

ANÁLISIS DE LA HETEROGENEIDAD DE BOSQUES NATIVOS DEL NO DE PATAGONIA: APORTES PARA ESTIMAR LA PRODUCTIVIDAD FORRAJERA

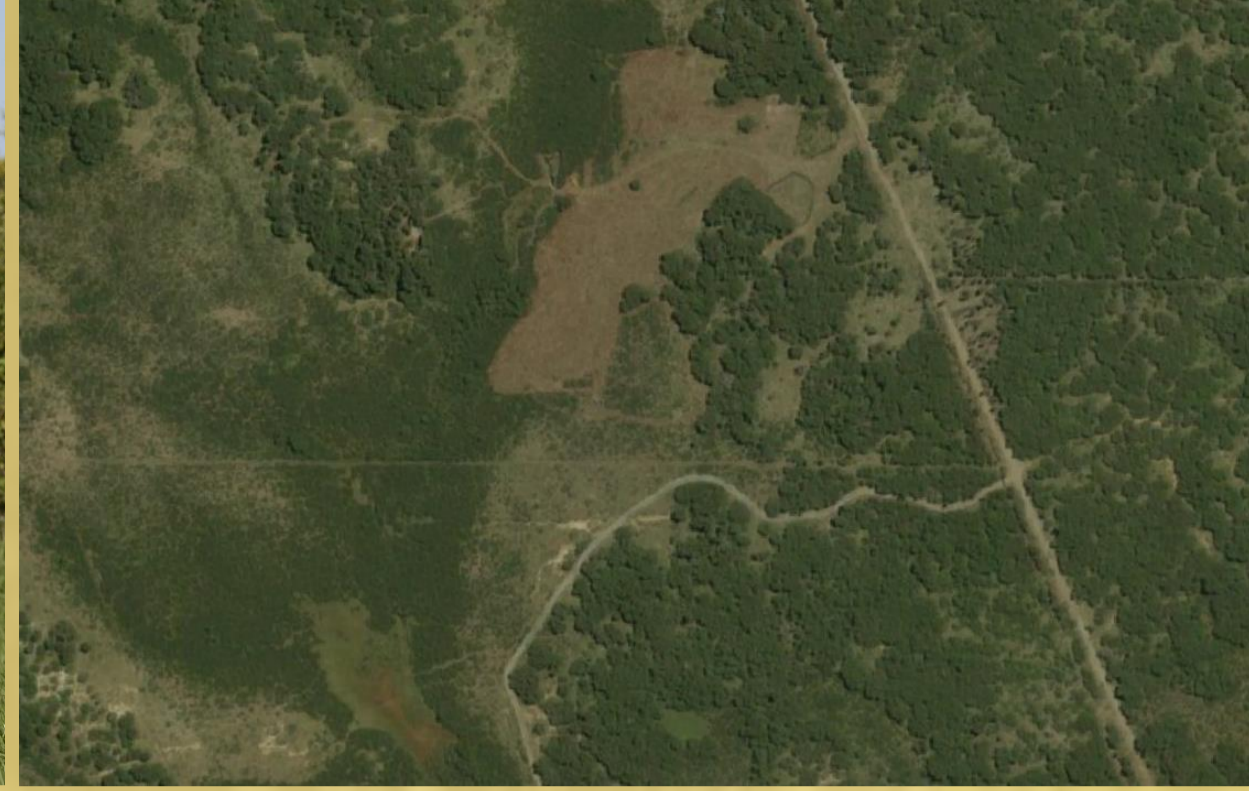
Trinco, Fabio Daniel^{1,2}; Rusch, Verónica Elena¹; Garibaldi, Lucas Alejandro³; Tiftonell, Pablo Adrián¹



Introducción: ¿por qué estudiar la productividad forrajera con sensores remotos?

Problema 1

Dificultad para estimar la productividad forrajera en bosques nativos debido a la alta heterogeneidad que presentan.

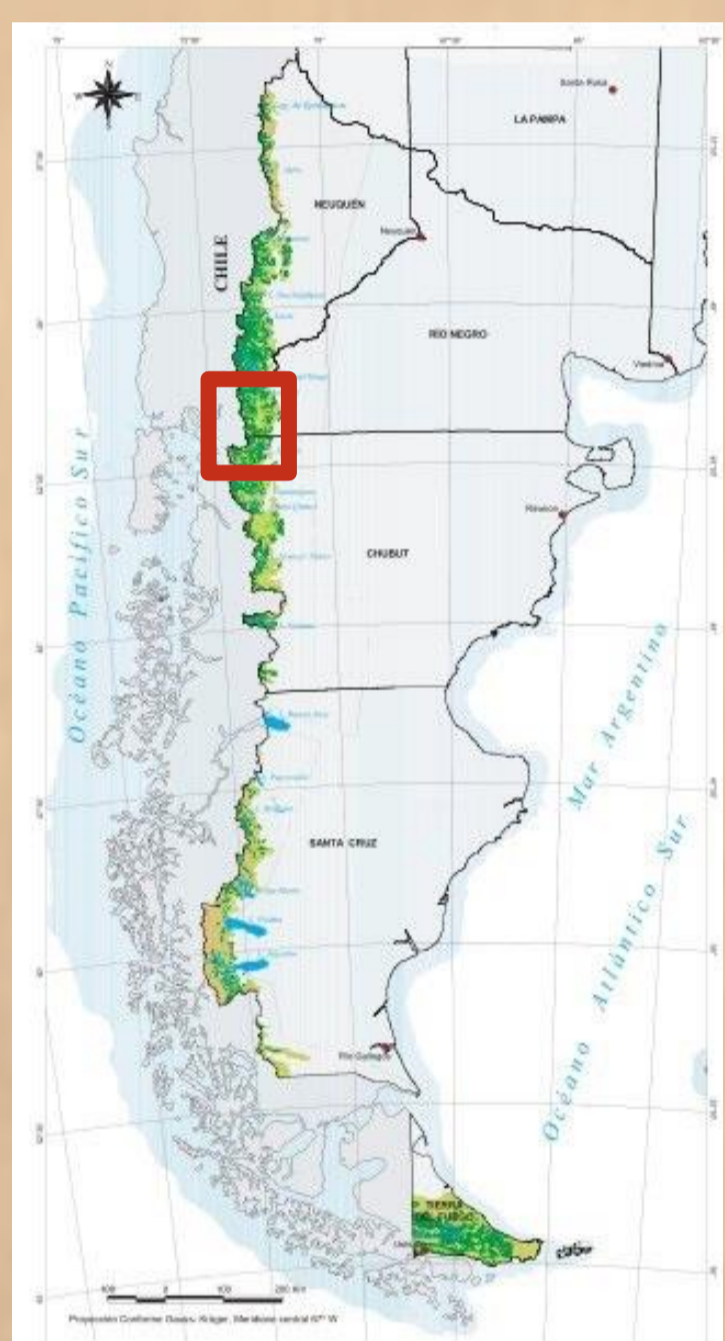


Problema 2

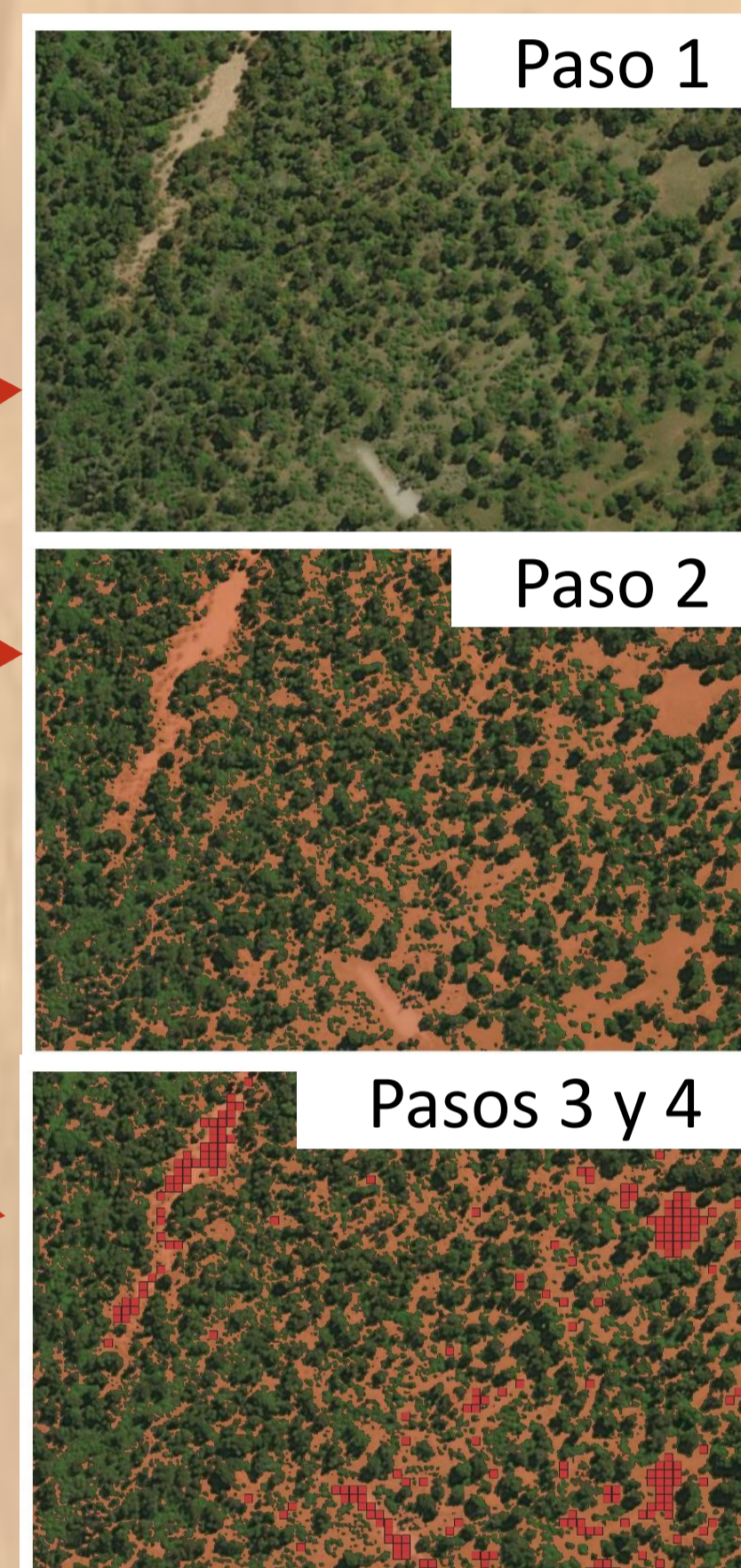
Se desconoce cómo variables ambientales y de diseño (por ejemplo la forma del claro o cantidad de borde de canopy) afectan la productividad.

Objetivo: generar una herramienta para caracterizar la heterogeneidad de los bosques del NO de Patagonia y comprender los determinantes de la productividad forrajera a escala regional y de paisaje en los claros del bosque.

Metodología



1. Imágenes de alta resolución (0,5 x 0,5 metros) en 3 bandas RGB (rojo, verde y azul) en la zona de los valles de los ríos Manso y Foyel
2. Separación de claros de canopy con software ENVI 4.7
3. Cálculo del IVN al inicio y final del período de crecimiento, con imágenes de alta resolución SPOT 6 y 7 (6 x 6 metros)
4. Selección de píxeles dentro de los claros
5. Caracterización de cada claro con información de IVN y variables climáticas, físicas y de manejo.



Variables analizadas

Climáticas:

- ✓ Precipitación promedio
- ✓ Temperatura promedio
- ✓ Evapotranspiración potencial

Físicas:

- ✓ Tipo de vegetación (ej. bosque de Ñire, matorral mixto, etc.)
- ✓ Pendiente
- ✓ Orientación de la ladera
- ✓ Altitud

Manejo:

- ✓ Área
- ✓ Perímetro (borde)

Resultados

Análisis de 56 claros al azar de cada tipo de vegetación

n=560	Inicio del período de crecimiento (noviembre)	Finales del período de crecimiento (febrero)	
	Regional	Regional	Regional + Paisaje
Escala de las variables	Regional	Regional	Regional + Paisaje
Principales variables explicativas de la productividad en los claros (efecto)	Precipitación (++) Altitud (--) Tipo de vegetación	Precipitación (++) Altitud (+) Tipo de vegetación	Área (--) Perímetro/área (++) Precipitación (++) Altitud (+) Tipo de vegetación
Variabilidad explicada	24%	10%	22%
Modelo estadístico: Modelo lineal general con modelado de varianzas	$IVN_i = 0,67 + \beta_i * tipoveg_i + 3,1 * 10^{-5} * ppt_i - 5,5 * 10^{-5} * altitud_i$	$IVN_i = 0,38 + \beta_i * tipoveg_i + 7,1 * 10^{-5} * ppt_i + 4,3 * 10^{-5} * altitud_i$	$IVN_i = 0,49 + \beta_i * tipoveg_i - 2,7 * 10^{-2} * \log(\text{área}_i) + 7,7 * 10^{-2} * \frac{\text{perímetro}}{\text{área}_i} + 4,1 * 10^{-5} * ppt_i + 3,9 * 10^{-5} * altitud_i$
Efecto de las principales variables explicativas (n=560)			
Referencias: Ma-Ni: maitén y ñire Co-Ci: coihue y ciprés Ma-Rd-Ci: maitén, radial y ciprés mMx: bosque mixto diversas sp. MMx: matorral mixto			

Conclusiones

- ✓ La metodología permite:
 - Determinar especialmente la ubicación y tamaño de claros
 - Explicar los principales determinantes de la productividad en los mismos.
- ✓ Claros más pequeños y con mayor cantidad de borde de canopy parecerían ser:
 - Más homogéneos en todas las estaciones
 - Más productivos al final del período de crecimiento.
- ✓ Conociendo los determinantes de la productividad forrajera se podrá optimizar la provisión de servicios ecosistémicos.
- ✓ Se podrá asociar estimaciones a campo de la productividad forrajera con valores de IVN para realizar una estimación más expeditiva de la productividad forrajera a campo.