

Resumen

La zona de estudio fue dividida en 75 parcelas en las que se sembraron 4 especies de cebada (INIAP, Cañicapa, IASA y Harrison), en donde se realizó la toma de datos durante dos épocas con características climáticas diferentes (húmeda y seca de 5 meses cada una). Para las dos épocas se realizó la captura de los valores de NDVI en el campo mediante un sensor activo (GreenSeeker de Trimble) y un sensor pasivo (UAV con cámara MAPIR 3W RGNIR). Con el UAV se realizaron vuelos durante las dos épocas de siembra en cada uno de sus estados fenológicos y un vuelo antes de la siembra, con esto se obtuvo imágenes que fueron procesadas y corregidas con un software fotogramétrico para obtener ortomosaicos. Con este insumo se pudo calcular los índices de vegetación $NDVI_{UAV}$, SAVI VARI y RVI de toda el área de estudio, después se realizó una extracción por estadística zonal de los valores de píxel de cada parcela, para finalmente obtener los valores de estos índices de cada una de las 75 parcelas. Se estimó el valor de biomasa mediante la diferencia del Modelo Digital de Elevación y el Modelo Digital de Superficie del Cultivo y el factor de densidad, para cada una de las parcelas en los distintos estados fenológicos. Con los valores de los índices de vegetación obtenidos se realizó un análisis de varianza para determinar que variedad de cebada y en que época se alcanzaron mejores resultados. Además, se realizó un análisis de regresión entre los índices de vegetación y biomasa para definir si es factible usarlos en la determinación de biomasa. Finalmente, los resultados indicaron que en la primera época de siembra se obtuvo mayor cantidad de biomasa que en la segunda. El sensor activo fue capaz de distinguir los 4 estados fenológicos en la segunda época de siembra, mientras que el sensor pasivo fue más eficiente para distinguir estados fenológicos tardíos en los índices basados en infrarrojo, y en el índice basado en el rango visible fue capaz de distinguir los estados fenológicos tempranos.

PALABRAS CLAVES:

- **CEBADA**
- **ÍNDICES DE VEGETACIÓN**
- **SENSOR ACTIVO**
- **SENSOR PASIVO**

Abstract

The study area was divided into 75 plots in which 4 barley species were planted (INIAP, Cañicapa, IASA and Harrison), where data was taken during two seasons with different climatic characteristics (wet and dry 5 months each). For both periods, NDVI values were captured in the field using an active sensor (Trimble GreenSeeker) and a passive sensor (UAV with MAPIR 3W RGNIR camera). With the UAV flights were made during the two planting seasons in each of its phenological states and a flight before planting, with these images were obtained that were processed and corrected with a photogrammetric software to obtain orthomosaics. With this input it was possible to calculate the vegetation indices NDVI UAV, SAVI VARI and RVI of the whole study area, then an extraction by zonal statistics of the pixel values of each plot, to finally obtain the values of these indices for each of the 75 plots. The biomass value was estimated by the difference of the Digital Elevation Model and the Digital Crop Area Model and the density factor, for each of the plots in the different phenological states. With the values of the vegetation indices obtained, a variance analysis was performed to determine which variety of barley and at which time the best results were achieved. In addition, a regression analysis was performed between vegetation and biomass indices to define whether it is feasible to use them in the determination of biomass. Finally, the results indicated that in the first planting season more biomass was obtained than in the second. The active sensor was able to distinguish the 4 phenological states in the second planting season, while the passive sensor was more efficient to distinguish late phenological states in infrared-based indices, and in the index based on the visible range was able to distinguish early phenological states.

KEY WORDS:

- **BARLEY**
- **VEGETATION INDICES**
- **ACTIVE SENSOR**
- **PASSIVE SENSOR**