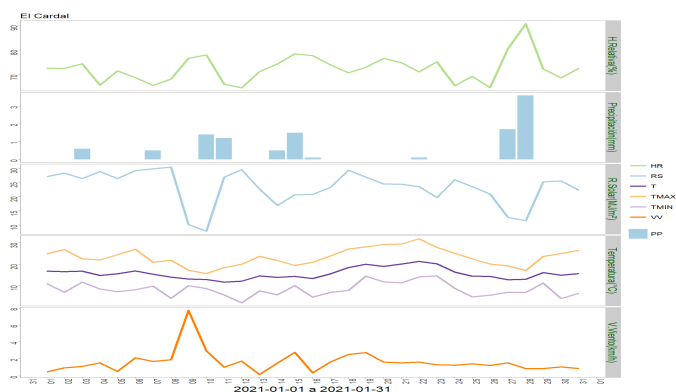
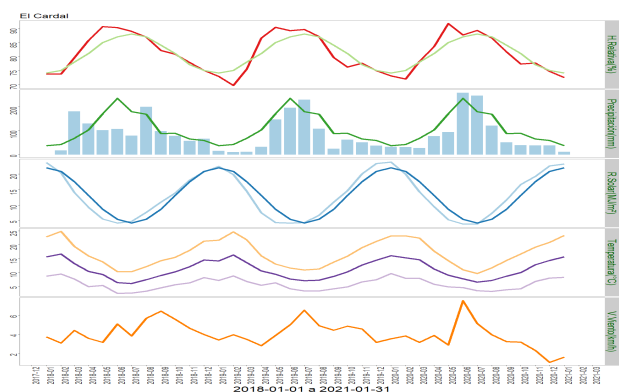
### Estación Santa Carla



|     | ENE  | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 44   | 45  | 74  | 136 | 252 | 370 | 286 | 255 | 133 | 123 | 91  | 78  | 44         | 1887  |
| PP  | 39.8 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 39.8       | 39.8  |
| %   | -9.5 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -9.5       | -97.9 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| Enero 2021    | 9.5         | 15.2       | 22.2        |
| Climatológica | 8.5         | 14.2       | 21.3        |
| Diferencia    | 1           | 1          | 0.9         |

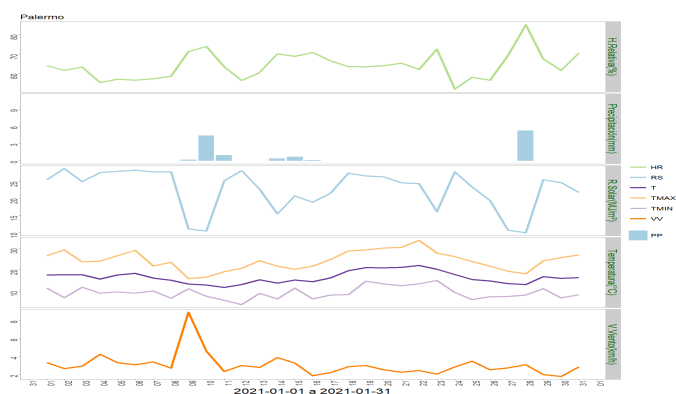
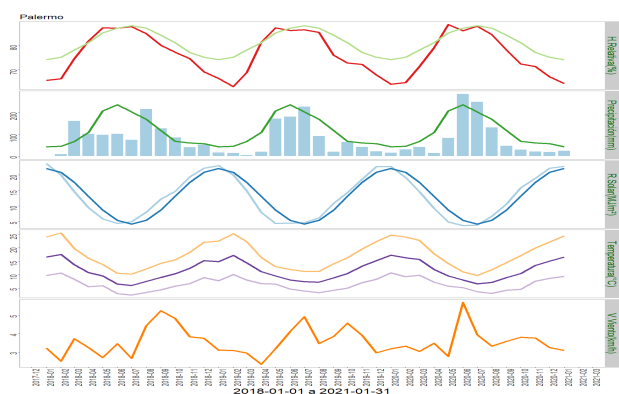
### Estación El Cardal



|     | ENE   | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 38    | 43  | 68  | 103 | 171 | 236 | 180 | 169 | 88  | 89  | 65  | 59  | 38         | 1309  |
| PP  | 11.5  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 11.5       | 11.5  |
| %   | -69.7 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -69.7      | -99.1 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| Enero 2021    | 8.2         | 15.6       | 23.3        |
| Climatológica | 8.1         | 14.7       | 22.7        |
| Diferencia    | 0.1         | 0.9        | 0.6         |

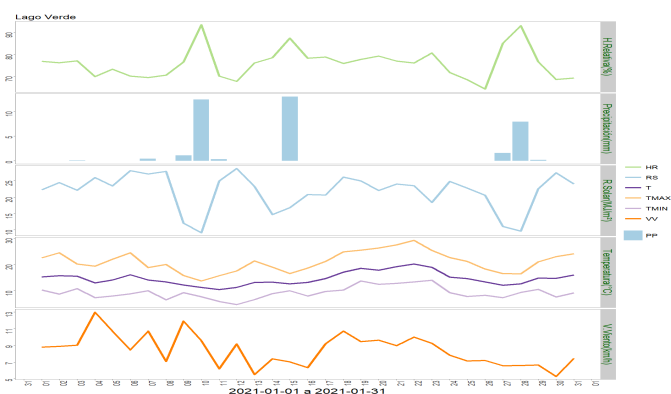
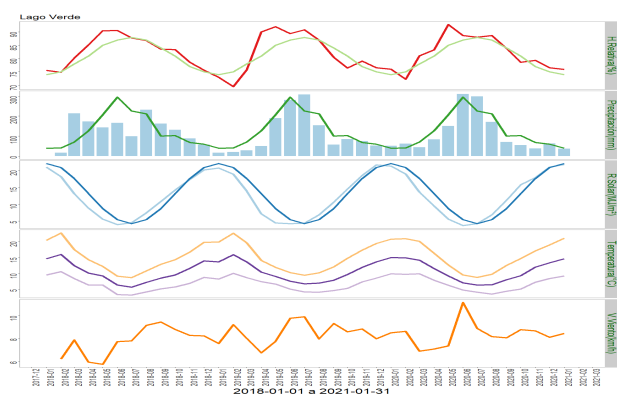
### Estación Palermo



|     | ENE   | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 42    | 45  | 67  | 108 | 207 | 235 | 202 | 169 | 117 | 68  | 60  | 57  | 42         | 1377  |
| PP  | 23.3  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 23.3       | 23.3  |
| %   | -44.5 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -44.5      | -98.3 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| Enero 2021    | 9.3         | 16.5       | 24.4        |
| Climatológica | 8.1         | 14.7       | 22.7        |
| Diferencia    | 1.2         | 1.8        | 1.7         |

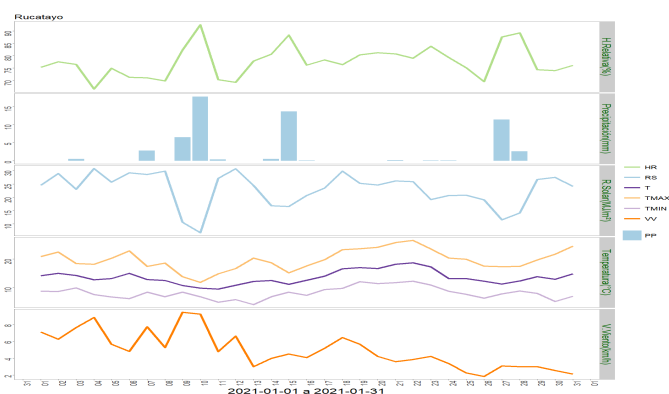
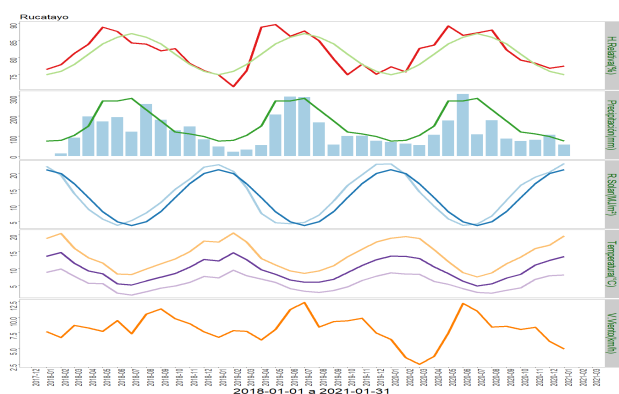
### Estació Lago Verde



|     | ENE  | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 39   | 40  | 70  | 126 | 206 | 295 | 225 | 211 | 100 | 103 | 68  | 59  | 39         | 1542  |
| PP  | 37   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 37         | 37    |
| %   | -5.1 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -5.1       | -97.6 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| Enero 2021    | 9.2         | 14.6       | 21          |
| Climatológica | 8.1         | 14.7       | 22.7        |
| Diferencia    | 1.1         | -0.1       | -1.7        |

### Estación Rucatayo



|     | ENE   | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | A la fecha | Anual |
|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|-------|
| PPN | 75    | 78  | 104 | 150 | 276 | 276 | 289 | 231 | 175 | 120 | 111 | 97  | 75         | 1982  |
| PP  | 56.5  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | 56.5       | 56.5  |
| %   | -24.7 | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -24.7      | -97.1 |

|               | Mínima [°C] | Media [°C] | Máxima [°C] |
|---------------|-------------|------------|-------------|
| Enero 2021    | 8.1         | 13.5       | 19.7        |
| Climatológica | 8.5         | 14.2       | 21.3        |
| Diferencia    | -0.4        | -0.7       | -1.6        |

## Análisis de Posibles Riesgos Agroclimáticos en los Principales Rubros Agrícolas

## **Precordillera > Ganadería**

### Vacas lactantes

Dado que el estado fenológico de las praderas cambia (se hace más fibrosa, baja su proteína y energía) es necesario recurrir a los cultivos forrajeros sembrados en la primavera como nabo forrajero, raps, u otros como alfalfa y trébol rosado, pudiendo racionar cantidades según la disponibilidad de forraje fresco; lo más común son cantidades de 5 Kg MS/vaca/día. De no tener suficiente forraje fresco, habría que recurrir a forrajes conservados, de preferencia ensilajes de buena calidad en especial para las vacas en su primer tercio de lactancia. En cuanto a la suplementación con concentrados para vacas con mayores producciones de leche, habría que seguir con concentrados energéticos y medios a altos en proteína, según sea la participación porcentual del resto de forrajes y su composición nutricional. En general, el concentrado debiera tener valores medios a altos de proteína (18 - 20 % PC) y altos en energía (3,0 a 3,3 Mcal EM/kg MS). Las vacas con buenas producciones de leche (paridas en primavera) podrían tener niveles de producción por entre 15 y 20 L/día y condición corporal 3,0 - 3,2 (escala 1 a 5), deberían ser suplementadas con 1 Kg por cada 2,5 L de leche por sobre esos niveles de producción, si cuentan eso si, con una oferta de 20 a 25 Kg MS/vaca/día y praderas con buena disponibilidad en pastoreo (2.200-2.600 Kg MS/ha). Al no cumplirse lo anterior, se hace necesario ajustar la ración con los otros alimentos disponibles. La cubierta de las vacas con parto estacional de primavera ya debiera haber concluido. En los rebaños con parto bi-estacional se debiera observar a las vacas con partos de fines de verano y otoño, que están en período seco, o por secarse, para ver su condición corporal y según sea mayor o menor a 3,5, ajustar su manejo alimenticio.

### Vacas no lactantes (secas)

Este período fisiológico en el ciclo productivo de la vaca es de vital importancia para la siguiente lactancia. En aquellos sistemas con parición bi-estacional (otoño y primavera), hay un número creciente de animales de esta categoría. Si las vacas se encuentran en una adecuada condición corporal desde el secado (3,5), pueden pastorear praderas inmediatamente después de las vacas lecheras, o permanecer en un sector exclusivo para ellas; ofrecer en forma restringida pradera y suplementar con forraje seco (heno /paja) a voluntad; no es recomendable el heno de leguminosas como alfalfa o trébol (altos niveles de calcio y potasio). Cerca de tres semanas antes del probable parto (inicio del período de transición), hacer un cambio gradual de la ración alimenticia hacia una dieta con mayor contenido de materia seca (heno/paja/ensilajes) y sólo algo de pradera y concentrado; en la medida que la gestación avanza la vaca tiene menor capacidad de consumo (limitación física) y la demanda de nutrientes aumenta (crecimiento fetal y anexos embrionarios), de tal forma que el concentrado (2 a 3 Kg) y las sales minerales pre-parto (200 a 250 g/vaca/día) son esenciales de suplementar en esta fase previa al parto. Una vez ocurrido el parto, ajustar la ración progresivamente al que reciben las lecheras.

### Vaquillas de reemplazo



Dependiendo de la época de nacimientos, la hembra de reemplazo debiera tener un ritmo de crecimiento y desarrollo lo más homogéneo en el tiempo (0,600 a 0,750 Kg/día de ganancia de peso vivo), según tipo animal. Ya en febrero no conviene cubrir a las vaquillas nacidas en la primavera antepasada porque tendrían un parto tarde en la primavera siguiente. Las ya cubiertas entre 15 y 18 meses de edad con un peso vivo cercano al 65% del peso adulto de la vaca (vaca de 500 Kg: alrededor de 325 Kg) y una condición corporal de 3,5, pasan al examen ginecológico para determinar preñez. Cuando la cubierta se realiza en enero, conviene que el peso vivo sea mayor (330-340 Kg) para enfrentar de mejor forma el período invernal. Las hembras nacidas en el otoño y parte del invierno anterior (sistemas de parto bi-estacional), se encuentran en pleno crecimiento, utilizando praderas en franjas con cerco eléctrico pudiendo ser necesario suplementar con algo de concentrado energético, dependiendo de la calidad y cantidad de pradera disponible, y del ritmo de crecimiento que requieren según la edad. Ante un déficit de pradera pueden recibir como suplemento voluminoso algún cultivo forrajero sobrante de las vacas en leche, o ensilaje/heno, si fuere necesario. Aquellas vaquillas cubiertas en el invierno anterior para parto de otoño, se encuentran con preñez avanzada (7- 8 meses de gestación); si su condición corporal es adecuada (3,5), y su ritmo de crecimiento bueno, en los últimos dos meses de gestación pueden pastorear buenas praderas hasta su octavo mes, y luego juntarse con las vacas secas. Esto favorece la integración "social" al rebaño y en especial, se adecúan al régimen alimenticio y de manejo del período de transición. Es conveniente eso si, hacer este manejo cuando haya un grupo de vaquillas con similar condición fisiológica; no se debe integrar nunca uno o dos animales al grupo de vacas, ya que pueden ser segregadas y sufrir traumatismos, sobre todo cuando el grupo de vacas es numeroso. Para mejorar el manejo animal de las vaquillas, ha dado buenos resultados integrarlas al resto de las vacas en el pre-parto, para que en conjunto, se las haga pasar por la sala de ordeña, y así, se acostumbren al ambiente en el que serán ordeñadas después del parto. Así, es posible asegurar la ingesta de concentrado, que en estos animales puede ser aumentada en 1 Kg respecto de lo que consumen las vacas (2-3 Kg), según sea la calidad del resto de los alimentos de la ración.

#### Terneros(as)

En un sistema lechero estacional o bi-estacional ordenado no debiera haber nacimientos en febrero, salvo hacia fin de mes, en que se inicia la parición de "otoño". Aquellos sistemas permanentes tienen nacimiento pero en una menor proporción respecto de otros meses del año. Los terneros nacidos de hace más de dos meses ya se encuentran destetados, debieran seguir con suplementos como concentrado y heno para lograr buenas ganancias de peso vivo (0,600 - 0,700 Kg/día). Si los terneros dejan el sector de praderas exclusivas de terneros pueden distanciar el tratamiento antiparasitario interno a cada 60 días por unas dos veces más hasta el otoño. Después de los tres meses aplicar las vacunas de enfermedades según pauta sanitaria recomendada por un médico veterinario, y aplicaciones contra mosca de los cuernos según tipo de producto y temporada. Aquellos animales nacidos temprano en la temporada (julio-agosto), se encuentran con alrededor de 6-7 meses de edad; según su desarrollo y crecimiento y dependiendo de la disponibilidad y calidad de pradera, pueden eventualmente seguir con una suplementación menor de concentrado (1 a 2 Kg) y heno eventual durante el resto del verano.

## **Precordillera > Praderas**

El manejo del pastoreo con cerco eléctrico debe apuntar a ciclos que bordeen los 30-45 días. Las praderas son capaces de producir un rápido crecimiento si hubiese importantes precipitaciones durante las próximas semanas. Sin embargo, en caso contrario, la restricción en superficie de pastoreo diaria y una alta suplementación debe continuar por 30-45 días para permitir la recuperación de la pradera y evitar una disminución en el consumo del rebaño.

La situación climática condiciona el manejo de los recursos forrajeros prediales, en el caso de baja disponibilidad de pradera, recurrir a los cultivos forrajeros estratégicos y/o anticipar la utilización de los forrajes conservados, o también, ajustar la carga animal para no deteriorar el recurso pradera. Los residuos post-pastoreo deben ser de 6-7 cm. Considerar el corte de limpieza de praderas de pastoreo con “manchones” lo que permitirá mejorar la calidad nutricional de la pradera y controlar malezas. Se hace necesario evaluar la opción de mejoramiento de una proporción de las praderas a través de regeneraciones en el otoño temprano para recuperar productividad a través del aumento de la densidad de plantas en el caso que sea necesario. Los sistemas lecheros más intensivos requieren una mayor seguridad de oferta de forraje fresco de calidad durante todo el año para las vacas por lo que cultivos forrajeros más comunes de verano como el nabo forrajero, raps forrajero, alfalfa y otros, sirven como un “seguro” para compensar la menor producción y calidad de las praderas durante un verano promedio. En el caso de la alfalfa, después de incorporar su primer crecimiento al ensilaje junto a las praderas permanentes, el rebrote sería utilizado en pastoreo solo si fuera necesario (según disponibilidad de la pradera); si se rezaga, puede destinarse a heno, o a ensilaje premarchito, usando eventualmente aditivos según sea el tipo de silo y técnica de cosecha empleada. Las siembras de praderas permanentes y de rotación establecidas en la primavera temprana ya están en régimen de pastoreo con vacas lecheras (la del tipo permanente), o rezagadas para el segundo,-o quizás, tercer corte para ensilaje (la de rotación). En las zonas con mayor probabilidad de déficit de lluvias, el riego de una proporción de la superficie permitiría asegurar una mayor producción forrajera de estos cultivos de alto rendimiento. Ante la ausencia de precipitaciones efectivas, en las praderas permanentes de pastoreo, cuidar de dejar residuos medio-altos (6-7 cm) para disminuir la pérdida de agua y favorecer el rebrote durante el resto verano, pero principalmente para evitar la degradación de ellas. Estas praderas establecidas en la temporada son las que permanecen más verdes durante la estación estival, y al igual que las otras, cuidar siempre que no se sobre pastoreen. El maíz forrajero se encuentra en pleno crecimiento.

La situación climática actual y dado el estado actual de la praderas, indica que se podría esperar una menor recuperación post-pastoreo y crecimiento de las praderas para el mes de febrero.

## **Precordillera > Cultivos > Papas**

- El pronóstico para el trimestre Febrero-Marzo-Abril indica que las precipitaciones estarán en el rango bajo lo normal y las temperaturas máximas estarán sobre lo normal. El fin del verano será un período probablemente más seco y caluroso que lo normal para este período en esta región.

- Si bien los meses de noviembre y diciembre presentaron lluvias dentro del rango normal, el mes de enero tuvo un bajo monto de precipitaciones con temperaturas altas, lo que promueve la finalización del ciclo de las papas y probablemente muchos plantales de papa que fueron plantados a principios de octubre ya comienzan a experimentar signos de senescencia del follaje y se preparan para ser cosechados.
- Para este período es recomendable muestrear periódicamente el cultivo para verificar el calibre y/o tamaño que van adquiriendo los tubérculos según fecha y estado de desarrollo del plantel (estado del follaje y ciclo de la variedad de cultivo). Todo esto con el fin de tomar la decisión de eliminar el follaje (químico o mecánico) para detener el crecimiento de los tubérculos en el caso de un cultivo destinado a la producción de papa-semilla o para regular el calibre de los tubérculos destinados a la obtención de papa para consumo. Cuando el propósito del cultivo de papa es para el consumo humano es frecuente dejar secar el follaje del plantel hasta el final de su ciclo biológico natural. Sin embargo, cuando se corta y/o se seca prematuramente el follaje con un herbicida desecante (no sistémico), debe esperar a lo menos tres semanas antes de cosechar el plantel de papa.
- Es necesario verificar las condiciones climáticas del lugar donde se está ubicado el plantel de papa a fin de realizar la cosecha en un período libre de lluvia. Como se espera un trimestre con precipitaciones bajo lo normal, probablemente existirán ventanas de buen tiempo para realizar una cosecha apropiada.
- Es conveniente realizar la cosecha una vez que el cultivo ha secado el follaje y/o se ha dejado el tiempo suficiente para el término y/o finalización de la piel de los tubérculos si se trata de un cultivo destinado a papa-semilla al cual se ha eliminado el follaje.
- Se deberá realizar una cosecha cuidadosa, evitando golpes, cortes, peladuras u otro tipo de daño a los tubérculos, los cuales son órganos muy delicados y perecibles. Igual cuidado debe tenerse en el transporte y descarga de la producción en la bodega de almacenamiento.
- Almacenar en la bodega sólo tubérculos sanos, bien conformados y limpios e eliminar todas aquellas papas deformes, cortadas y afectados por enfermedades y/o plagas.

## **Secano Interior > Ganadería**

### Vacas lactantes

Dado que el estado fenológico de las praderas cambia (se hace más fibrosa, baja su proteína y energía) es necesario recurrir a los cultivos forrajeros sembrados en la primavera como nabo forrajero, raps, u otros como alfalfa y trébol rosado, pudiendo racionar cantidades según la disponibilidad de forraje fresco; lo más común son cantidades de 5 Kg MS/vaca/día. De no tener suficiente forraje fresco, habría que recurrir a forrajes conservados, de preferencia ensilajes de buena calidad en especial para las vacas en su primer tercio de lactancia. En cuanto a la suplementación con concentrados para vacas con mayores producciones de leche, habría que seguir con concentrados energéticos y medios a altos en proteína, según sea la participación porcentual del resto de forrajes y su composición nutricional. En general, el concentrado debiera tener valores medios a altos de proteína (18

- 20 % PC) y altos en energía (3,0 a 3,3 Mcal EM/kg MS). Las vacas con buenas producciones de leche (paridas en primavera) podrían tener niveles de producción por entre 15 y 20 L/día y condición corporal 3,0 - 3,2 (escala 1 a 5), deberían ser suplementadas con 1 Kg por cada 2,5 L de leche por sobre esos niveles de producción, si cuentan eso si, con una oferta de 20 a 25 Kg MS/vaca/día y praderas con buena disponibilidad en pastoreo (2.200-2.600 Kg MS/ha). Al no cumplirse lo anterior, se hace necesario ajustar la ración con los otros alimentos disponibles. La cubierta de las vacas con parto estacional de primavera ya debiera haber concluido. En los rebaños con parto bi-estacional se debiera observar a las vacas con partos de fines de verano y otoño, que están en período seco, o por secarse, para ver su condición corporal y según sea mayor o menor a 3,5, ajustar su manejo alimenticio.

### Vacas no lactantes (secas)

Este período fisiológico en el ciclo productivo de la vaca es de vital importancia para la siguiente lactancia. En aquellos sistemas con parición bi-estacional (otoño y primavera), hay un número creciente de animales de esta categoría. Si las vacas se encuentran en una adecuada condición corporal desde el secado (3,5), pueden pastorear praderas inmediatamente después de las vacas lecheras, o permanecer en un sector exclusivo para ellas; ofrecer en forma restringida pradera y suplementar con forraje seco (heno /paja) a voluntad; no es recomendable el heno de leguminosas como alfalfa o trébol (altos niveles de calcio y potasio). Cerca de tres semanas antes del probable parto (inicio del período de transición), hacer un cambio gradual de la ración alimenticia hacia una dieta con mayor contenido de materia seca (heno/paja/ensilajes) y sólo algo de pradera y concentrado; en la medida que la gestación avanza la vaca tiene menor capacidad de consumo (limitación física) y la demanda de nutrientes aumenta (crecimiento fetal y anexos embrionarios), de tal forma que el concentrado (2 a 3 Kg) y las sales minerales pre-parto (200 a 250 g/vaca/día) son esenciales de suplementar en esta fase previa al parto. Una vez ocurrido el parto, ajustar la ración progresivamente al que reciben las lecheras.

### Vaquillas de reemplazo

Dependiendo de la época de nacimientos, la hembra de reemplazo debiera tener un ritmo de crecimiento y desarrollo lo más homogéneo en el tiempo (0,600 a 0,750 Kg/día de ganancia de peso vivo), según tipo animal. Ya en febrero no conviene cubrir a las vaquillas nacidas en la primavera antepasada porque tendrían un parto tarde en la primavera siguiente. Las ya cubiertas entre 15 y 18 meses de edad con un peso vivo cercano al 65% del peso adulto de la vaca (vaca de 500 Kg: alrededor de 325 Kg) y una condición corporal de 3,5, pasan al examen ginecológico para determinar preñez. Cuando la cubierta se realiza en enero, conviene que el peso vivo sea mayor (330-340 Kg) para enfrentar de mejor forma el período invernal. Las hembras nacidas en el otoño y parte del invierno anterior (sistemas de parto bi-estacional), se encuentran en pleno crecimiento, utilizando praderas en franjas con cerco eléctrico pudiendo ser necesario suplementar con algo de concentrado energético, dependiendo de la calidad y cantidad de pradera disponible, y del ritmo de crecimiento que requieren según la edad. Ante un déficit de pradera pueden recibir como suplemento voluminoso algún cultivo forrajero sobrante de las vacas en leche, o

ensilaje/heno, si fuere necesario. Aquellas vaquillas cubiertas en el invierno anterior para parto de otoño, se encuentran con preñez avanzada (7- 8 meses de gestación); si su condición corporal es adecuada (3,5), y su ritmo de crecimiento bueno, en los últimos dos meses de gestación pueden pastorear buenas praderas hasta su octavo mes, y luego juntarse con las vacas secas. Esto favorece la integración “social” al rebaño y en especial, se adecúan al régimen alimenticio y de manejo del período de transición. Es conveniente eso si, hacer este manejo cuando haya un grupo de vaquillas con similar condición fisiológica; no se debe integrar nunca uno o dos animales al grupo de vacas, ya que pueden ser segregadas y sufrir traumatismos, sobre todo cuando el grupo de vacas es numeroso. Para mejorar el manejo animal de las vaquillas, ha dado buenos resultados integrarlas al resto de las vacas en el pre-parto, para que en conjunto, se las haga pasar por la sala de ordeña, y así, se acostumbren al ambiente en el que serán ordeñadas después del parto. Así, es posible asegurar la ingesta de concentrado, que en estos animales puede ser aumentada en 1 Kg respecto de lo que consumen las vacas (2-3 Kg), según sea la calidad del resto de los alimentos de la ración.

#### Terneros(as)

En un sistema lechero estacional o bi-estacional ordenado no debiera haber nacimientos en febrero, salvo hacia fin de mes, en que se inicia la parición de “otoño”. Aquellos sistemas permanentes tienen nacimiento pero en una menor proporción respecto de otros meses del año. Los terneros nacidos de hace más de dos meses ya se encuentran destetados, debieran seguir con suplementos como concentrado y heno para lograr buenas ganancias de peso vivo (0,600 - 0,700 Kg/día). Si los terneros dejan el sector de praderas exclusivas de terneros pueden distanciar el tratamiento antiparasitario interno a cada 60 días por unas dos veces más hasta el otoño. Después de los tres meses aplicar las vacunas de enfermedades según pauta sanitaria recomendada por un médico veterinario, y aplicaciones contra mosca de los cuernos según tipo de producto y temporada. Aquellos animales nacidos temprano en la temporada (julio-agosto), se encuentran con alrededor de 6-7 meses de edad; según su desarrollo y crecimiento y dependiendo de la disponibilidad y calidad de pradera, pueden eventualmente seguir con una suplementación menor de concentrado (1 a 2 Kg) y heno eventual durante el resto del verano.

#### **Secano Interior > Praderas**

El manejo del pastoreo con cerco eléctrico debe apuntar a ciclos que bordeen los 30-45 días. Las praderas son capaces de producir un rápido crecimiento si hubiese importantes precipitaciones durante las próximas semanas. Sin embargo, en caso contrario, la restricción en superficie de pastoreo diaria y una alta suplementación debe continuar por 30-45 días para permitir la recuperación de la pradera y evitar una disminución en el consumo del rebaño.

La situación climática condiciona el manejo de los recursos forrajeros prediales, en el caso de baja disponibilidad de pradera, recurrir a los cultivos forrajeros estratégicos y/o anticipar la utilización de los forrajes conservados, o también, ajustar la carga animal para no deteriorar el recurso pradera. Los residuos post-pastoreo deben ser de 6-7 cm. Considerar el corte de limpieza de praderas de pastoreo con “manchones” lo que permitirá mejorar la

calidad nutricional de la pradera y controlar malezas. Se hace necesario evaluar la opción de mejoramiento de una proporción de las praderas a través de regeneraciones en el otoño temprano para recuperar productividad a través del aumento de la densidad de plantas en el caso que sea necesario. Los sistemas lecheros más intensivos requieren una mayor seguridad de oferta de forraje fresco de calidad durante todo el año para las vacas por lo que cultivos forrajeros más comunes de verano como el nabo forrajero, raps forrajero, alfalfa y otros, sirven como un “seguro” para compensar la menor producción y calidad de las praderas durante un verano promedio. En el caso de la alfalfa, después de incorporar su primer crecimiento al ensilaje junto a las praderas permanentes, el rebrote sería utilizado en pastoreo solo si fuera necesario (según disponibilidad de la pradera); si se rezaga, puede destinarse a heno, o a ensilaje premarchito, usando eventualmente aditivos según sea el tipo de silo y técnica de cosecha empleada. Las siembras de praderas permanentes y de rotación establecidas en la primavera temprana ya están en régimen de pastoreo con vacas lecheras (la del tipo permanente), o rezagadas para el segundo,-o quizás, tercer corte para ensilaje (la de rotación). En las zonas con mayor probabilidad de déficit de lluvias, el riego de una proporción de la superficie permitiría asegurar una mayor producción forrajera de estos cultivos de alto rendimiento. Ante la ausencia de precipitaciones efectivas, en las praderas permanentes de pastoreo, cuidar de dejar residuos medio-altos (6-7 cm) para disminuir la pérdida de agua y favorecer el rebrote durante el resto verano, pero principalmente para evitar la degradación de ellas. Estas praderas establecidas en la temporada son las que permanecen más verdes durante la estación estival, y al igual que las otras, cuidar siempre que no se sobre pastoreen. El maíz forrajero se encuentra en pleno crecimiento.

La situación climática actual y dado el estado actual de la praderas, indica que se podría esperar una menor recuperación post-pastoreo y crecimiento de las praderas para el mes de febrero.

### **Secano Interior > Cultivos > Papas**

- El pronóstico para el trimestre Febrero-Marzo-Abril indica que las precipitaciones estarán en el rango bajo lo normal y las temperaturas máximas estarán sobre lo normal. El fin del verano será un período probablemente más seco y caluroso que lo normal para este período en esta región.

- Si bien los meses de noviembre y diciembre presentaron lluvias dentro del rango normal, el mes de enero tuvo un bajo monto de precipitaciones con temperaturas altas, lo que promueve la finalización del ciclo de las papas y probablemente muchos plantales de papa que fueron plantados a principios de octubre ya comienzan a experimentar signos de senescencia del follaje y se preparan para ser cosechados.

- Para este período es recomendable muestrear periódicamente el cultivo para verificar el calibre y/o tamaño que van adquiriendo los tubérculos según fecha y estado de desarrollo del plantel (estado del follaje y ciclo de la variedad de cultivo). Todo esto con el fin de tomar la decisión de eliminar el follaje (químico o mecánico) para detener el crecimiento de los tubérculos en el caso de un cultivo destinado a la producción de papa-semilla o para regular el calibre de los tubérculos destinados a la obtención de papa para consumo. Cuando el propósito del cultivo de papa es para el consumo humano es frecuente dejar secar el follaje del plantel hasta el final de su ciclo biológico natural. Sin embargo, cuando se

corta y/o se seca prematuramente el follaje con un herbicida desecante (no sistémico), debe esperar a lo menos tres semanas antes de cosechar el plantel de papa.

- Es necesario verificar las condiciones climáticas del lugar donde se está ubicado el plantel de papa a fin de realizar la cosecha en un período libre de lluvia. Como se espera un trimestre con precipitaciones bajo lo normal, probablemente existirán ventanas de buen tiempo para realizar una cosecha apropiada.

- Es conveniente realizar la cosecha una vez que el cultivo ha secado el follaje y/o se ha dejado el tiempo suficiente para el término y/o finalización de la piel de los tubérculos si se trata de un cultivo destinado a papa-semilla al cual se ha eliminado el follaje.

- Se deberá realizar una cosecha cuidadosa, evitando golpes, cortes, peladuras u otro tipo de daño a los tubérculos, los cuales son órganos muy delicados y perecibles. Igual cuidado debe tenerse en el transporte y descarga de la producción en la bodega de almacenamiento.

- Almacenar en la bodega sólo tubérculos sanos, bien conformados y limpios e eliminar todas aquellas papas deformes, cortadas y afectados por enfermedades y/o plagas.

## **Valle Secano > Ganadería**

### Vacas lactantes

Dado que el estado fenológico de las praderas cambia (se hace más fibrosa, baja su proteína y energía) es necesario recurrir a los cultivos forrajeros sembrados en la primavera como nabo forrajero, raps, u otros como alfalfa y trébol rosado, pudiendo racionar cantidades según la disponibilidad de forraje fresco; lo más común son cantidades de 5 Kg MS/vaca/día. De no tener suficiente forraje fresco, habría que recurrir a forrajes conservados, de preferencia ensilajes de buena calidad en especial para las vacas en su primer tercio de lactancia. En cuanto a la suplementación con concentrados para vacas con mayores producciones de leche, habría que seguir con concentrados energéticos y medios a altos en proteína, según sea la participación porcentual del resto de forrajes y su composición nutricional. En general, el concentrado debiera tener valores medios a altos de proteína (18 - 20 % PC) y altos en energía (3,0 a 3,3 Mcal EM/kg MS). Las vacas con buenas producciones de leche (paridas en primavera) podrían tener niveles de producción por entre 15 y 20 L/día y condición corporal 3,0 - 3,2 (escala 1 a 5), deberían ser suplementadas con 1 Kg por cada 2,5 L de leche por sobre esos niveles de producción, si cuentan eso si, con una oferta de 20 a 25 Kg MS/vaca/día y praderas con buena disponibilidad en pastoreo (2.200-2.600 Kg MS/ha). Al no cumplirse lo anterior, se hace necesario ajustar la ración con los otros alimentos disponibles. La cubierta de las vacas con parto estacional de primavera ya debiera haber concluido. En los rebaños con parto bi-estacional se debiera observar a las vacas con partos de fines de verano y otoño, que están en período seco, o por secarse, para ver su condición corporal y según sea mayor o menor a 3,5, ajustar su manejo alimenticio.

### Vacas no lactantes (secas)

Este período fisiológico en el ciclo productivo de la vaca es de vital importancia para la siguiente lactancia. En aquellos sistemas con parición bi-estacional (otoño y primavera), hay un número creciente de animales de esta categoría. Si las vacas se encuentran en una adecuada condición corporal desde el secado (3,5), pueden pastorear praderas inmediatamente después de las vacas lecheras, o permanecer en un sector exclusivo para ellas; ofrecer en forma restringida pradera y suplementar con forraje seco (heno /paja) a voluntad; no es recomendable el heno de leguminosas como alfalfa o trébol (altos niveles de calcio y potasio). Cerca de tres semanas antes del probable parto (inicio del período de transición), hacer un cambio gradual de la ración alimenticia hacia una dieta con mayor contenido de materia seca (heno/paja/ensilajes) y sólo algo de pradera y concentrado; en la medida que la gestación avanza la vaca tiene menor capacidad de consumo (limitación física) y la demanda de nutrientes aumenta (crecimiento fetal y anexos embrionarios), de tal forma que el concentrado (2 a 3 Kg) y las sales minerales pre-parto (200 a 250 g/vaca/día) son esenciales de suplementar en esta fase previa al parto. Una vez ocurrido el parto, ajustar la ración progresivamente al que reciben las lecheras.

### Vaquillas de reemplazo

Dependiendo de la época de nacimientos, la hembra de reemplazo debiera tener un ritmo de crecimiento y desarrollo lo más homogéneo en el tiempo (0,600 a 0,750 Kg/día de ganancia de peso vivo), según tipo animal. Ya en febrero no conviene cubrir a las vaquillas nacidas en la primavera antepasada porque tendrían un parto tarde en la primavera siguiente. Las ya cubiertas entre 15 y 18 meses de edad con un peso vivo cercano al 65% del peso adulto de la vaca (vaca de 500 Kg: alrededor de 325 Kg) y una condición corporal de 3,5, pasan al examen ginecológico para determinar preñez. Cuando la cubierta se realiza en enero, conviene que el peso vivo sea mayor (330-340 Kg) para enfrentar de mejor forma el período invernal. Las hembras nacidas en el otoño y parte del invierno anterior (sistemas de parto bi-estacional), se encuentran en pleno crecimiento, utilizando praderas en franjas con cerco eléctrico pudiendo ser necesario suplementar con algo de concentrado energético, dependiendo de la calidad y cantidad de pradera disponible, y del ritmo de crecimiento que requieren según la edad. Ante un déficit de pradera pueden recibir como suplemento voluminoso algún cultivo forrajero sobrante de las vacas en leche, o ensilaje/heno, si fuere necesario. Aquellas vaquillas cubiertas en el invierno anterior para parto de otoño, se encuentran con preñez avanzada (7- 8 meses de gestación); si su condición corporal es adecuada (3,5), y su ritmo de crecimiento bueno, en los últimos dos meses de gestación pueden pastorear buenas praderas hasta su octavo mes, y luego juntarse con las vacas secas. Esto favorece la integración "social" al rebaño y en especial, se adecúan al régimen alimenticio y de manejo del período de transición. Es conveniente eso si, hacer este manejo cuando haya un grupo de vaquillas con similar condición fisiológica; no se debe integrar nunca uno o dos animales al grupo de vacas, ya que pueden ser segregadas y sufrir traumatismos, sobre todo cuando el grupo de vacas es numeroso. Para mejorar el manejo animal de las vaquillas, ha dado buenos resultados integrarlas al resto de las vacas en el pre-parto, para que en conjunto, se las haga pasar por la sala de ordeña, y así, se acostumbren al ambiente en el que serán ordeñadas después del parto. Así, es posible asegurar la ingesta de concentrado, que en estos animales puede ser aumentada en 1 Kg respecto de lo que consumen las vacas (2-3 Kg), según sea la calidad del resto de los alimentos de la ración.



## Terneros(as)

En un sistema lechero estacional o bi-estacional ordenado no debiera haber nacimientos en febrero, salvo hacia fin de mes, en que se inicia la parición de “otoño”. Aquellos sistemas permanentes tienen nacimiento pero en una menor proporción respecto de otros meses del año. Los terneros nacidos de hace más de dos meses ya se encuentran destetados, debieran seguir con suplementos como concentrado y heno para lograr buenas ganancias de peso vivo (0,600 - 0,700 Kg/día). Si los terneros dejan el sector de praderas exclusivas de terneros pueden distanciar el tratamiento antiparasitario interno a cada 60 días por unas dos veces más hasta el otoño. Después de los tres meses aplicar las vacunas de enfermedades según pauta sanitaria recomendada por un médico veterinario, y aplicaciones contra mosca de los cuernos según tipo de producto y temporada. Aquellos animales nacidos temprano en la temporada (julio-agosto), se encuentran con alrededor de 6-7 meses de edad; según su desarrollo y crecimiento y dependiendo de la disponibilidad y calidad de pradera, pueden eventualmente seguir con una suplementación menor de concentrado (1 a 2 Kg) y heno eventual durante el resto del verano.

## Valle Secano > Praderas

El manejo del pastoreo con cerco eléctrico debe apuntar a ciclos que bordeen los 30-45 días. Las praderas son capaces de producir un rápido crecimiento si hubiese importantes precipitaciones durante las próximas semanas. Sin embargo, en caso contrario, la restricción en superficie de pastoreo diaria y una alta suplementación debe continuar por 30-45 días para permitir la recuperación de la pradera y evitar una disminución en el consumo del rebaño.

La situación climática condiciona el manejo de los recursos forrajeros prediales, en el caso de baja disponibilidad de pradera, recurrir a los cultivos forrajeros estratégicos y/o anticipar la utilización de los forrajes conservados, o también, ajustar la carga animal para no deteriorar el recurso pradera. Los residuos post-pastoreo deben ser de 6-7 cm. Considerar el corte de limpieza de praderas de pastoreo con “manchones” lo que permitirá mejorar la calidad nutricional de la pradera y controlar malezas. Se hace necesario evaluar la opción de mejoramiento de una proporción de las praderas a través de regeneraciones en el otoño temprano para recuperar productividad a través del aumento de la densidad de plantas en el caso que sea necesario. Los sistemas lecheros más intensivos requieren una mayor seguridad de oferta de forraje fresco de calidad durante todo el año para las vacas por lo que cultivos forrajeros más comunes de verano como el nabo forrajero, raps forrajero, alfalfa y otros, sirven como un “seguro” para compensar la menor producción y calidad de las praderas durante un verano promedio. En el caso de la alfalfa, después de incorporar su primer crecimiento al ensilaje junto a las praderas permanentes, el rebrote sería utilizado en pastoreo solo si fuera necesario (según disponibilidad de la pradera); si se rezaga, puede destinarse a heno, o a ensilaje premarchito, usando eventualmente aditivos según sea el tipo de silo y técnica de cosecha empleada. Las siembras de praderas permanentes y de rotación establecidas en la primavera temprana ya están en régimen de pastoreo con vacas lecheras (la del tipo permanente), o rezagadas para el segundo,-o quizás, tercer corte para ensilaje (la de rotación). En las zonas con mayor probabilidad de déficit de lluvias, el riego de una proporción de la superficie permitiría asegurar una mayor producción forrajera de

estos cultivos de alto rendimiento. Ante la ausencia de precipitaciones efectivas, en las praderas permanentes de pastoreo, cuidar de dejar residuos medio-altos (6-7 cm) para disminuir la pérdida de agua y favorecer el rebrote durante el resto verano, pero principalmente para evitar la degradación de ellas. Estas praderas establecidas en la temporada son las que permanecen más verdes durante la estación estival, y al igual que las otras, cuidar siempre que no se sobre pastoreen. El maíz forrajero se encuentra en pleno crecimiento.

La situación climática actual y dado el estado actual de la praderas, indica que se podría esperar una menor recuperación post-pastoreo y crecimiento de las praderas para el mes de febrero.

### **Valle Secano > Cultivos > Papas**

- El pronóstico para el trimestre Febrero-Marzo-Abril indica que las precipitaciones estarán en el rango bajo lo normal y las temperaturas máximas estarán sobre lo normal. El fin del verano será un período probablemente más seco y caluroso que lo normal para este período en esta región.

- Si bien los meses de noviembre y diciembre presentaron lluvias dentro del rango normal, el mes de enero tuvo un bajo monto de precipitaciones con temperaturas altas, lo que promueve la finalización del ciclo de las papas y probablemente muchos planteles de papa que fueron plantados a principios de octubre ya comienzan a experimentar signos de senescencia del follaje y se preparan para ser cosechados.

- Para este período es recomendable muestrear periódicamente el cultivo para verificar el calibre y/o tamaño que van adquiriendo los tubérculos según fecha y estado de desarrollo del plantel (estado del follaje y ciclo de la variedad de cultivo). Todo esto con el fin de tomar la decisión de eliminar el follaje (químico o mecánico) para detener el crecimiento de los tubérculos en el caso de un cultivo destinado a la producción de papa-semilla o para regular el calibre de los tubérculos destinados a la obtención de papa para consumo. Cuando el propósito del cultivo de papa es para el consumo humano es frecuente dejar secar el follaje del plantel hasta el final de su ciclo biológico natural. Sin embargo, cuando se corta y/o se seca prematuramente el follaje con un herbicida desecante (no sistémico), debe esperar a lo menos tres semanas antes de cosechar el plantel de papa.

- Es necesario verificar las condiciones climáticas del lugar donde se está ubicado el plantel de papa a fin de realizar la cosecha en un período libre de lluvia. Como se espera un trimestre con precipitaciones bajo lo normal, probablemente existirán ventanas de buen tiempo para realizar una cosecha apropiada.

- Es conveniente realizar la cosecha una vez que el cultivo ha secado el follaje y/o se ha dejado el tiempo suficiente para el término y/o finalización de la piel de los tubérculos si se trata de un cultivo destinado a papa-semilla al cual se ha eliminado el follaje.

- Se deberá realizar una cosecha cuidadosa, evitando golpes, cortes, peladuras u otro tipo de daño a los tubérculos, los cuales son órganos muy delicados y perecibles. Igual cuidado debe tenerse en el transporte y descarga de la producción en la bodega de almacenamiento.

- Almacenar en la bodega sólo tubérculos sanos, bien conformados y limpios e eliminar todas aquellas papas deformes, cortadas y afectados por enfermedades y/o plagas.

## Disponibilidad de Agua

Para calcular la humedad aprovechable de un suelo, en términos de una altura de agua, se puede utilizar la siguiente expresión:

$$H_A = \frac{CC - PMP}{100} \cdot \frac{D_{ap}}{D_{H_2O}} \cdot P$$

Donde:

$H_A$  = Altura de agua (mm). (Un milímetro de altura corresponde a un litro de agua por metro cuadrado de terreno).

CC = Contenido de humedad del suelo, expresado en base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 1/10 a 1/3 de bar. Indica el límite superior o máximo de agua útil para la planta que queda retenida en el suelo contra la fuerza de gravedad. Se conoce como Capacidad de Campo.

PMP = Contenido de humedad del suelo, expresado en porcentaje base peso seco, a una energía de retención que oscila entre 10 y 15 bar. Indica el límite inferior o mínimo de agua útil para la planta. Se conoce como Punto de Marchitez Permanente.

$D_{ap}$  = Densidad aparente del suelo (g/cc).

$D_{H_2O}$  = Densidad del agua. Se asume normalmente un valor de 1 g/cc.

P = Profundidad del suelo.

### **Obtención de la disponibilidad de agua en el suelo**

La humedad de suelo se obtiene al realizar un balance de agua en el suelo, donde intervienen la evapotranspiración y la precipitación, información obtenida por medio de imágenes satelitales. El resultado de este balance es la humedad de agua disponible en el suelo, que en estos momentos entregamos en valores de altura de agua, específicamente en cm, lo cual no es una información de fácil comprensión, menos a escala regional, debido a que podemos encontrar suelos de poca profundidad que estén cercanos a capacidad de campo y que tenga valores cercanos de altura de agua a suelos de mayor profundidad que estén cercanos a punto de marchitez permanente. Es por esto que hemos decidido entregar esta información en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable. Lo que matemáticamente sería:

$$DispAgua(\%) = \frac{H_t}{H_A} \cdot 100$$

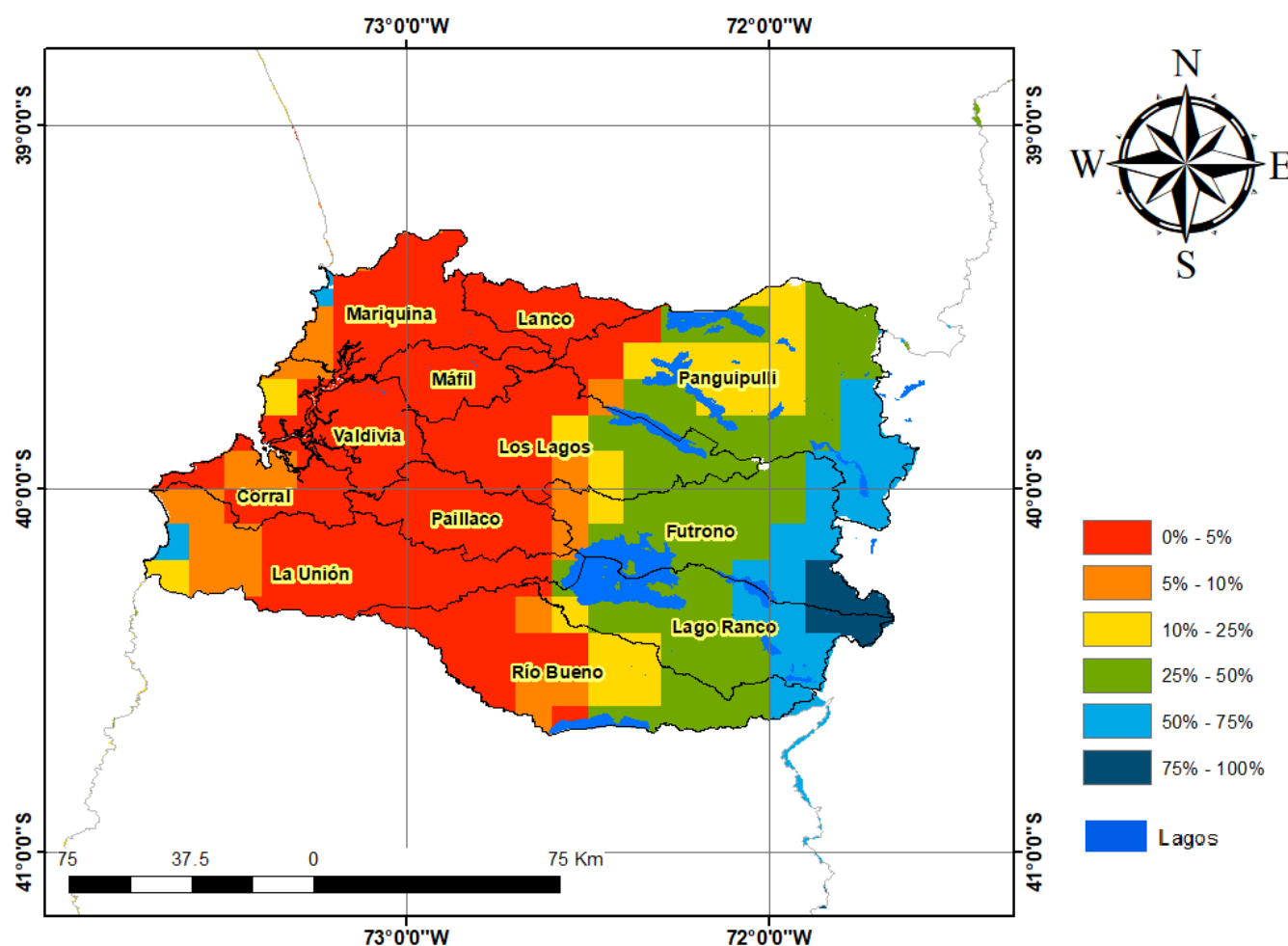
Donde:

DispAgua(%) = Disponibilidad de agua actual en porcentaje respecto de la altura de agua aprovechable.

$H_t$  = Disponibilidad de agua en el período t.

$H_A$  = Altura de agua aprovechable.

Disponibilidad de agua del 17 enero a 1 febrero 2021, Región de Los Ríos



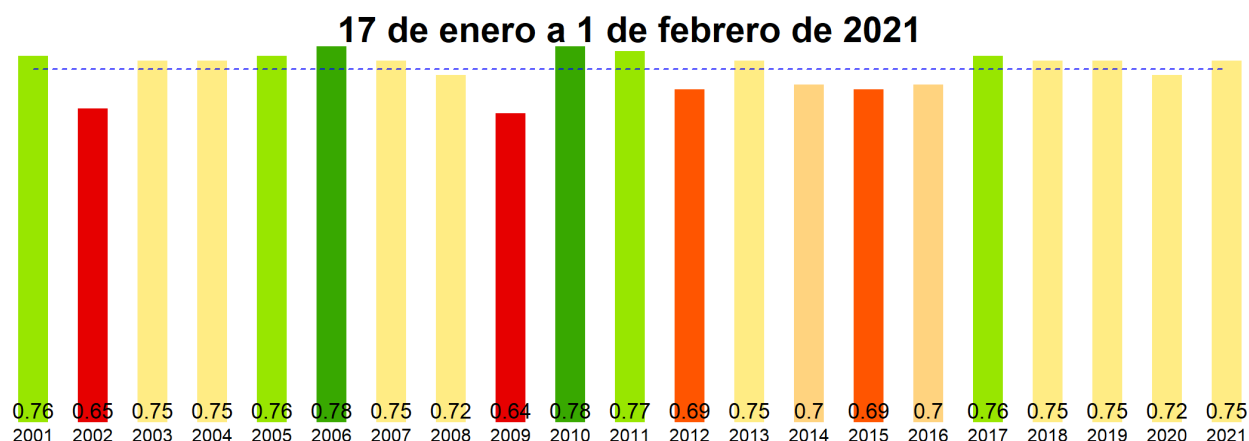
## Análisis Del Índice De Vegetación Normalizado (NDVI)

Respecto de la respuesta fisiológica de las plantas al efecto del clima, las imágenes satelitales reflejan la magnitud del crecimiento o disminución de la cobertura vegetal en esta época del año mediante el índice de vegetación NDVI (Desviación Normalizada del Índice de Vegetación) .

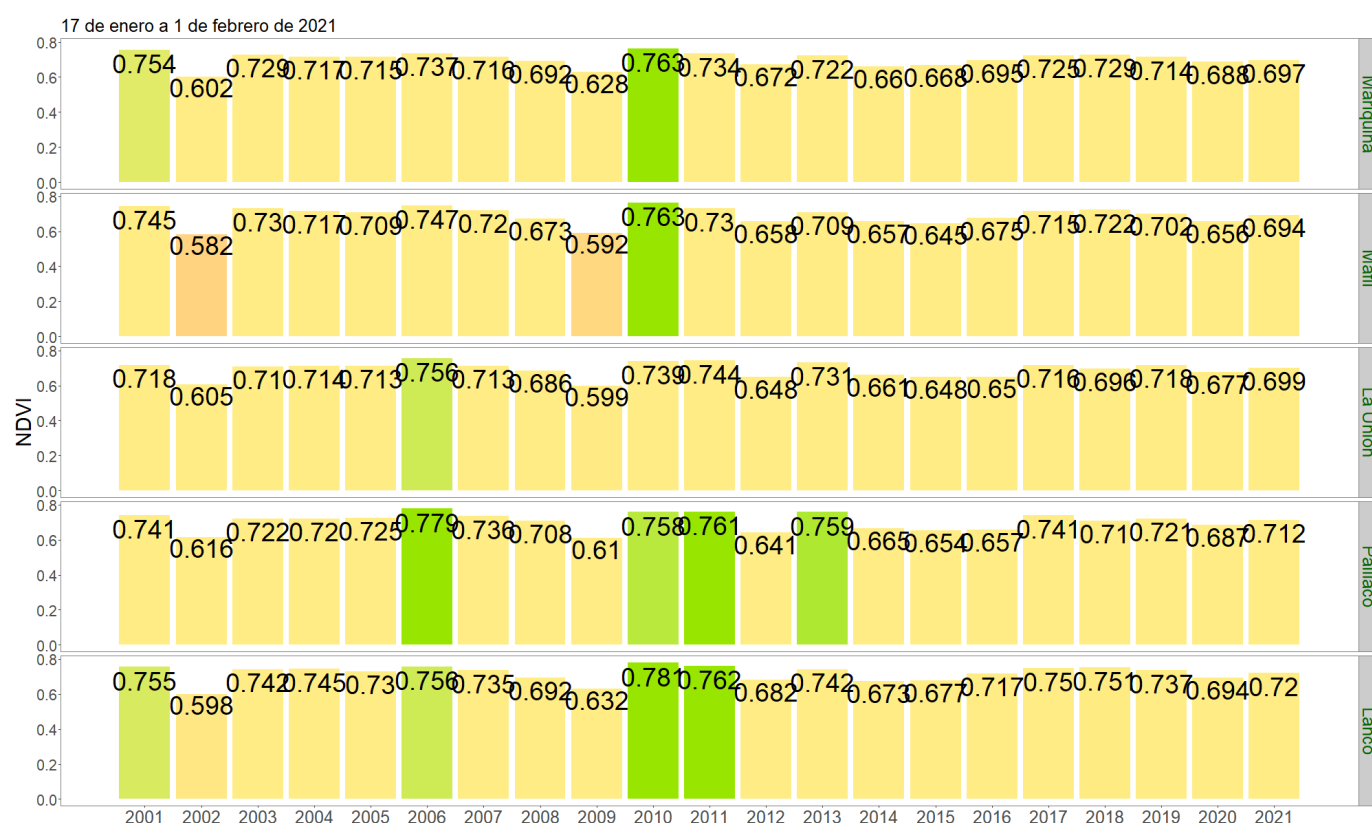
Para esta quincena se observa un NDVI promedio regional de 0.75 mientras el año pasado había sido de 0.72. El valor promedio histórico para esta región, en este período del año es

de 0.73.

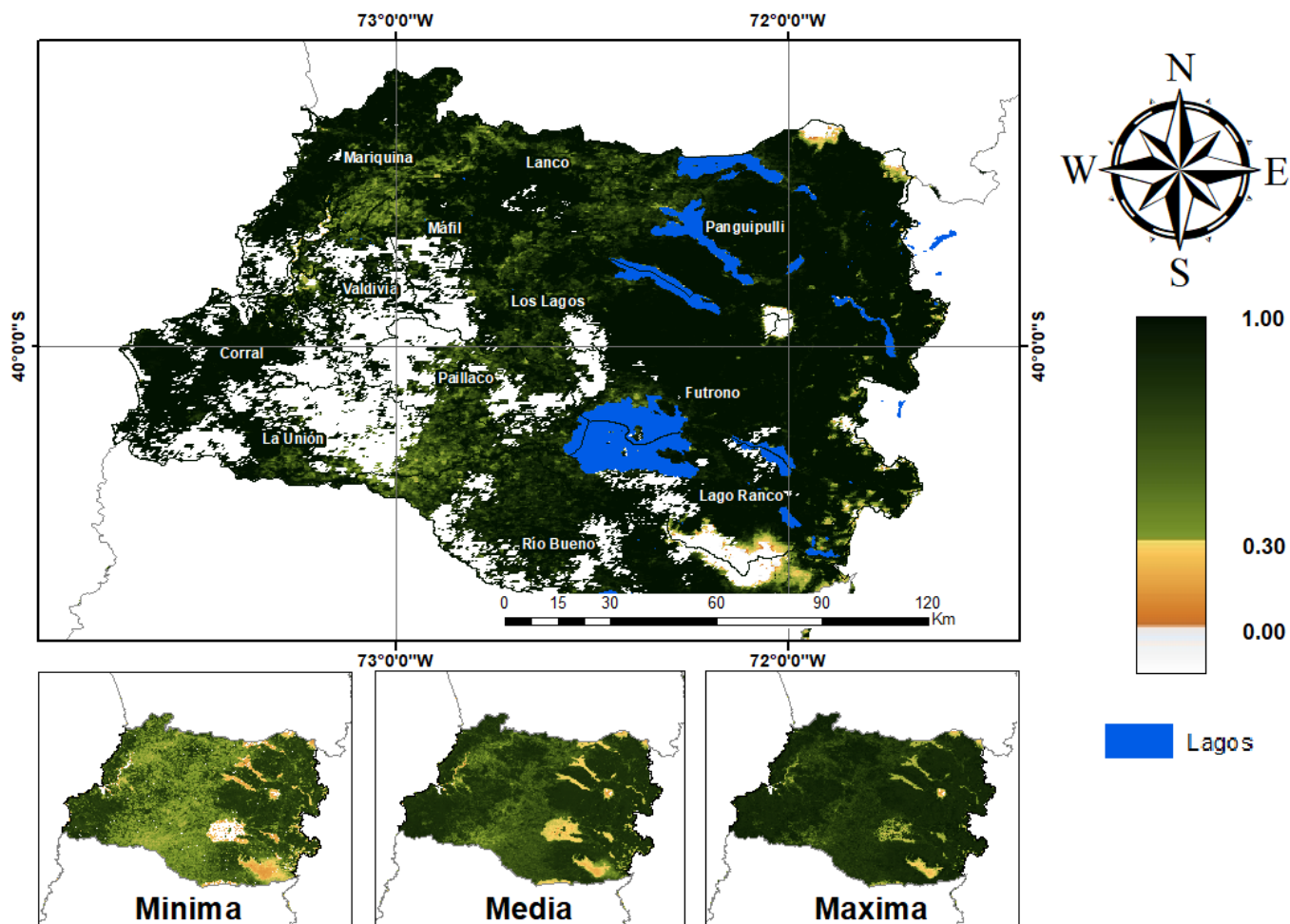
El resumen regional en el contexto temporal se puede observar en el siguiente gráfico.



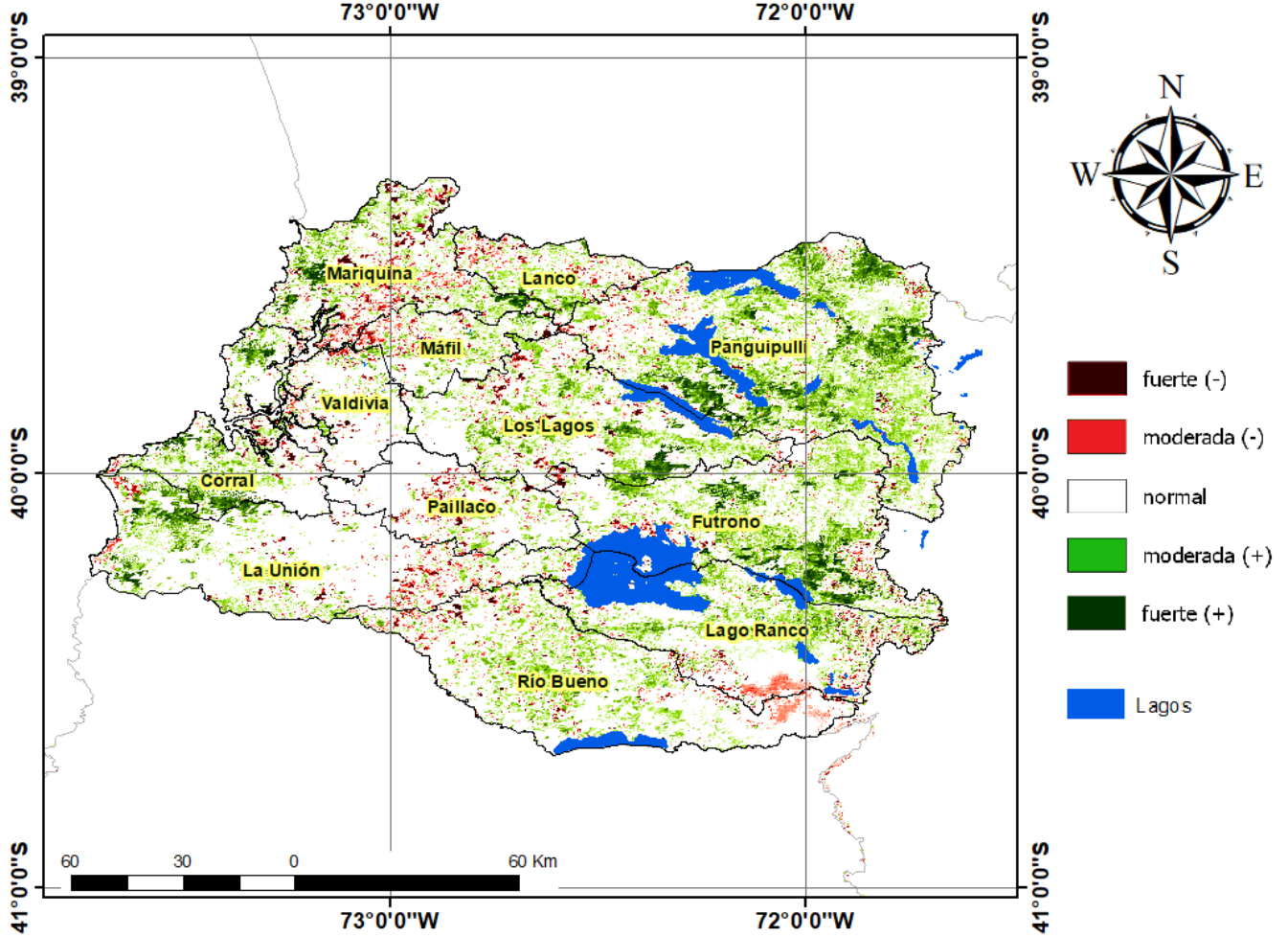
La situación por comunas se presenta en el siguiente gráfico, donde se presentan las comunas con índices más bajos.



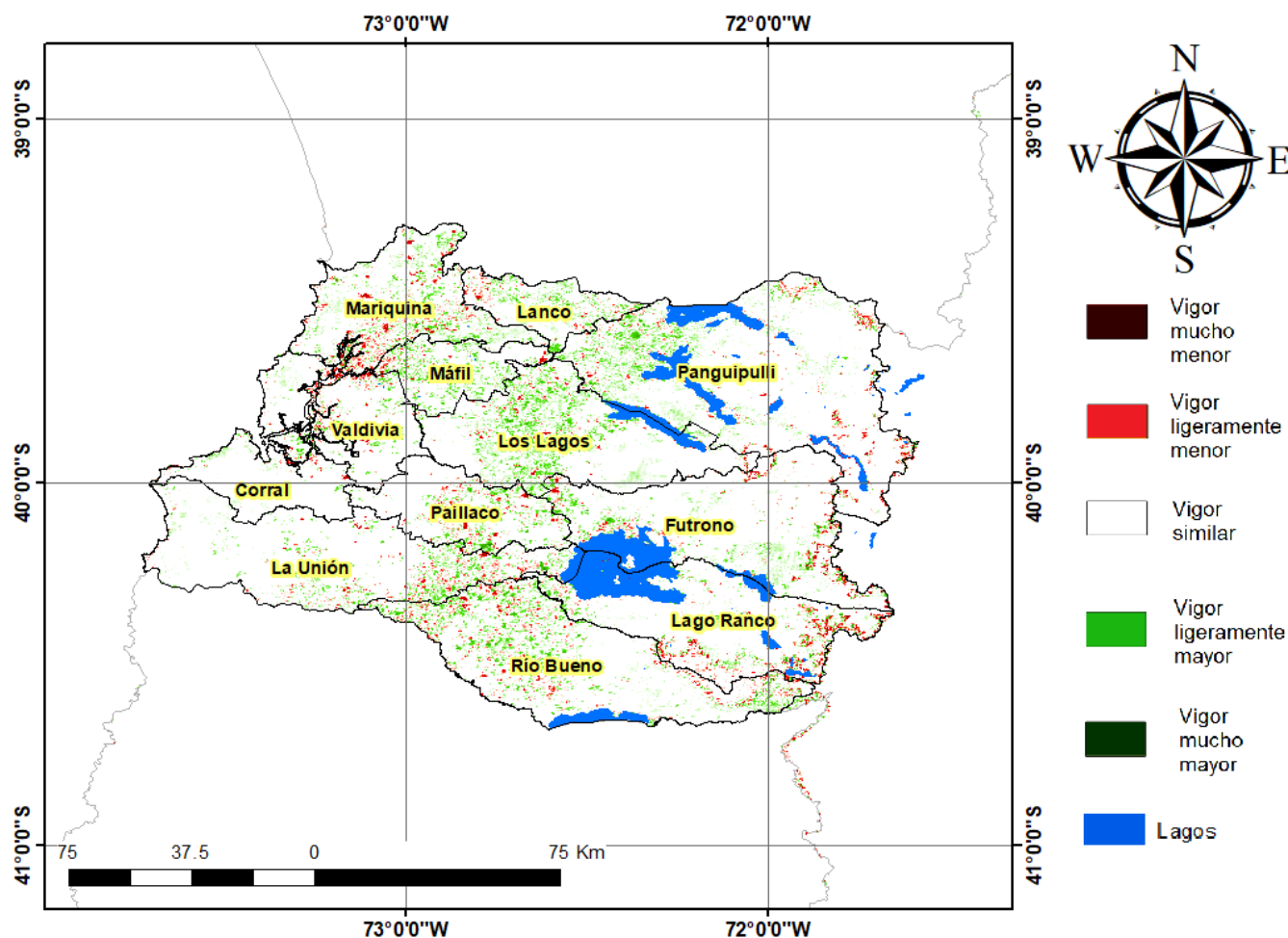
### NDVI del 17 enero a 1 febrero 2021, Región de Los Ríos



Anomalia de NDVI del 17 enero a 1 febrero 2021, Región de Los Ríos



## Diferencia de NDVI del 17 enero a 1 febrero 2021, Región de Los Ríos



## Índice De Condición De La Vegetación (VCI) (En Evaluación)

Para el monitoreo del estado de la vegetación en la Región de los Ríos se utilizó el índice de condición de la vegetación, VCI (Kogan, 1990, 1995). Este índice se encuentra entre valores de 0% a 100%. Valores bajo 40% se asocian a una condición desfavorable en la vegetación, siendo 0% la peor condición histórica y 100% la mejor (tabla 1).

En términos globales la Región de los Ríos presentó un valor mediano de VCI de 73% para el período comprendido desde el 17 de enero a 1 febrero de 2021. A igual período del año pasado presentaba un VCI de 59% (Fig. 1). De acuerdo a la tabla 1 la región, en términos globales presenta una condición favorable.

Tabla 1. Clasificación de la condición de la vegetación de acuerdo a los valores del índice VCI.



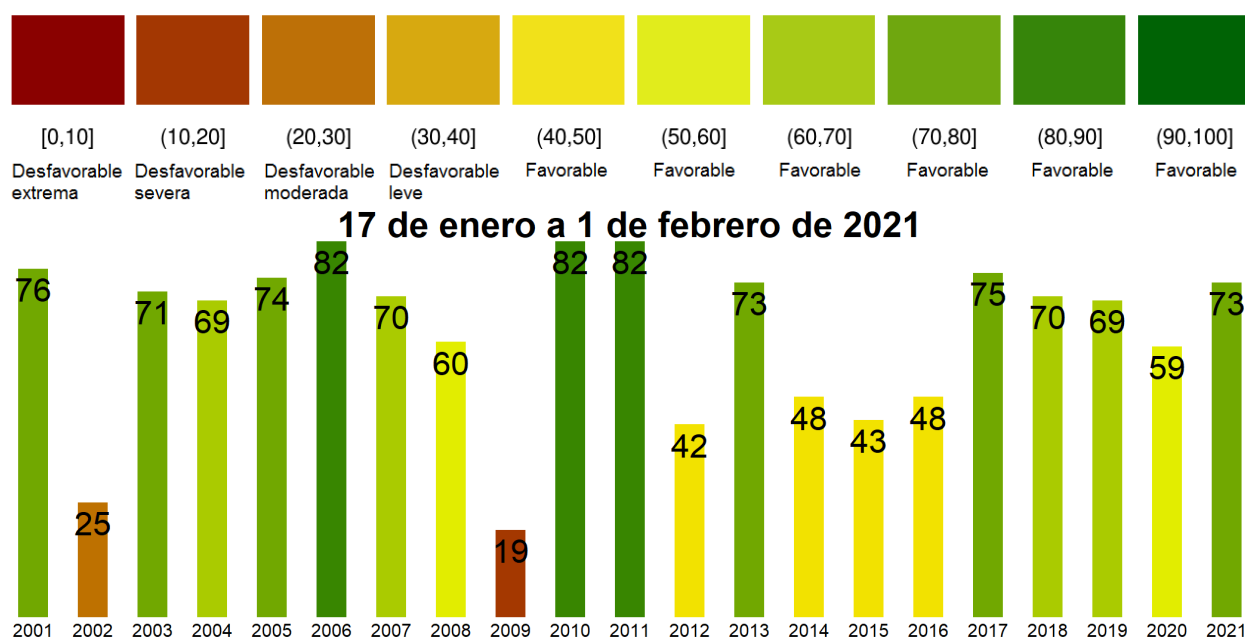


Figura 1. Valores del índice VCI para el mismo período entre los años 2000 al 2020 para la Región de los Rios.

A continuación se presenta el mapa con los valores medianos de VCI en la Región de los Rios. De acuerdo al mapa de la figura 2 en la tabla 2 se resumen las condiciones de la vegetación comunales.

Tabla 2. Resumen de la condición de la vegetación comunal en la Región de los Rios de acuerdo al análisis del índice VCI.

|           | [0, 10]              | (10, 20]            | (20, 30]              | (30, 40]          | (40, 100] |
|-----------|----------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|-----------|
| # Comunas | 0                    | 0                   | 0                     | 0                 | 12        |
| Condición | Desfavorable Extrema | Desfavorable Severa | Desfavorable Moderada | Desfavorable Leve | Favorable |

La respuesta de la vegetación puede variar dependiendo del tipo de cobertura que exista sobre el suelo. Utilizando la clasificación de usos de suelo de la Universidad de Maryland proporcionada por la NASA se obtuvieron por separado los valores de VCI promedio regional según uso de suelo proporcionando los siguientes resultados.

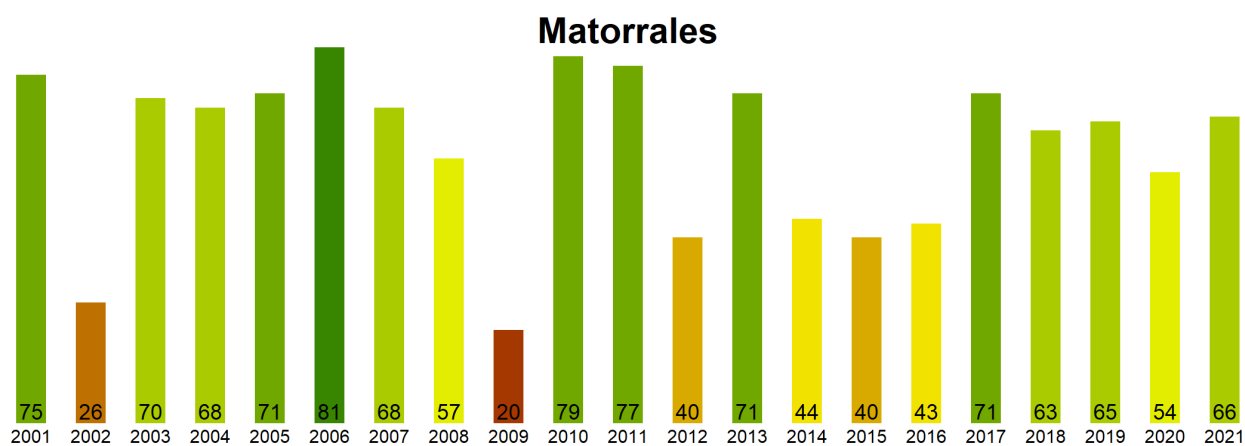


Figura 2. Valores promedio de VCI en matorrales en la Región de los Ríos.

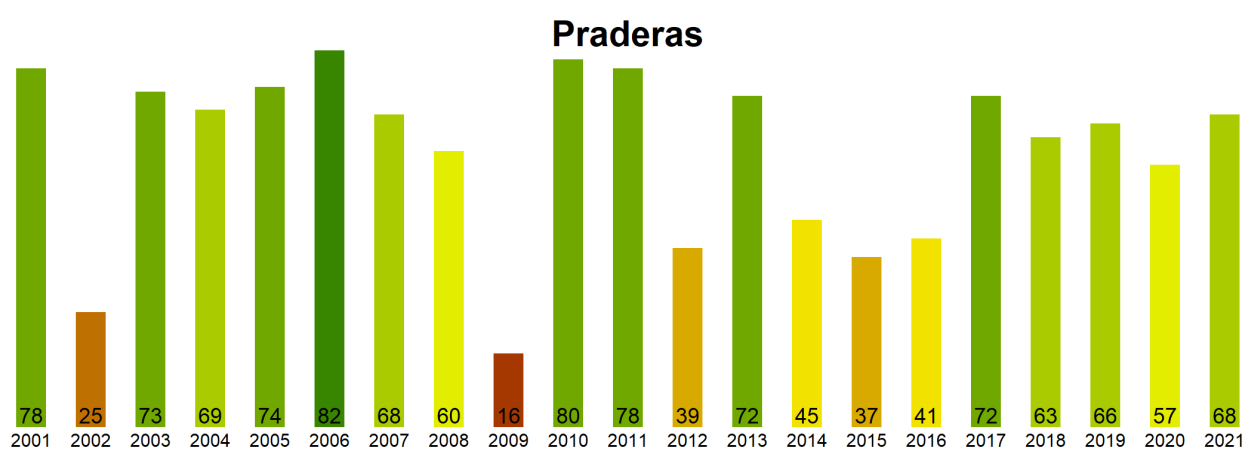


Figura 3. Valores promedio de VCI en praderas en la Región de los Ríos.

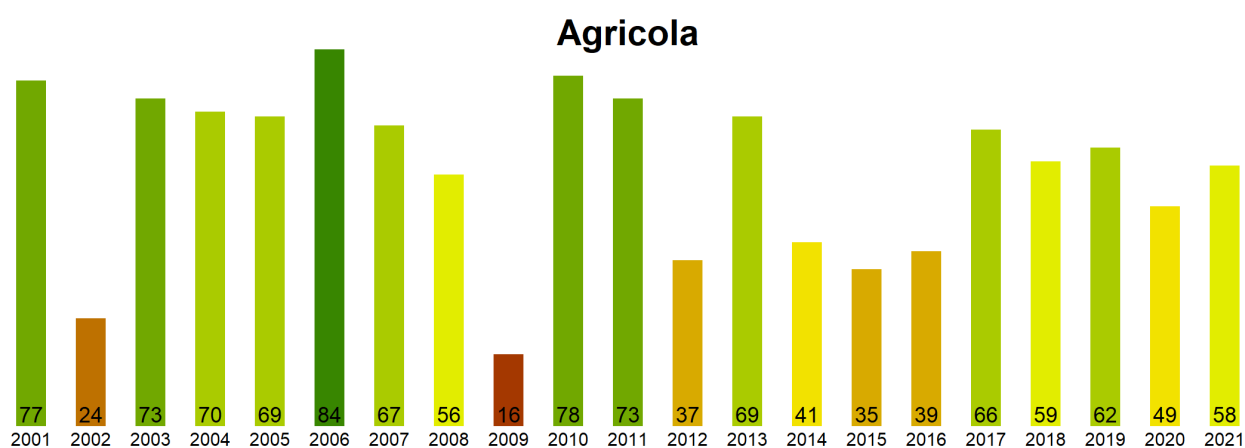


Figura 4. Valores promedio de VCI en terrenos de uso agrícola en la Región de los Ríos.

Índice de Condición de la Vegetación (VCI) del 17 enero a 1 febrero 2021  
Región de Los Ríos

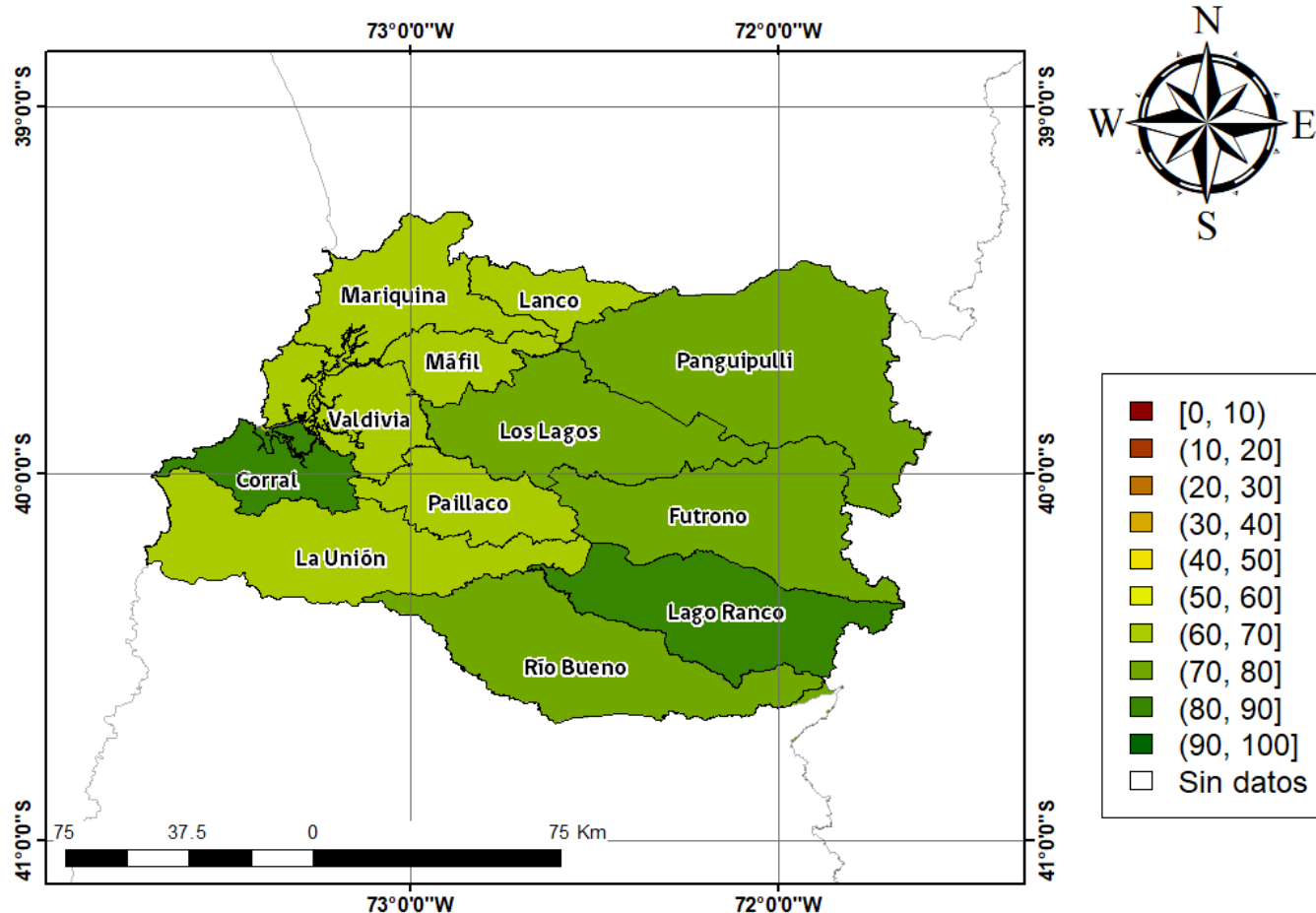


Figura 5. Valores comunales promedio de VCI en la Región de los Ríos de acuerdo a las clasificaciones de la tabla 1.

Las comunas que presentan los valores más bajos del índice VCI en la Región de los Ríos corresponden a Mariquina, Mafil, La Unión, Paillaco y Lanco con 61, 61, 63, 63 y 65% de VCI respectivamente.



Figura 3. Valores del índice VCI para las 5 comunas con valores más bajos del índice del 17 de enero a 1 febrero de 2021.