

Evaluación del estado estructural arbóreo en el Bosque Prosperina mediante índices de vegetación

PROBLEMA

Considerando la gran importancia ecológica y biogeográfica, **los bosques secos tropicales carecen de evaluaciones sistemáticas y continuas sobre el estado estructural de su arbolado**, lo que limita la detección temprana de procesos de degradación, estrés o daño forestal.

PROPUESTA

1.Levantamiento de datos

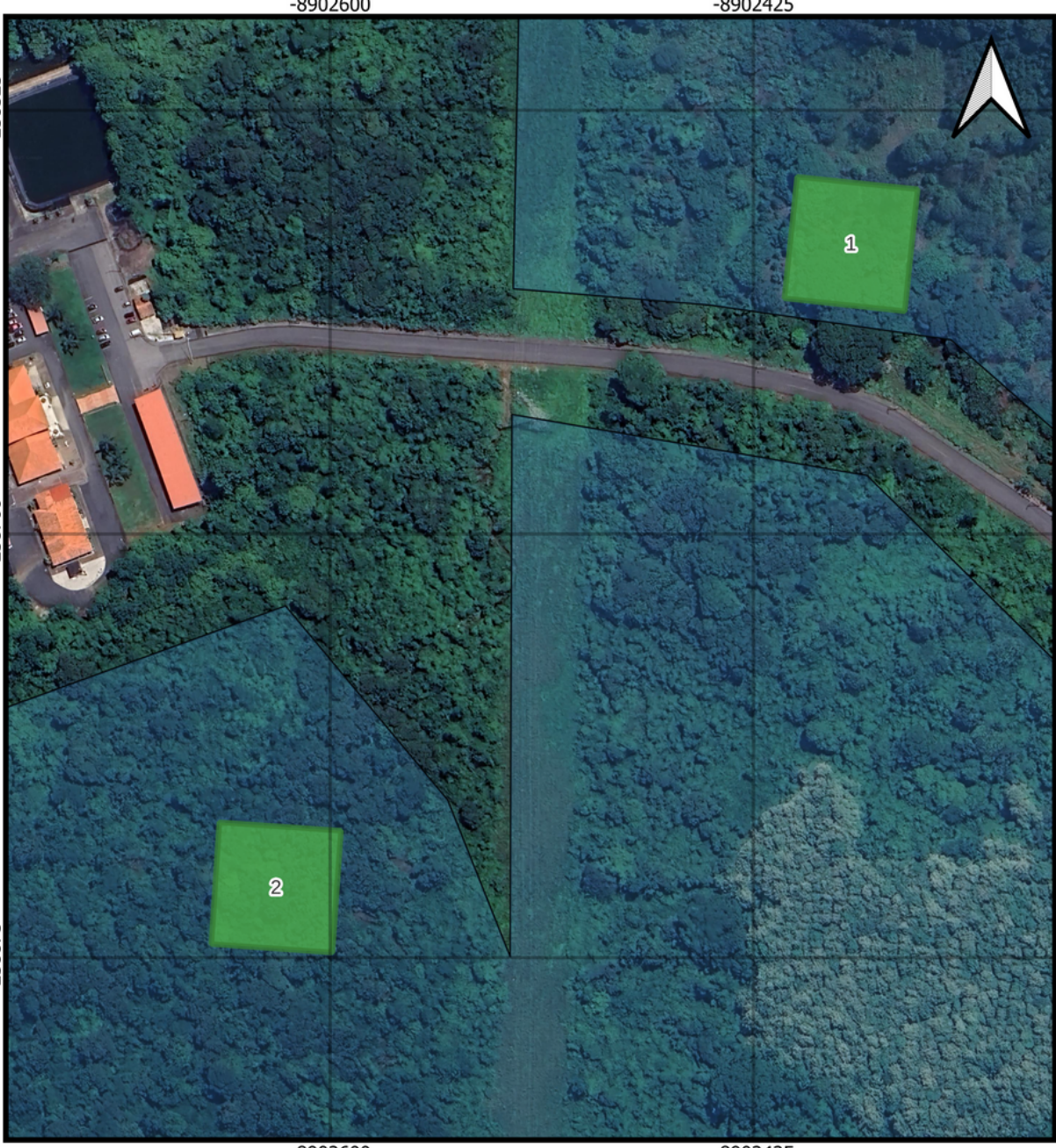


Figura 1. Ubicación de las parcelas 1 y 2 en el Bosque y Vegetación Protector Prosperina, ESPOL.

Monitoreo de dos parcelas experimentales de 2,500 m² (50 x 50 m) ubicadas en el BVPP.

Variables arbóreas

Especie, nombre científico, altura, ubicación, estado fisiológico, **daño en tronco, ramas y fuste del árbol.***

**Evaluados en una escala ordinal del uno al cuatro. Uno daño mínimo, cuatro daño máximo.*

Imágenes aéreas

Imágenes aéreas realizadas con un VANT, DJI Mavic 3 Multiespectral, equipado con un sensor RGB y uno multiespectral (G, R, RE y NIR) con una resolución de 5 cm por pixel.

OBJETIVOS

Evaluar el estado estructural arbóreo del Bosque y Vegetación Protector Prosperina (BVPP) , un ecosistema de bosque seco tropical, **mediante índices de vegetación (IV) multiespectrales**, a fin de que se genere información que fortalezca las **estrategias de monitoreo y manejo** del ecosistema.

OE1. Caracterización la dinámica espectral y temporal del BVPP.

OE2. Evaluación de la relación entre los IV y la afectación estructural.

OE: Objetivo Especifico

2.Procesamiento de datos



Figura 2. Imagen aérea RGB, parcela #1 (03-07-2025).

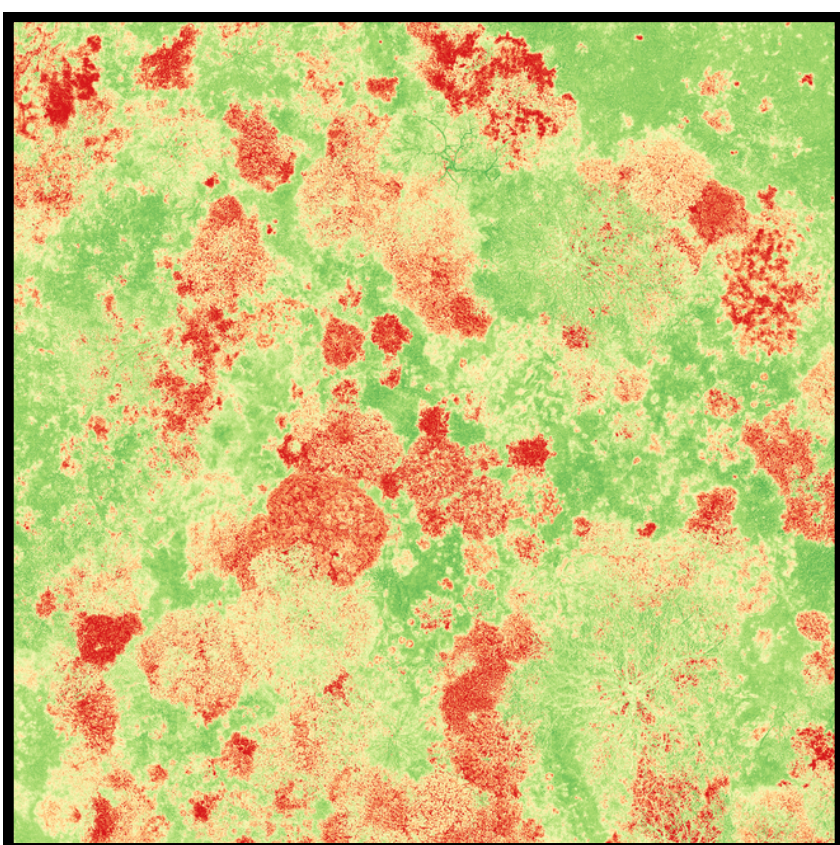


Figura 3. Índice NDVI, parcela #1 (03-07-2025).

- Determinación de IV (15 índices) y estadística descriptiva.
- Estimación del porcentaje de afectación a partir del daño estructural en arboles.

IV utilizados:

GI, MTVI, NDVI, NRI, OSAVI, PSRI, PSSR, RARSa, RARSb, RARSc, RGI, SR, TCARI, TVI y mCARI.

3.Evaluación

Análisis de la variabilidad temporal de cada IV por parcela. Correlación de Spearman entre IV y porcentaje de afectación, utilizando software libre.



Figura 4. Logo QGIS y R

RESULTADOS

Objetivo específico #1 Variabilidad temporal por parcela

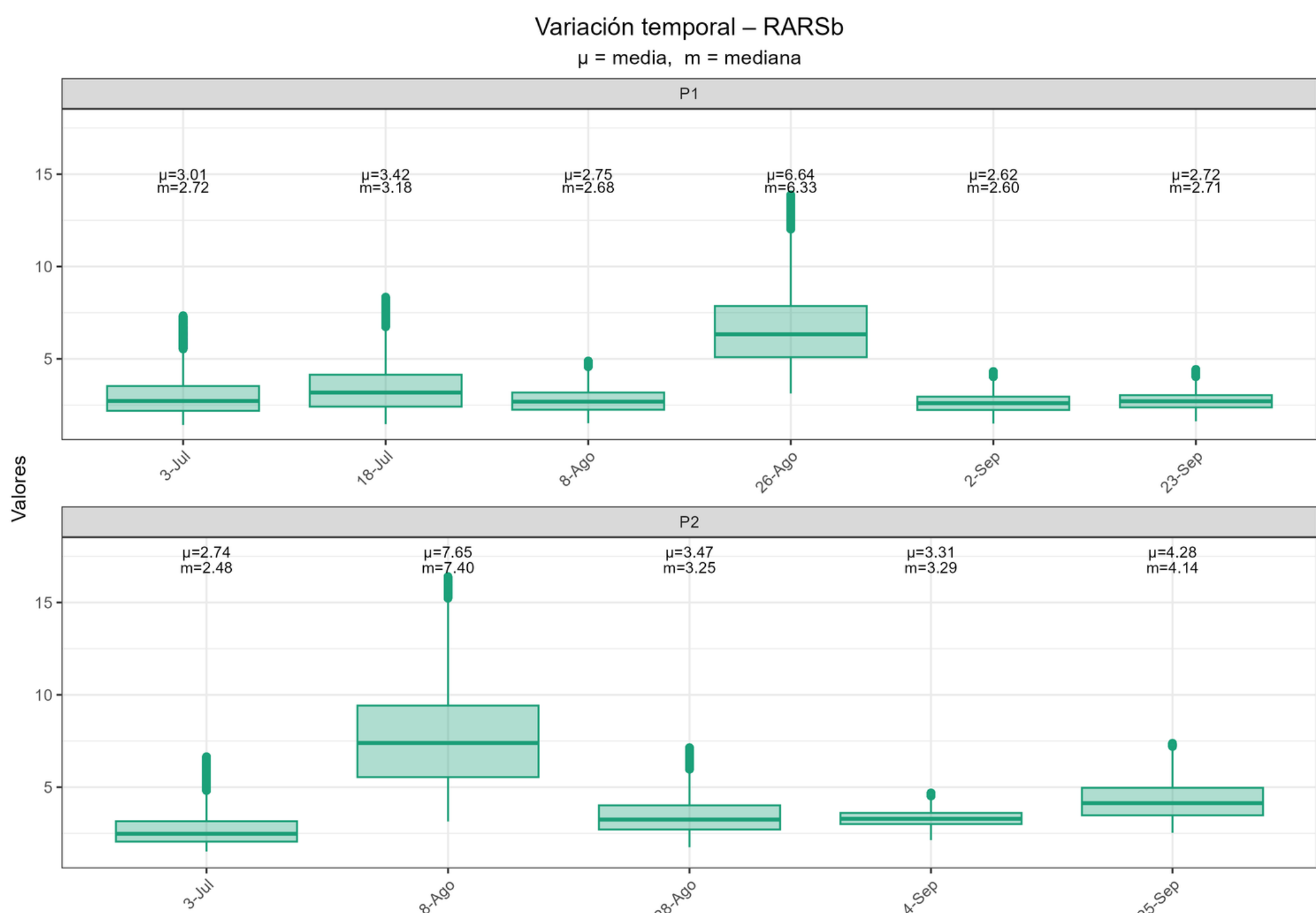


Figura 5. Variabilidad temporal del índice RARSb. en ambas parcelas. P1, parcela #1, P2, parcela #2.

La parcela #1 evidencio una baja variabilidad temporal de las medias en los valores de los IV En contraste, la parcela #2 muestra tendencias consistentes con una disminución de la cobertura vegetal, evidenciada principalmente por los índices **NDVI, OSAVI, PSSR, SR, TCARI y TVI**.

CONCLUSIONES

La baja variabilidad de las medianas de los índices de vegetación observada en la parcela #1 indica una biomasa de copa más estable u homogénea, mientras que la parcela #2 presenta una dinámica espectral más sensible a cambios en la cobertura vegetal, coherente con la composición de especies arbóreas presentes; predominio de árboles frutales en la parcela #1 y de especies maderables deciduas en la parcela #2.

Los resultados sugieren que **los índices TVI y OSAVI podrían ser los más sensibles** a cambios estructurales en bosques secos tropicales **bajo las condiciones evaluadas**, pues presentan una mayor variabilidad temporal y valores de correlación mas elevados con el porcentaje de afectación.

Las **limitaciones** asociadas al muestreo **realizado exclusivamente durante la época seca** implican que las imágenes multiespectrales capturan no solo el daño estructural de los árboles, sino también variaciones en el follaje relacionadas con la estacionalidad. En este sentido, se recomienda complementar futuros estudios con muestreos correspondientes a la época lluviosa.

Objetivo específico #2 Correlación Spearman: IV vs porcentaje de afectación

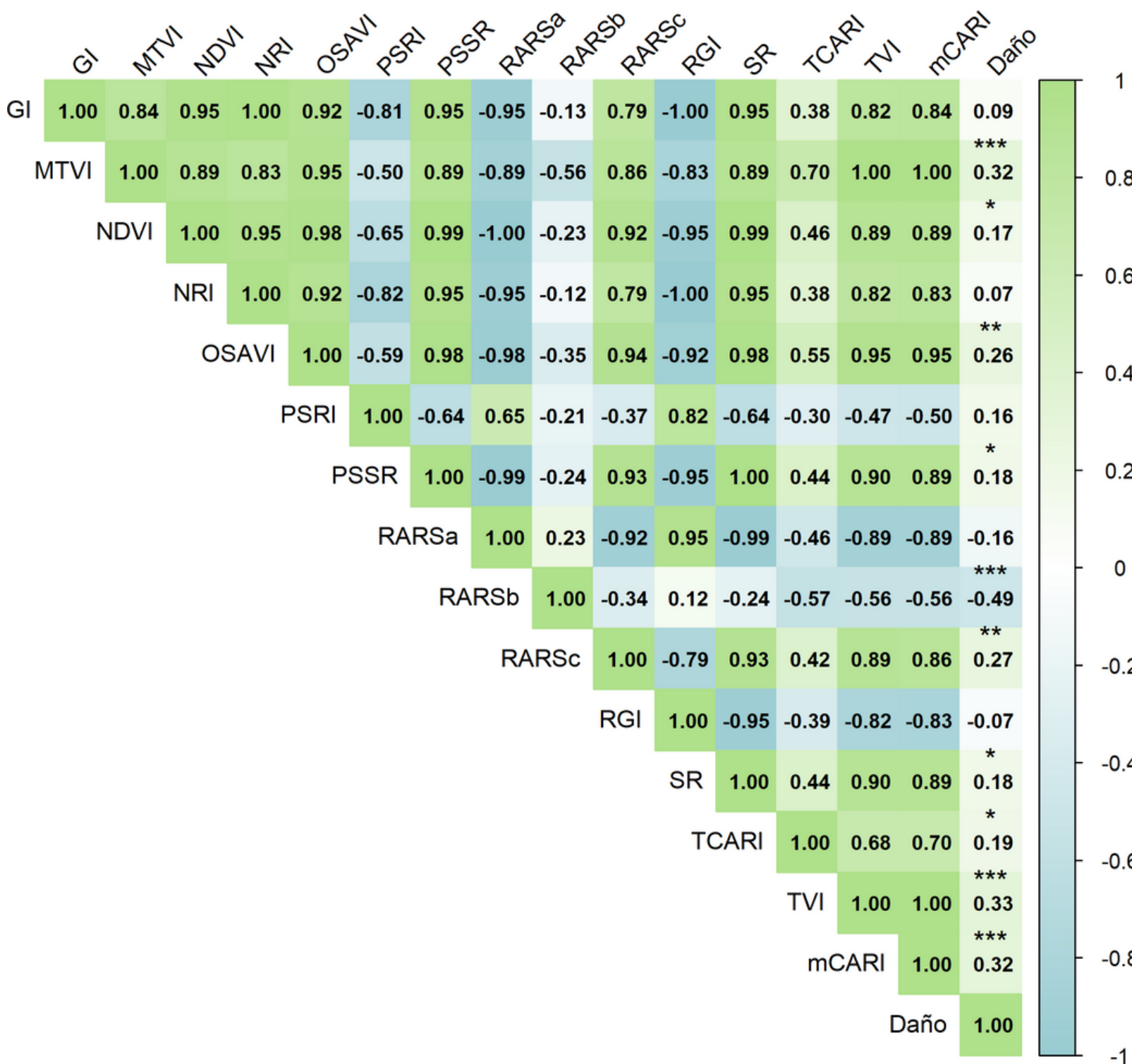


Figura 6. Matriz de correlación Spearman entre los IV (15 índices) y el porcentaje de afectación. Parcela #2 (28-08-2025). Los asteriscos demuestran relaciones significativas.

En las parcelas 1 y 2 la correlación de Spearman evidenció para todos los índices evaluados coeficientes (**r < 0.40**), indicando una relación débil; con valores relativamente mas altos en los índices **MTVI, TVI, mCARI, RARSc y OSAVI**. Sin embargo en la parcela 2, 28 de agosto (figura 6) el índice **RARSb** presento una correlación negativa moderada y estadísticamente significativa (**r = -0.49**).