

# **EVALUACIÓN DE USO DEL SUELO MODIS Y USGS PARA EL MODELO WRF UTILIZADO EN EL IDEAM PARA COLOMBIA**

Por Cristian Darío Arango  
Revisó: Franklyn Ruiz

## **RESUMEN**

Se evaluó las posibles combinaciones para establecer cuál de las categorías MODIS o USGS eran más cercanas a las 10 categorías establecidas por el IGAC-IDEAM para Colombia. De este análisis cualitativo y visual se estableció que la categoría mejor representada es la de Zonas urbanas, tanto por MODIS como por USGS. Sin embargo, las demás categorías no son tan bien representadas o simplemente se acercaban en ciertas zonas del territorio nacional. Los suelos menos representativos son Cultivos, Bosques, sabana y áreas húmedas. En éste sentido, para un próximo cambio en el uso del suelo con los datos del modelo se recomienda cambiar solo las categorías mencionadas en el párrafo anterior, pero teniendo en cuenta que éstas categorías planteadas por el IGAC-IDEAM siguen siendo muy generales.

## **INTRODUCCIÓN**

En el marco del contrato 327 de 2013 se estableció la necesidad de comparar las categorías de usos del suelo MODIS y USGS, utilizadas por el modelo WRF, frente a las categorías de cobertura del suelo desarrolladas por IGAC-IDEAM para Colombia. En ese sentido, se presenta en este informe los resultados de la mencionada comparación, la cual se configura como el primer paso a un futuro cambio en los datos de uso del suelo del modelo WRF y demás variables estáticas del modelo que también merecen un estudio propio. Este hecho necesariamente conllevaría a una mejora en los pronósticos desarrollados por el IDEAM y que tienen en cuenta las salidas del modelo WRF.

La comparación, y obviamente futuro cambio, en las categorías de uso del suelo es compleja debido a que no hay un marco o convención que pueda ser útil para establecer las categorías de uso del suelo para Colombia y que sean comparables con las categorías internacionales (MODIS y USGS). Por tal motivo se debe proceder de manera cualitativa, evidenciando mediante gráficos las partes de Colombia donde coinciden las categorías, es decir, solo se tiene en cuenta la ubicación, para ello se elaboró la siguiente tabla guía que tiene como base las categorías IGAC-IDEAM y enumera para cada una la categoría tanto MODIS como USGS que podría ser la más parecida a la Colombiana.

Tabla 1. Esquema de comparación de categorías

Categoría IDEAM IGAC	Categorías MODIS*	Categorías USGS*
cultivos	12,14	2, 3, 4, 5, 6
Cultivos forestales	14	6
Bosques	1,2,3,4, 5,8	11, 12, 13,14,15
Nieves perpetuas	15	24
Pastos	10	2, 3, 4, 7, 9
Sabana	8, 9	10
Vegetación natural	14	19
Cuerpos de agua	17	16
Áreas húmedas	11, 17	16, 17,18
Zonas urbanas	13	1

Para entender a qué categoría corresponde cada número en la tabla 1, se presentan las tablas 2 y 3 con las categorías MODIS y USGS. Éstas tablas son tomadas directamente de la página:

[http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/user\\_guide\\_V3/users\\_guide\\_chap3.htm#\\_Land\\_Use\\_and](http://www.mmm.ucar.edu/wrf/users/docs/user_guide_V3/users_guide_chap3.htm#_Land_Use_and)

Tabla 2. Categorías MODIS

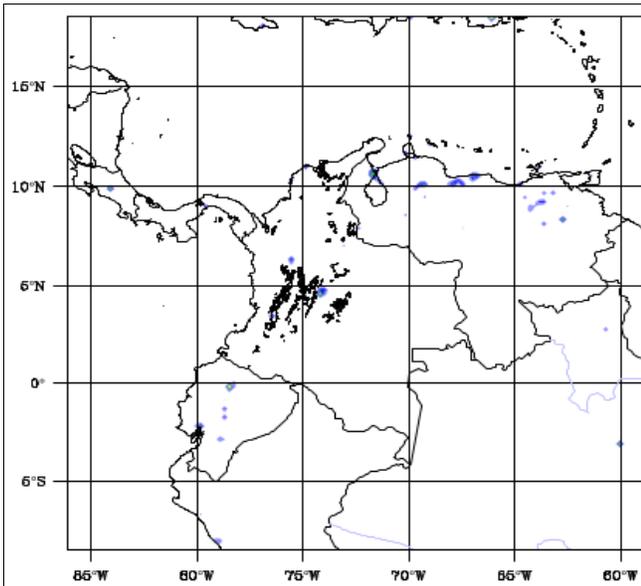
Categoría	Descripción
1	Evergreen Needleleaf Forest
2	Evergreen Broadleaf Forest
3	Deciduous Needleleaf Forest
4	Deciduous Broadleaf Forest
5	Mixed Forests
6	Closed Shrublands
7	Open Shrublands
8	Woody Savannas
9	Savannas
10	Grasslands
11	Permanent Wetlands
12	Croplands
13	Urban and Built-Up
14	Cropland/Natural Vegetation Mosaic
15	Snow and Ice
16	Barren or Sparsely Vegetated
17	Water
18	Wooded Tundra
19	Mixed Tundra
20	Barren Tundra

Tabla 3. Categorías USGS

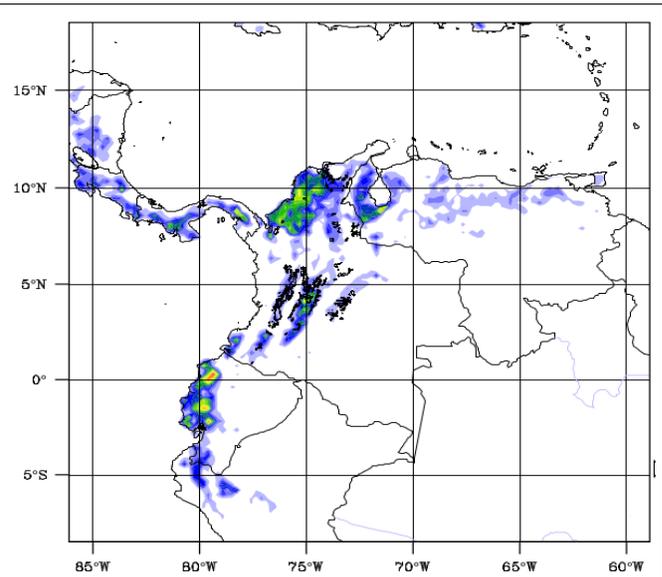
Categoría	Descripción
1	Urban and Built-up Land
2	Dryland Cropland and Pasture
3	Irrigated Cropland and Pasture
4	Mixed Dryland/Irrigated Cropland and Pasture
5	Cropland/Grassland Mosaic
6	Cropland/Woodland Mosaic
7	Grassland
8	Shrubland
9	Mixed Shrubland/Grassland
10	Savanna
11	Deciduous Broadleaf Forest
12	Deciduous Needleleaf Forest
13	Evergreen Broadleaf
14	Evergreen Needleleaf
15	Mixed Forest
16	Water Bodies
17	Herbaceous Wetland
18	Wooden Wetland
19	Barren or Sparsely Vegetated
20	Herbaceous Tundra
21	Wooded Tundra
22	Mixed Tundra
23	Bare Ground Tundra
24	Snow or Ice

Ahora bien, como se mencionó anteriormente, la hoja de ruta es la tabla 1, a partir de ella se realizaron los mapas que se presentan a continuación, en color se presenta la categoría MODIS o USGS evaluada y en negro se presenta la ubicación de la categoría IGAC-IDEAM mediante un shape.

## Cultivos – MODIS

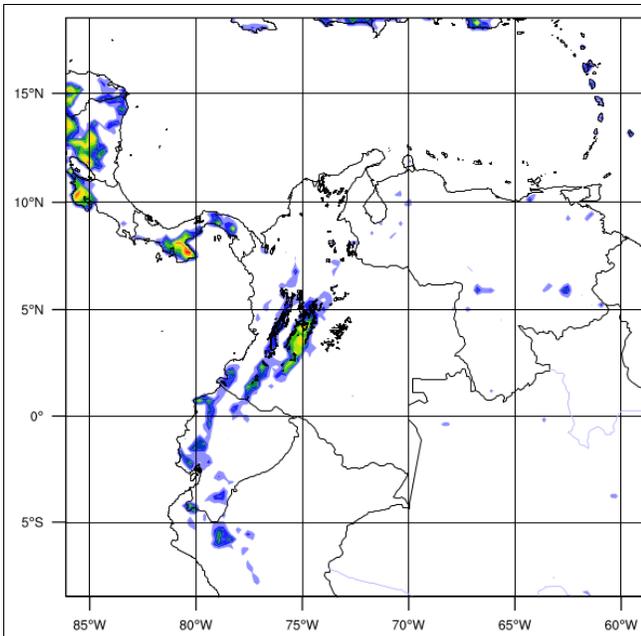


Cultivos - Croplands

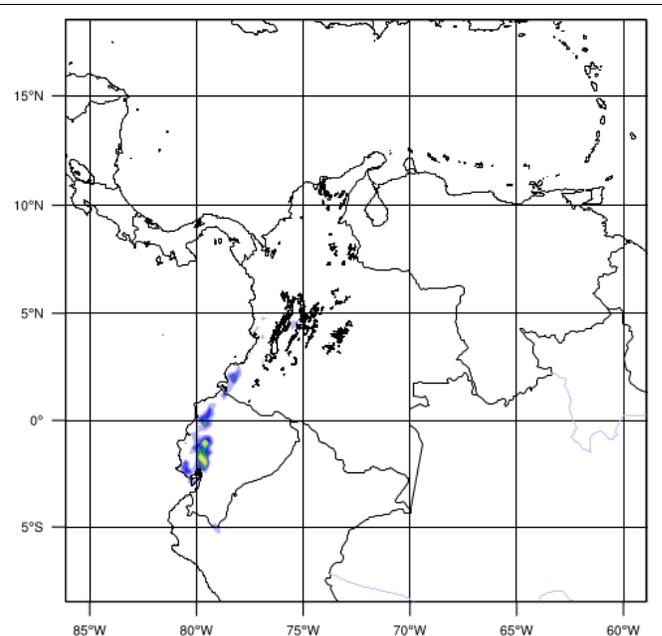


Cultivos - Cropland/Natural Vegetation Mosaic

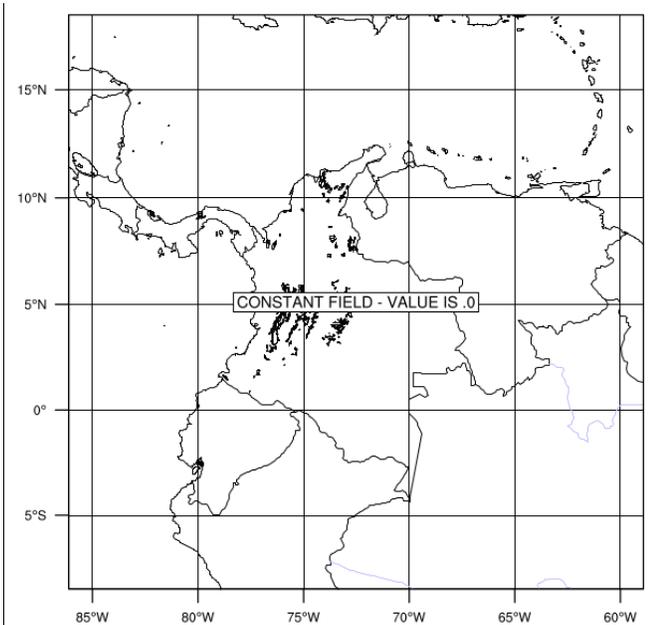
## Cultivos - USGS



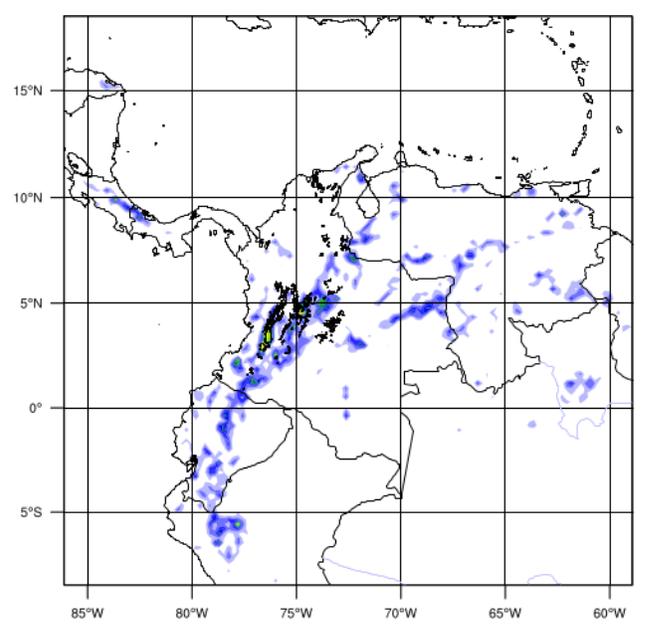
Cultivos - Dryland Cropland and Pasture



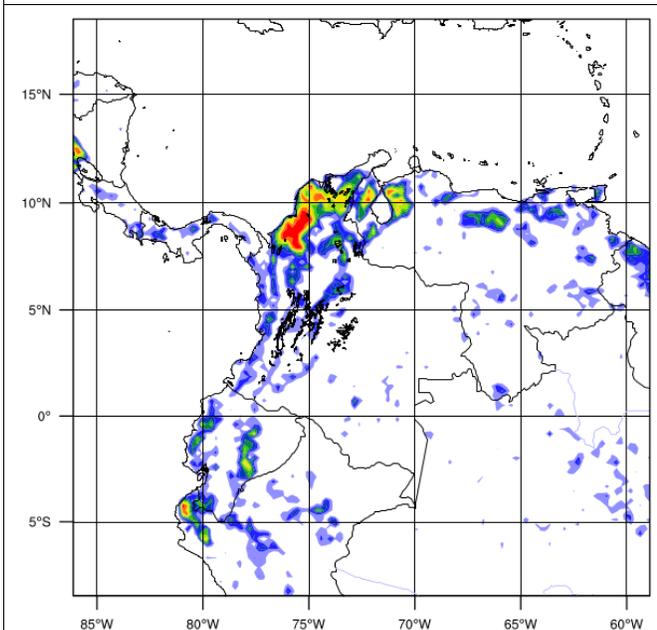
Cultivos - Irrigated Cropland and Pasture



Cultivos - Mixed Dryland/Irrigated Cropland and Pasture



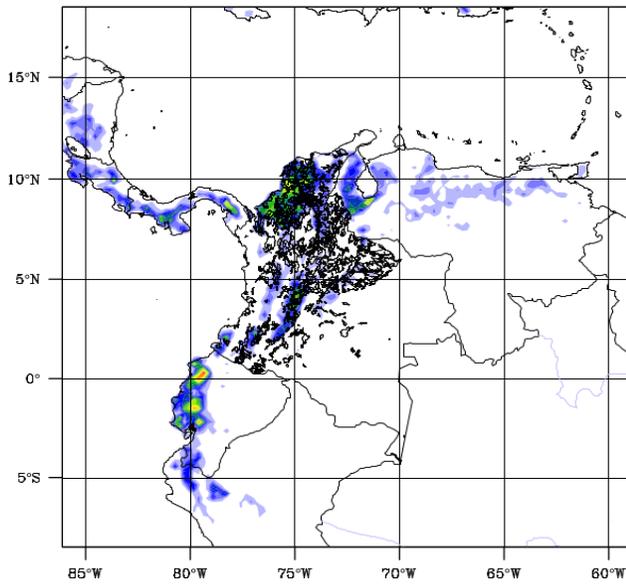
Cultivos - Cropland/Grassland Mosaic



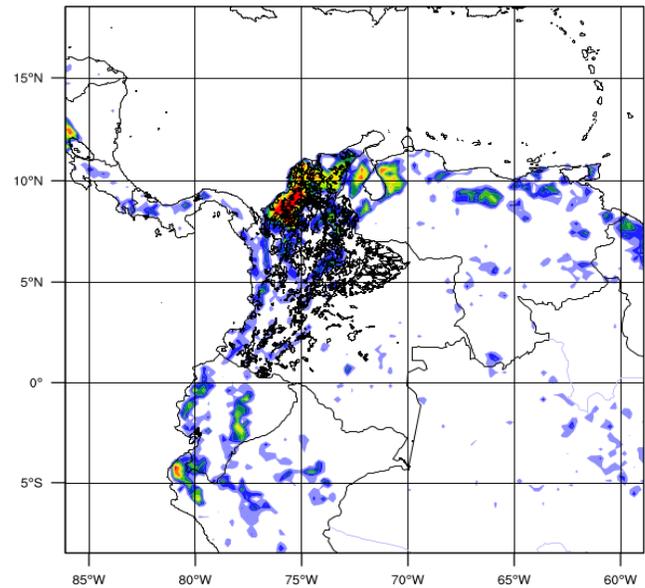
Cultivos - Cropland/Woodland Mosaic

Como se observa, no existe una categoría MODIS o USGS relacionada con cultivos que se parezca a la que nos brinda IGAC-IDEAM, excepto la categoría Dryland Cropland and Pasture de la USGS que ubica bien ciertos sectores de la categoría cultivos, aunque presenta mas extensiones de cultivos hacia el sur y no presenta nada hacia el norte como si lo hace IGAC-IDEAM.

## Cultivos forestales -MODIS - USGS



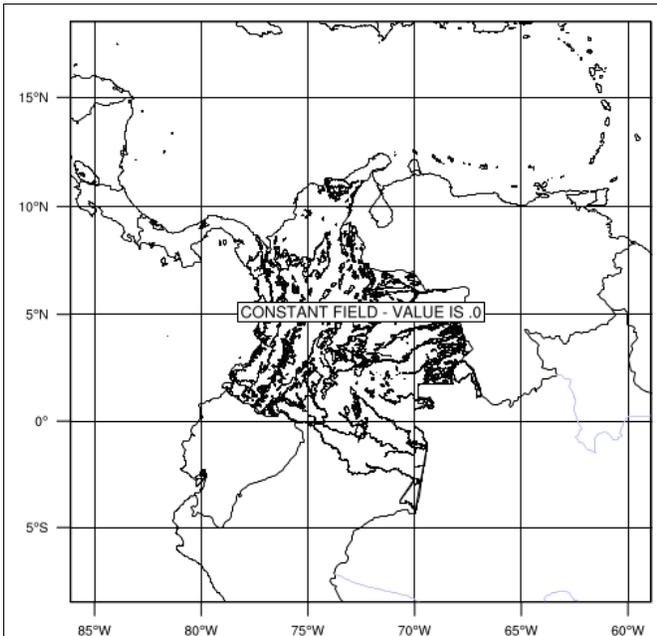
Cultivos forestales - Cropland/Natural  
Vegetation Mosaic



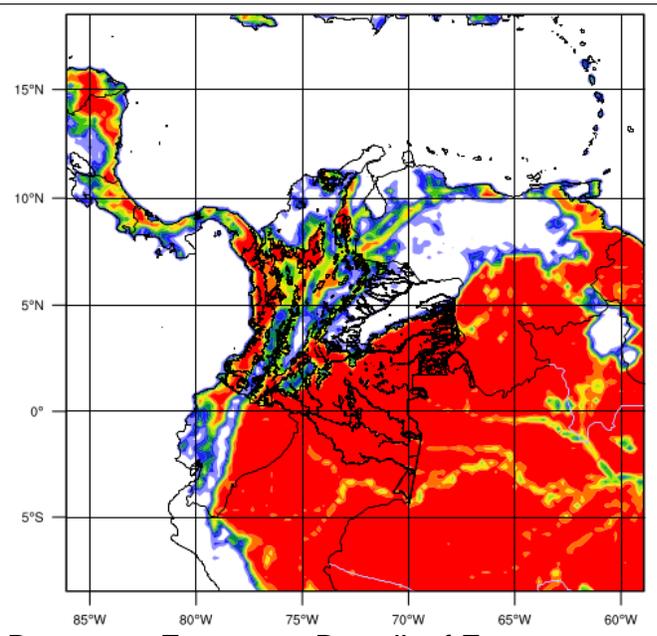
Cultivos forestales - Cropland/Woodland  
Mosaic

Solo se escogieron dos categorías que posiblemente podrían estar relacionadas con los cultivos forestales, desafortunadamente ninguna de las dos categorías representan los datos nacionales que ubican los cultivos forestales hacia el norte y parte del oriente del país, con ciertas localizaciones dispersas hacia el sur.

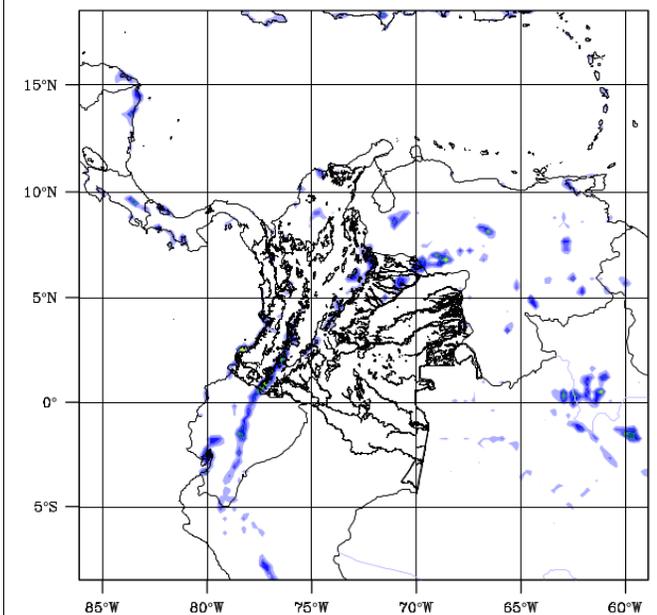
# Bosques – MODIS



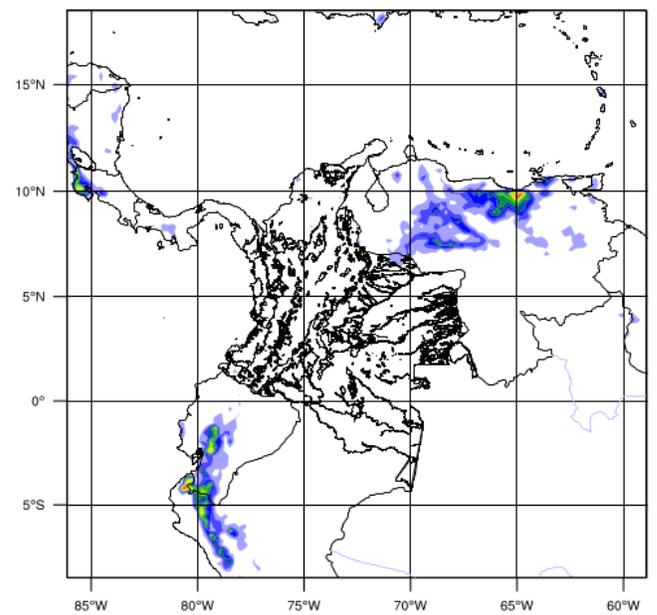
Bosques - Deciduous Needleleaf Forest



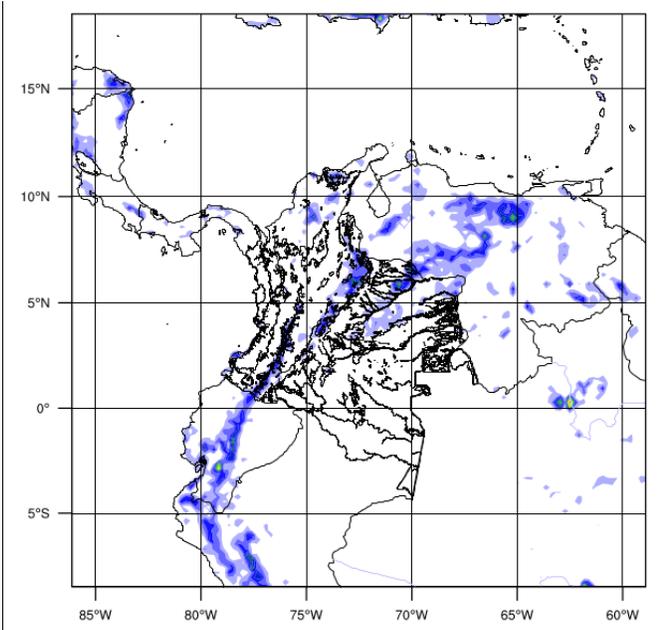
Bosques - Evergreen Broadleaf Forest



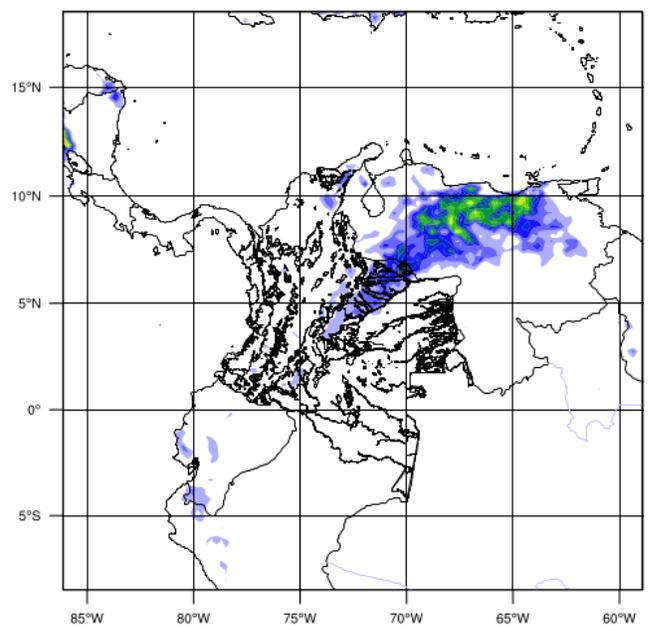
Bosques - Evergreen Needleleaf Forest



Bosques - Deciduous Broadleaf Forest

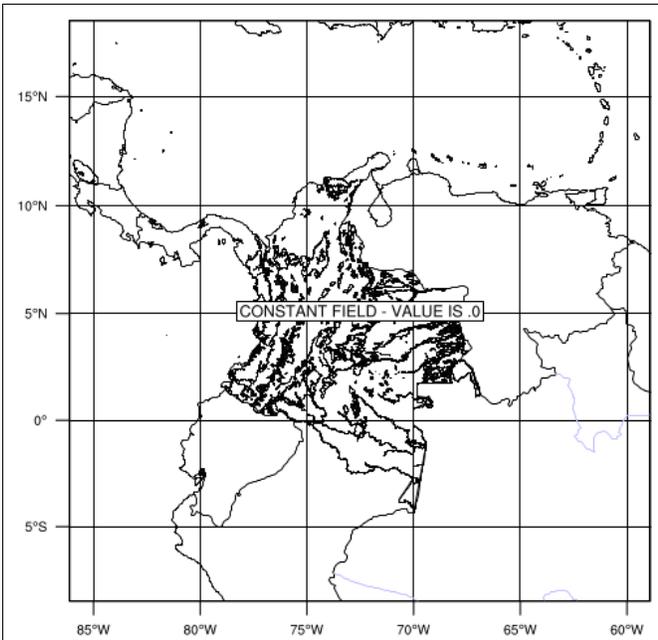


Bosques - Mixed Forests

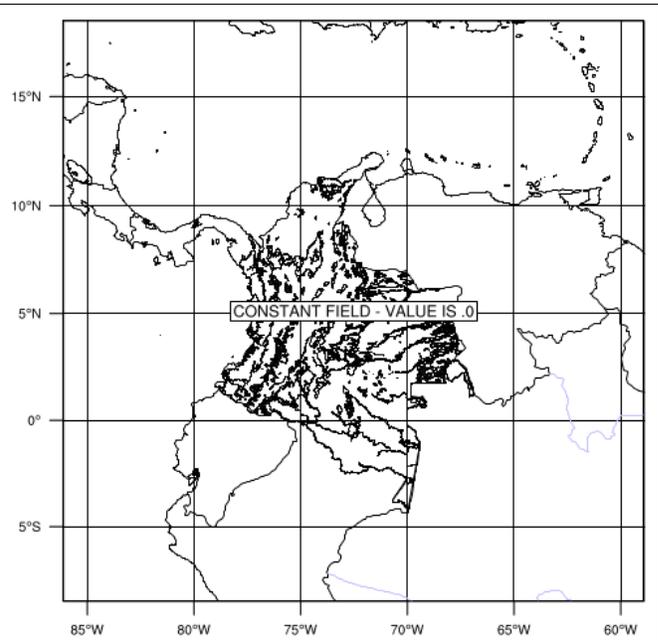


Bosques - Woody Savannas

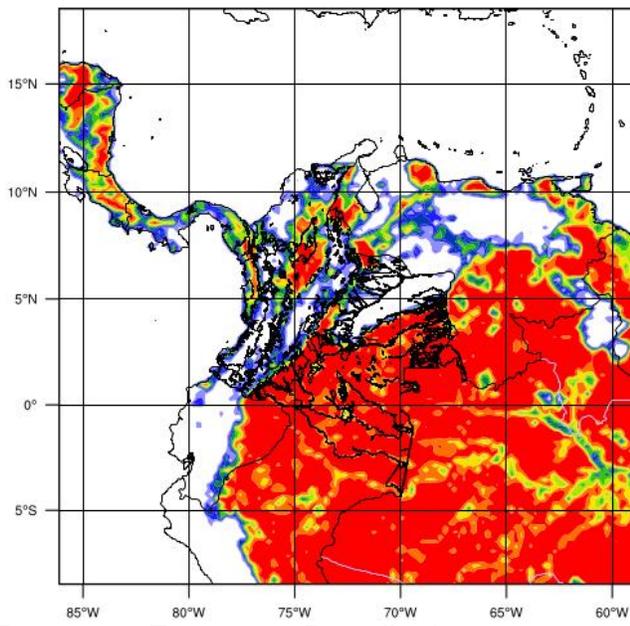
**Bosques – USGS**



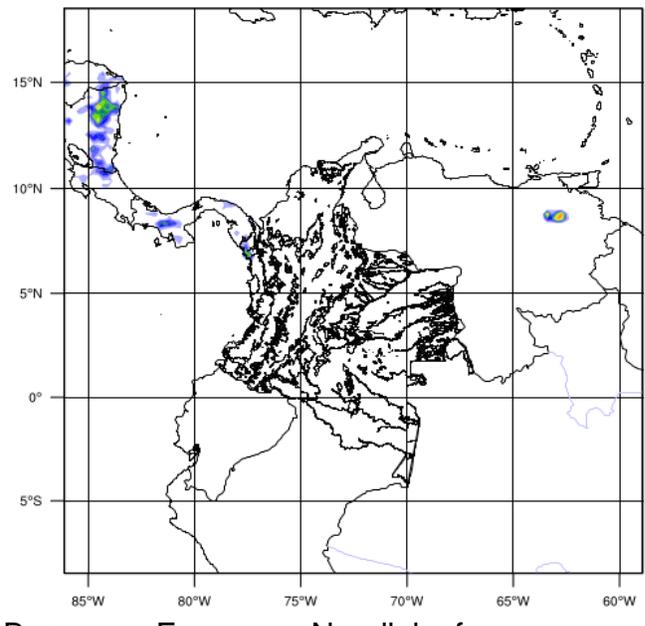
Bosques - Deciduous Broadleaf Forest



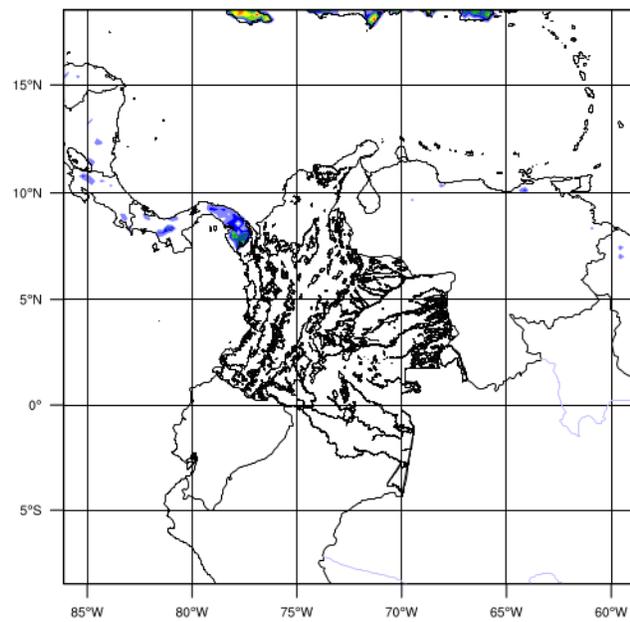
Bosques - Deciduous Needleleaf Forest



Bosques - Evergreen Broadleaf



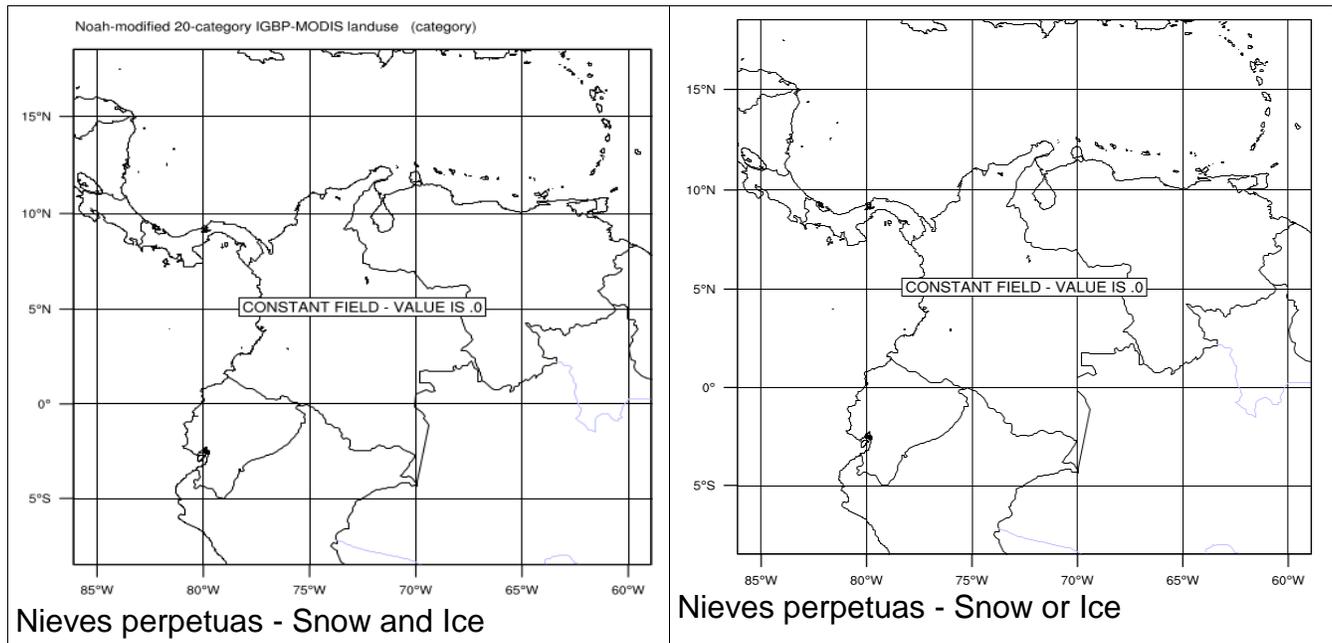
Bosques - Evergreen Needleleaf



Bosques - Mixed Forests

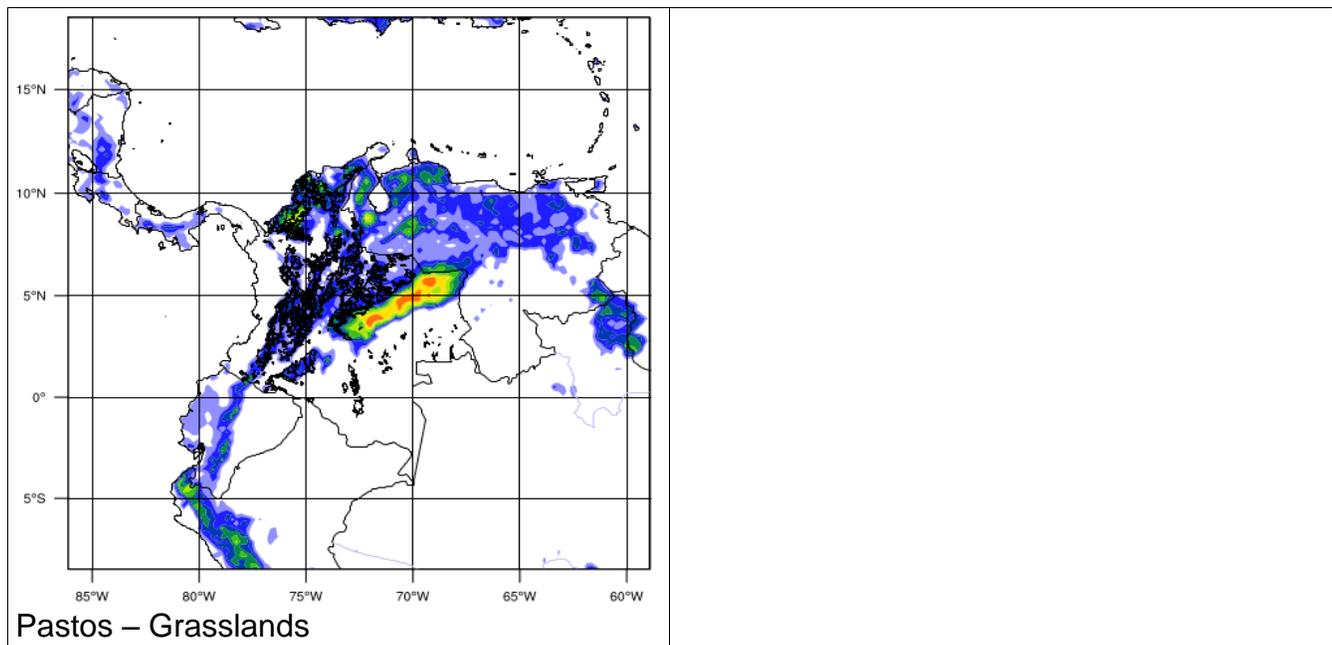
Los datos MODIS y USGS establecen dos tipos principales de bosques, los bosques de hoja ancha (Broadleaf) y los bosques de hojas de aguja (Needleleaf), mientras que los datos nacionales establecen una sola categoría que se ubica sobre casi todo el territorio nacional. Las categorías Evergreen Broadleaf Forest (MODIS) y Evergreen Broadleaf (USGS) son muy semejantes, y son las que se acercan a la categoría de bosques que plantean los datos nacionales, aunque estas categorías ubican más zonas sobre el país que las que plantea IGAC-IDEAM.

## Nieves perpetuas – MODIS – USGS

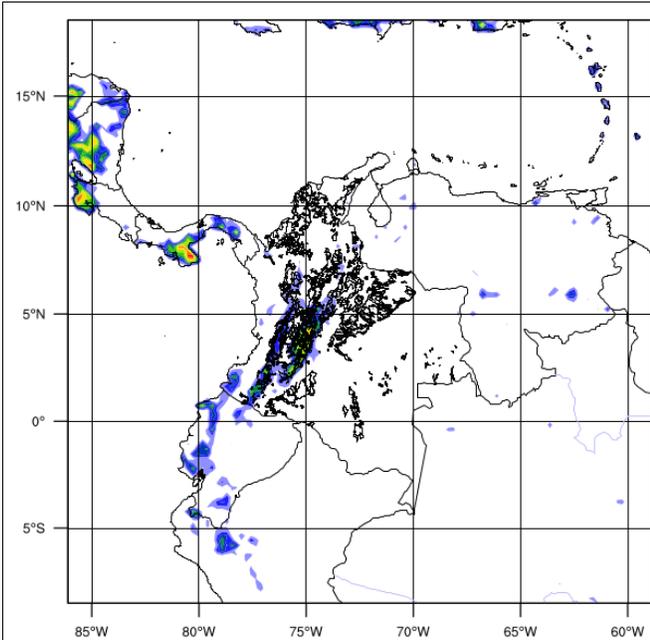


Con respecto a las nieves perpetuas los datos colombianos están ubicados en la Sierra nevada de Santa Marta, el nevado del Ruiz, y el nevado del Cocuy. Por su parte, ni los datos MODIS ni los USGS del modelo muestran información para esta categoría.

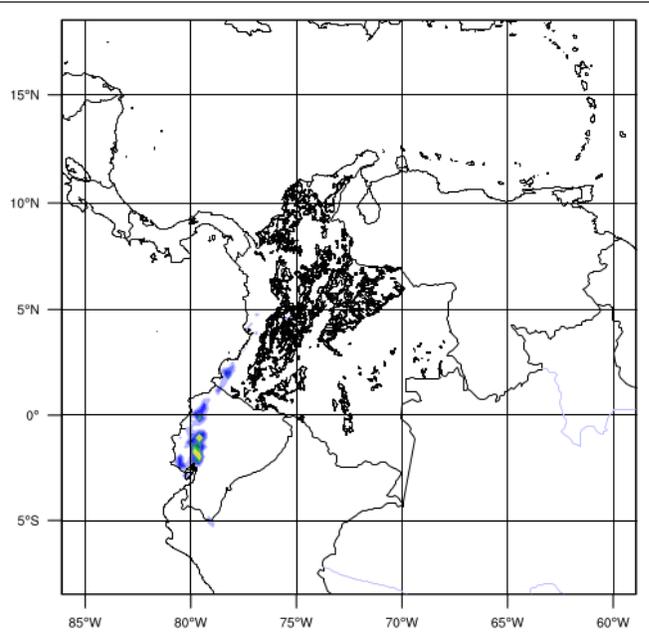
## Pastos – MODIS



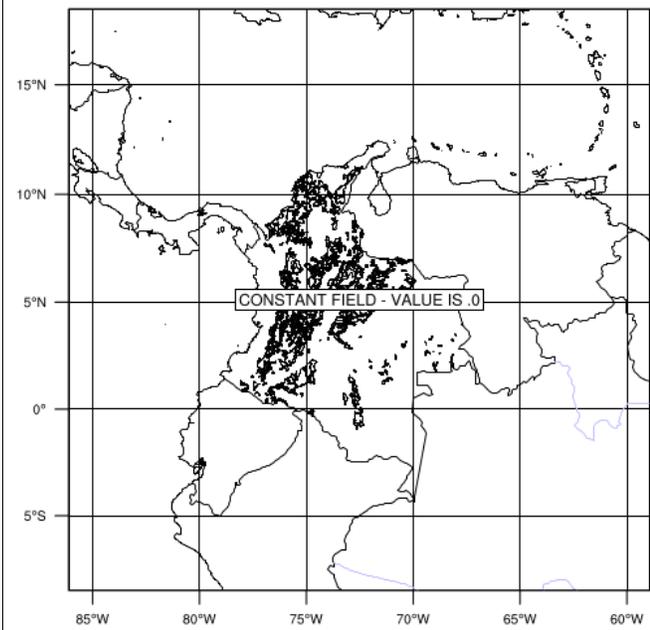
# Pastos - USGS



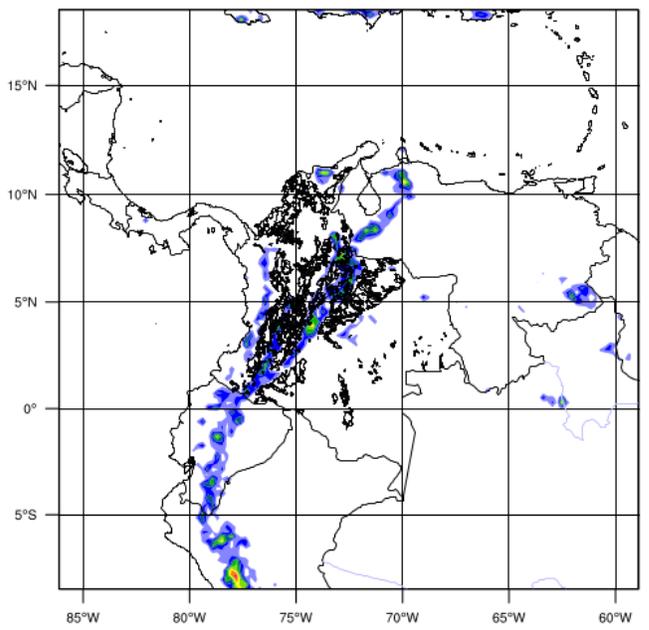
Pastos - Dryland Cropland and Pasture



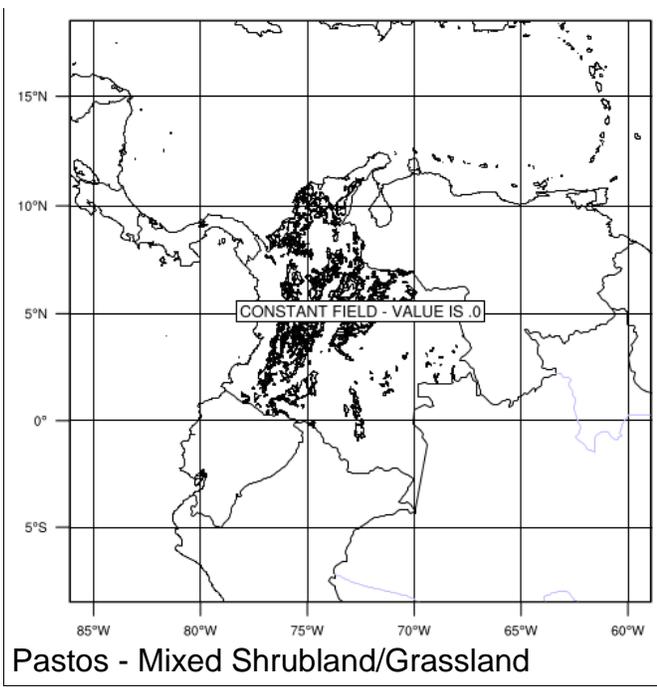
Pastos - Irrigated Cropland and Pasture



Pastos - Mixed Dryland/Irrigated Cropland and Pasture

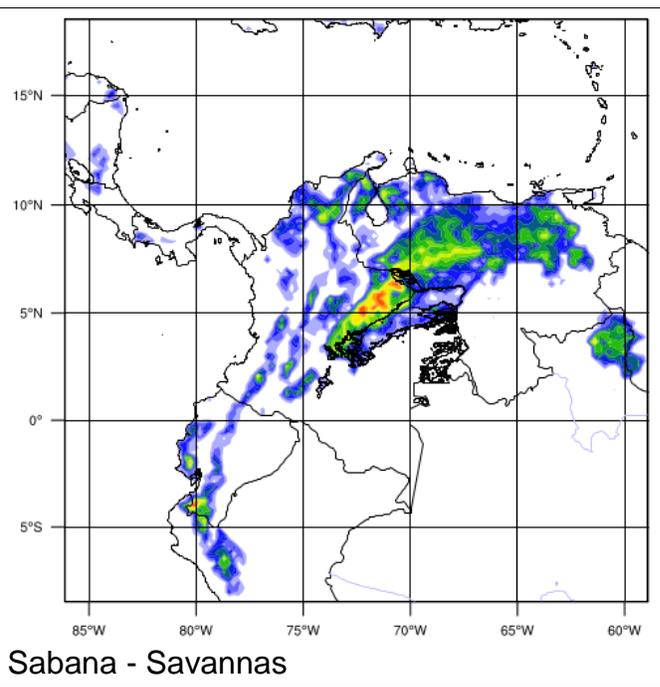
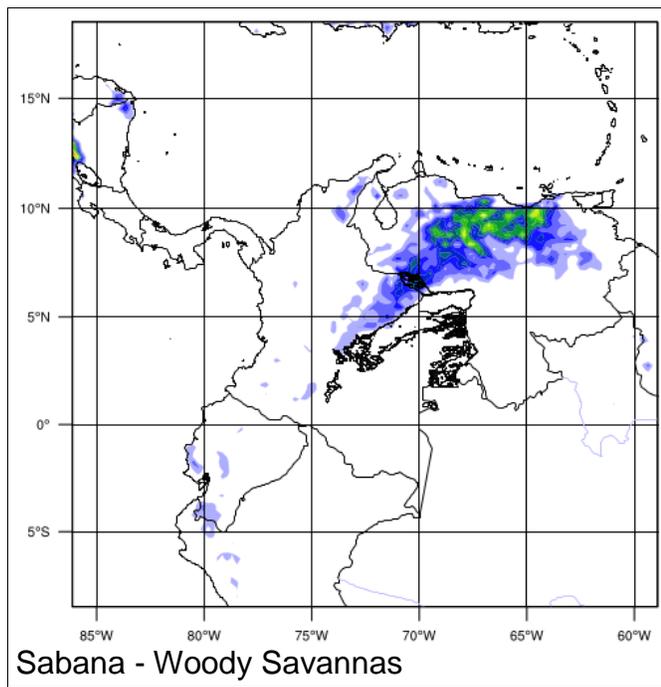


Pastos - Grassland

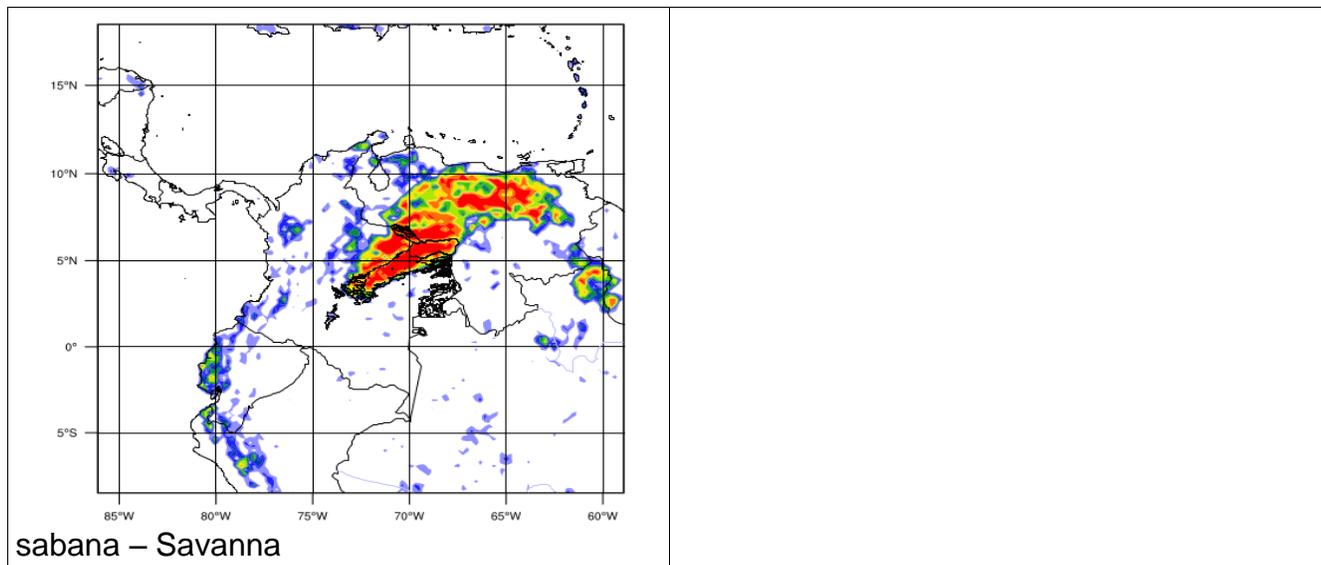


Una vez más ninguna de las categorías escogidas es similar a los datos de Colombia IGAC-IDEAM, por un lado dos de las categorías USGS no presentan datos y las otras tres ubican muy pocas coberturas de pastos sobre Colombia; por otro lado, la categoría grasslands de MODIS acierta en la ubicación de algunas zonas, pero presenta información en más zonas de Colombia que las que presentan los datos nacionales

**Sabana – MODIS**

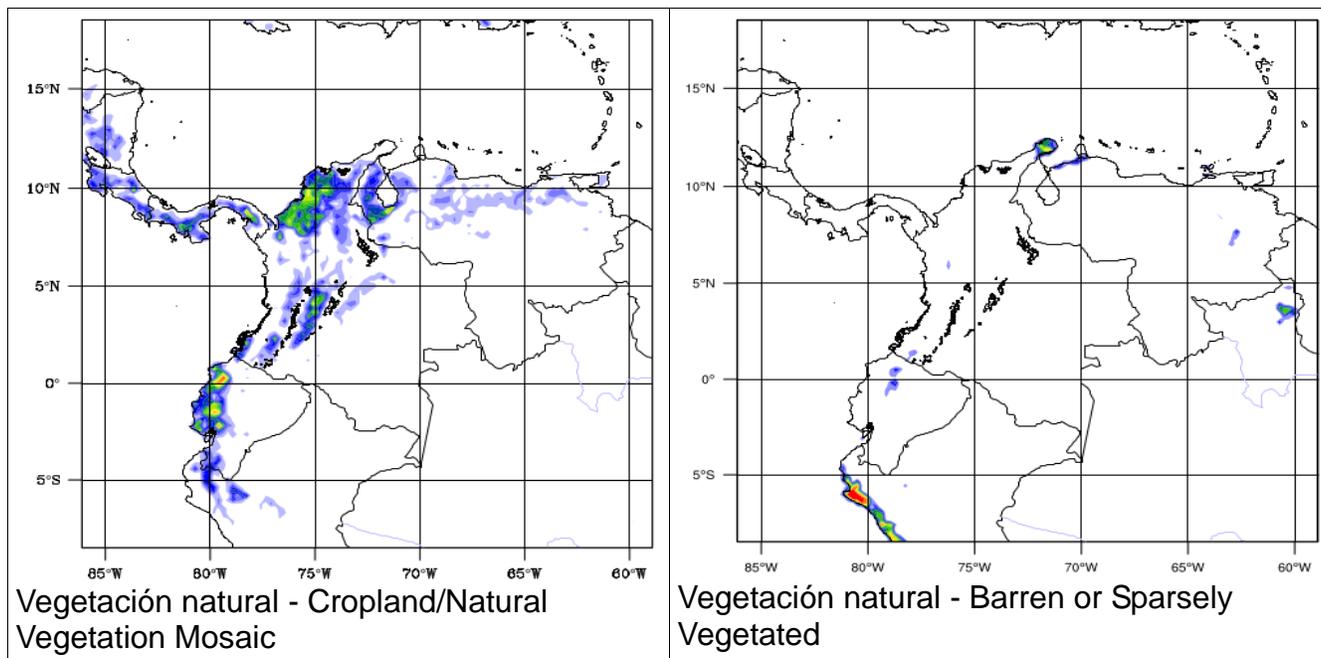


## Sabana – USGS



Las categorías savanna de MODIS y USGS son muy similares en cuanto a la ubicación, principalmente hacia el oriente, Sin embargo MODIS ubica varias zonas hacia el norte y cerca de las cordilleras; por otro lado, los datos nacionales ubican la sabana hacia el oriente – centro del país. En ese sentido, la categoría más cercana a los datos nacionales sería savanna de USGS.

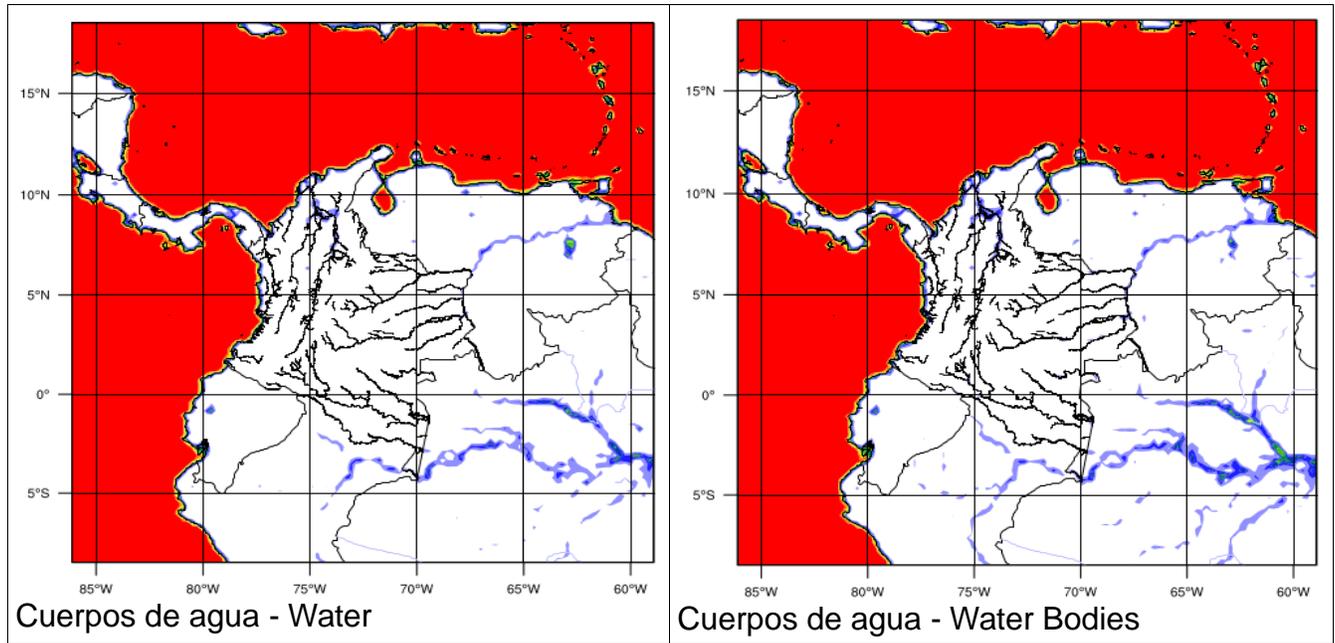
## Vegetación natural – MODIS -USGS



Ninguna de las dos categorías evaluadas se acerca a los datos evaluados. Mientras que

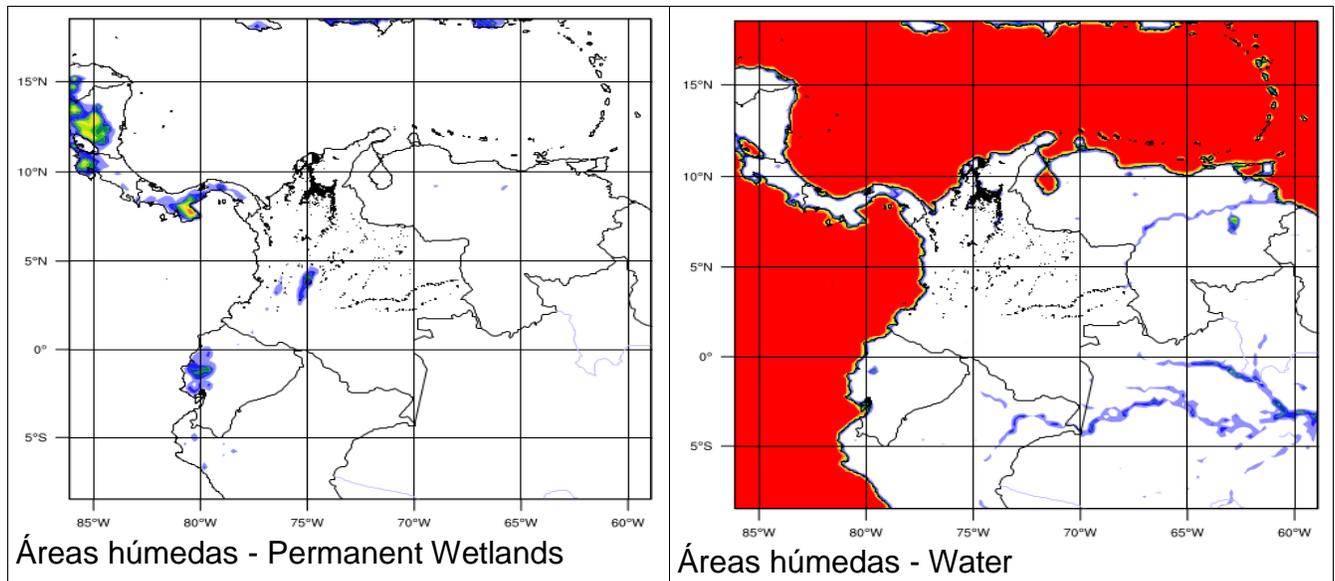
MODIS ubica muchas mas zonas del país de lo que muestra IGAC-IDEAM, USGS prácticamente no tiene datos para Colombia.

### Cuerpos de agua – MODIS – USGS

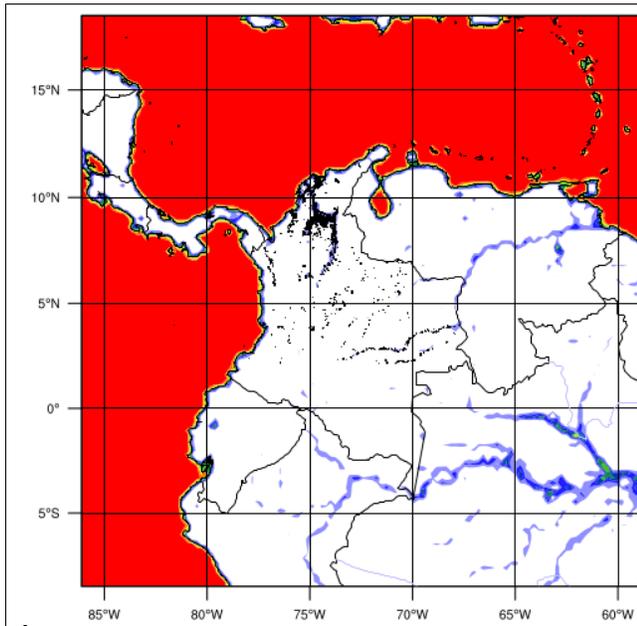


Los cuerpos de agua son principalmente los ríos de Colombia. Las categorías MODIS y USGS comparadas son muy similares entre si, muestran los océanos y algunos ríos de Brasil y Venezuela, desafortunadamente no muestran los ríos sobre Colombia por lo que no ubican los datos de la categoría propuesta por IGAC-IDEAM.

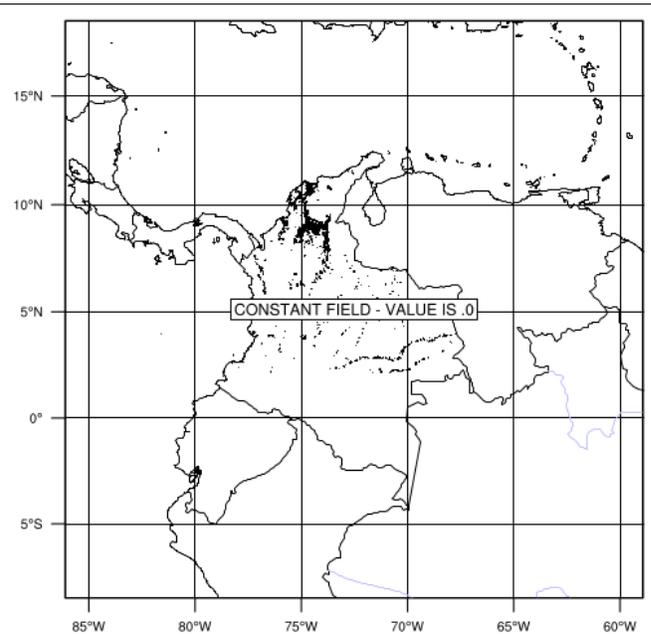
### Áreas húmedas – MODIS



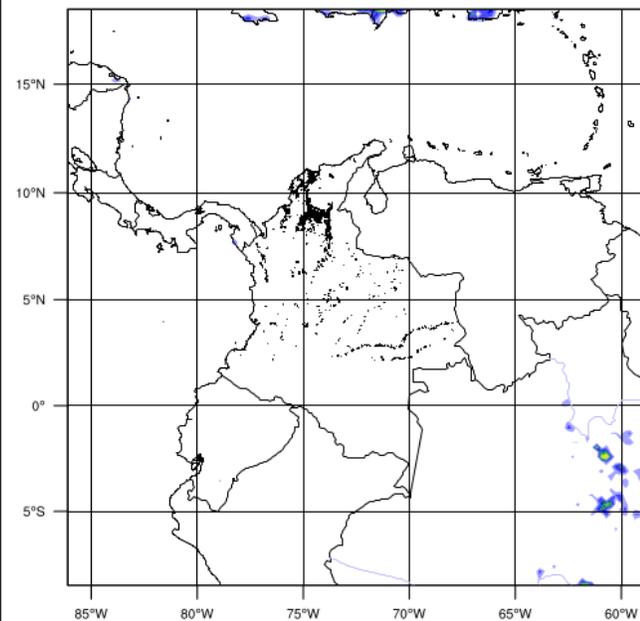
## Áreas húmedas – USGS



Áreas húmedas - Water Bodies



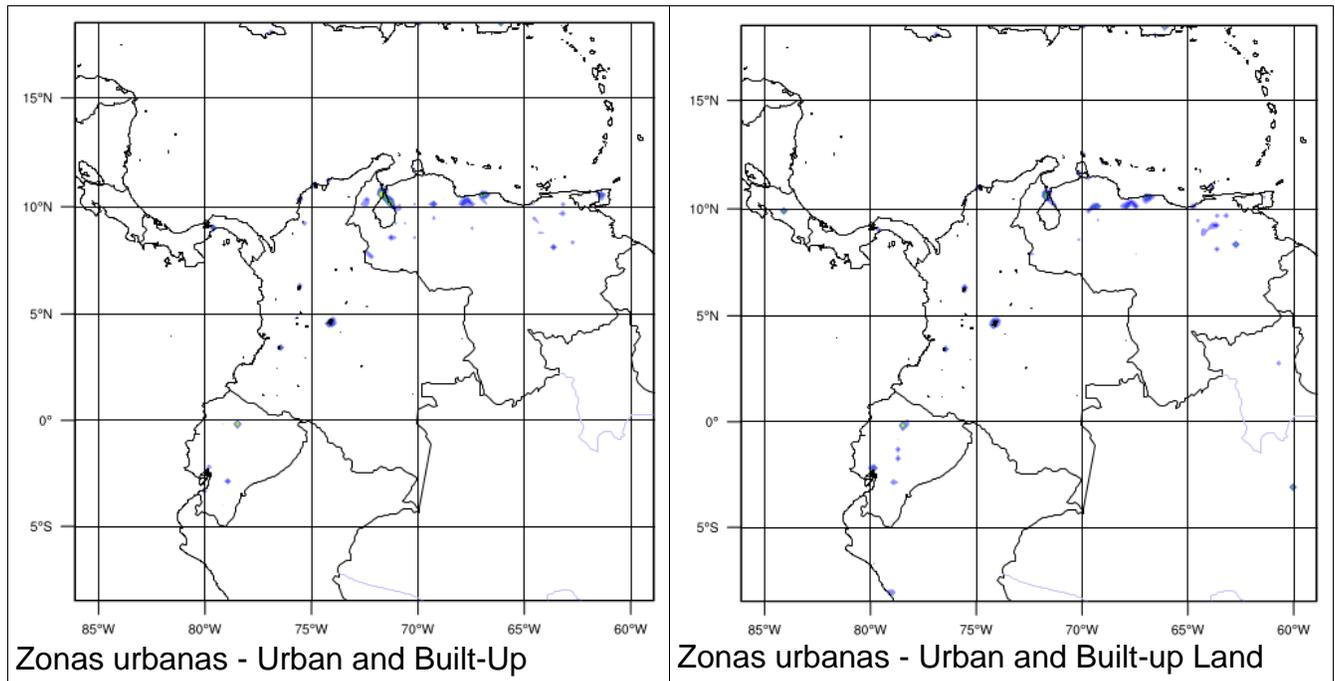
Áreas húmedas - Herbaceous Wetland



Áreas húmedas - Wooden Wetland

La categoría áreas húmedas del IGAC-IDEAM ubica arios puntos dispersos sobre el territorio nacional y una zona concentrada hacia el norte del país cerca a los departamentos de Magdalena y Bolívar. De las cinco categorías evaluadas la que más se acerca es la de water bodies de USGS y water de MODIS (que como se dijo anteriormente son muy similares), ya que estas categorías ubican la zona que se describió más arriba sobre los departamentos de Magdalena y Bolívar.

## Zonas urbanas – MODIS - USGS



Las zonas urbanas es la categoría que más se parece entre las tres evaluadas (IGAC-IDEAM, MODIS, USGS), en ella se ubican las principales ciudades del país, sobresaliendo Bogotá y Medellín. Al examinar las figuras de cerca se observa que la categoría Urban and Built-Up de MODIS es la que más acerca a los datos nacionales por que delimita mejor las zonas.