

**ANÁLISIS MULTIEMPORAL DE COBERTURA DE BANANO Y PLATANO
EN EL MUNICIPIO DE CHIGORODÓ (ANTIOQUÍA)**

CARLOS ARIEL ORTIZ ROJAS
INGENIERO GEÒGRAFO
Myortiz@gmail.com

Curso de facilitación Percepción Remota y Procesamiento Digital de Imágenes



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN GEOMÁTICA
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DICIEMBRE DE 2018**

RESUMEN

Realizar el estudio multitemporal del aumento o disminución de los cultivos de plátano y banano mediante el uso de imágenes de Radar Sentinel-1, en el periodo comprendido entre los años 2017-2018, en el municipio de Chigorodó en el departamento de (Antioquía).

EL uso del software PCI Geomática-2018, herramienta adecuada para el procesamiento de imágenes de radar, con las técnicas indicadas por el profesor de la materia, claves para un óptimo resultado.

Las condiciones meteorológicas y topográficas que se presentan en el Urabá Antioqueño, que hace parte de la zona de estudio, se ampliarán en el desarrollo del trabajo.

INTRODUCCIÓN

El área asignada corresponde al municipio de Chigorodó al noroeste del departamento de Antioquia con condiciones meteorológicas determinantes.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 26 de marzo; dura 8,4 meses y se termina aproximadamente el 7 de diciembre. El 26 de junio, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 96 % del tiempo, y mayormente despejado o parcialmente nublado el 4 % del tiempo. (Database, 2016).

Por lo anteriormente expresado se considera una dificultad determinar los cambios en el aumento o disminución de los cultivos de plátano y banano por medio de fotografías aéreas o imágenes satelitales ópticas, de ahí radica la importancia los sensores remotos como el Radar.

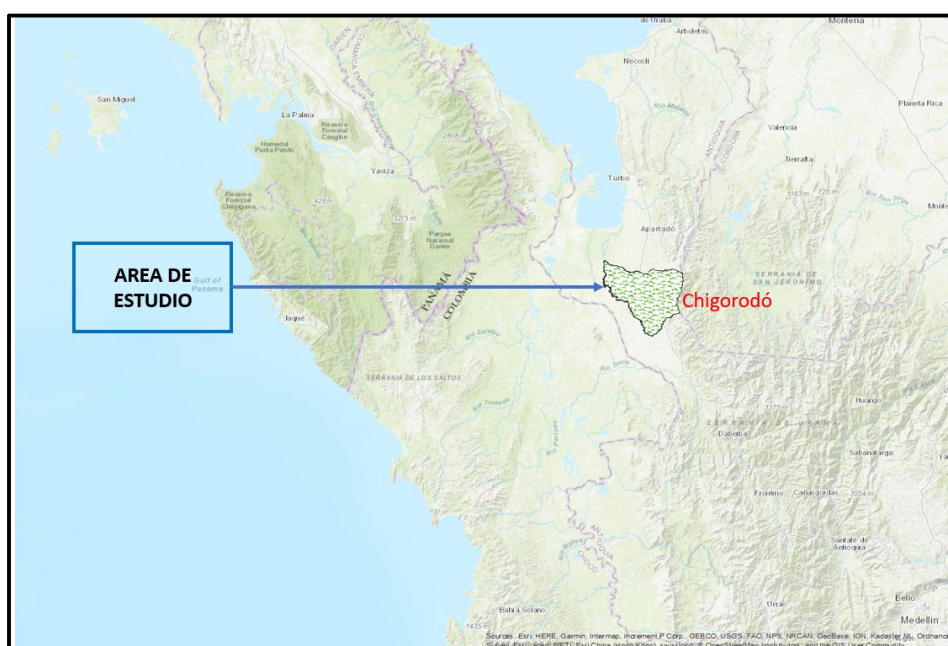
La relevancia que tienen los cultivos de plátano y banano está, en que es una de las principales fuentes de empleo de la región, su economía depende del producto y es considerado uno de los principales productos de exportación de Colombia. (Wikipedia, 2018).

Si bien la gama de aplicaciones de la teledetección (SAR) satelital es amplia, algunas de las más apreciadas se centran en el monitoreo de fenómenos, procesos y actividades variables en el tiempo, como es el caso de inundaciones, deslizamientos, hundimientos, terremotos, deforestación entre otros. (Villa, 2016).

El objetivo general es realizar el estudio multitemporal del aumento o disminución de los cultivos de plátano y banano en el municipio de Chigorodó en el departamento de (Antioquía). Así mismo se pretende procesar de forma lógica y detallada las imágenes Sentinel 1 de fecha 2017 y 2018, mediante el uso del software PCI Geomática 2018, usando información de datos de elevación del terreno, información vectorial de municipios, para determinar el área de estudio, una imagen óptica de Digital Globe, para la determinación de los tipos de cultivos predominantes en el área.

1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Municipio de Chigorodó está localizado al noroeste del Departamento de Antioquia, la cabecera se encuentra a una altura de 34 m.s.n.m y la temperatura promedio en la cabecera es de 28 °C. Posee una extensión geográfica de 608 Km² de los cuales 3 Km² son urbanos y los 605 Km² restantes corresponden al área rural. La extensión del municipio de Chigorodó es de 608 km², de los cuales 580 corresponden a clima cálido y los otros 28 restantes a clima medio. (Gráfico 1.)



(Gráfico 1). Área de estudio

El municipio está conformado por 31 veredas y un corregimiento (Barranquillita). La cabecera municipal está conformada por 35 barrios, siendo el barrio el Bosque el más poblado con un 15.3% del total de viviendas del municipio, seguido del barrio Kennedy con el 8.96% de un total local de 9.127 viviendas y 11.250 familias. (Valle, s.f.)

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En esta sección se presentará los materiales usados, la metodología aplicada mediante un flujo de trabajo para lograr los resultados requeridos en el estudio multitemporal

de los cultivos de plátano y banano en el municipio de Chigorodó en el Departamento de Antioquía.

2.1 HERRAMIENTAS DE PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron los softwares PCI Geomatica 2018 y ArcGis.

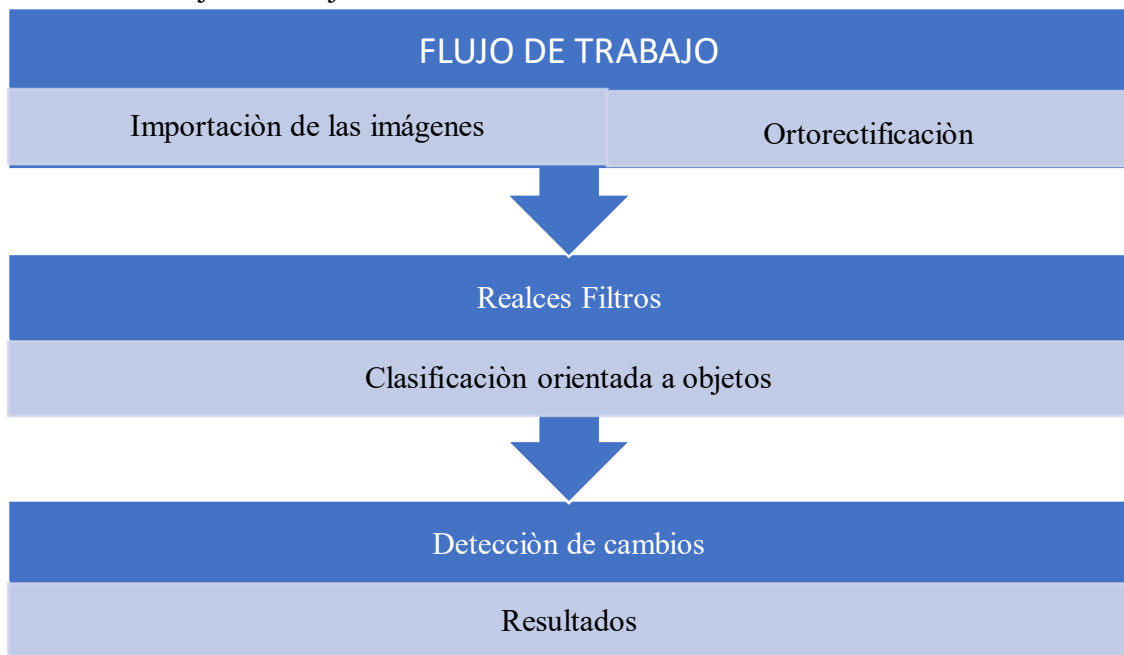
2.2 METODOLOGÍA

La información suministrada para el proyecto se describe a continuación:

- Información utilizada:



- Flujo de trabajo:



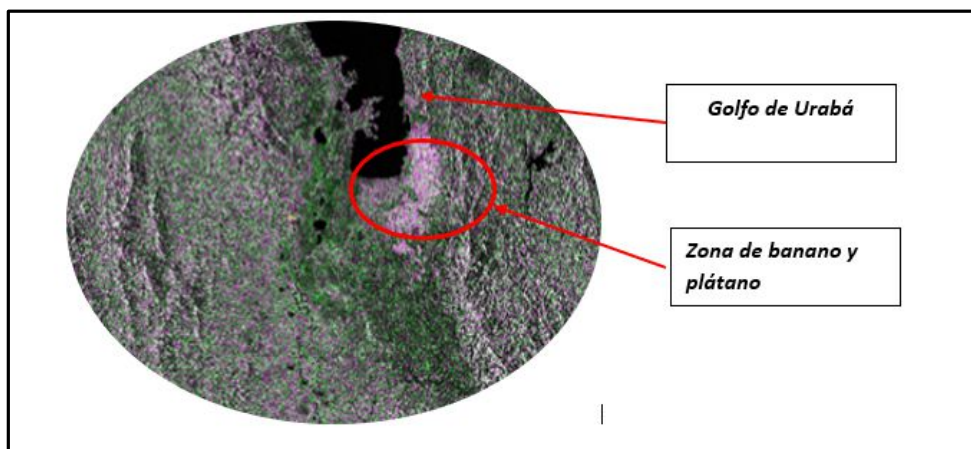
Características de las imágenes

Se parte del archivo de cabecera almacenado en el directorio (Measurement), con información referente a la fecha de grabación, dos archivos. Tiff que corresponden a la polarización VH que es crosspolaricession y a la copolarizada VV, canales de polarización de toma de información VH y VV es decir tomada en modo vertical y capturada en vertical, también los archivos de calibración de la imagen y demás información de metadata de las imágenes. Con base en las propiedades de la imagen se observó que están en proyección UTM zona 18 Norte, el elipsoide WGS84 en el formato Geotiff y con una proyección de 10 x 10 metros.

Procesamiento de las imágenes

Una vez descomprimida la imagen se realizó el cargue de cada imagen del archivo de cabecera llamado (manifest. safe), que dio origen al preprocesamiento de calibración de las imágenes a retrodispersión sobre el terreno llamada (Type-sigma) que es a nivel de terreno. La imagen se orientó hacia el norte en escala de grises, se observó las zonas de alta retrodispersión que corresponde a banano por retrodispersión doble, zonas de bosques retrodispersión por volumen y retrodispersión por superficie con pasto.

Es de gran importancia resaltar que las imágenes Sentinel-1 solo poseen dos bandas que corresponden a dos polarizaciones (VH y VV) y por consiguiente el cargue en composición RGB es necesario repetir una polarización. Durante el proceso de reconocimiento e interpretación de coberturas en las imágenes se cargó el archivo de la imagen Landsat en formato MTL, se escogen las bandas multispectrales, se visualizaron las zonas de alta retrodispersión correspondiente a las zonas de banano. La imagen Sentinel-1B puede ser cargada en RGB, falso color.

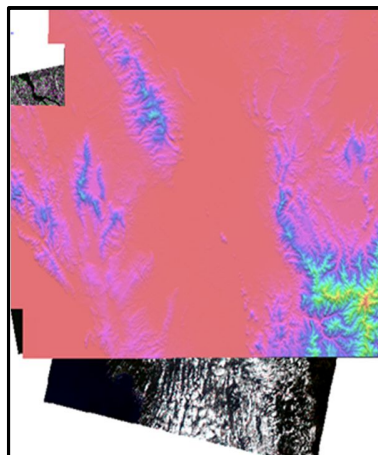


(Gráfico 2). Imagen en pseudocolor.

Con el objeto de realizar el proceso de corrección geométrica, es indispensable almacenar la imagen con su respectiva metadata, mediante su exportación a un formato propietario Pix.

A continuación se realizó el proceso de ortorectificación utilizando el archivo en formato .Pix, se utilizó un modelo riguroso porque utilizaron puntos de control terrestre y los datos de órbita del sensor, se escogió el modelo matemático del sensor modelo riguroso de Toutin`s, así mismo requirió de información correspondiente al sistema de proyección: datum WGS84, D000, la zona 18 y latitud N, es decir que la zona de estudio se encuentra entre 0° y 8° de latitud norte, tamaño del pixel 10 metros, puntos de control en el mismo sistema de coordenadas.

Una vez configurado el proyecto fotogramétrico, se procedió a cargar la imagen que se iba a corregir en formato. Pix, se cargó el modelo digital de elevación (Palsar) que cubre toda la región, se realizó una verificación de calidad del Modelo Digital de elevación. (Grafico 3).



(Grafico 3.) Verificación del modelo digital de elevación.

El siguiente paso consistió en la toma de los puntos de control que se realizó manualmente a partir de una imagen Landsat en composición 4-3-2, se obtuvo la referencia y de aquí se extrajeron los puntos de control, es necesario la altura que se obtiene el modelo digital de elevación.

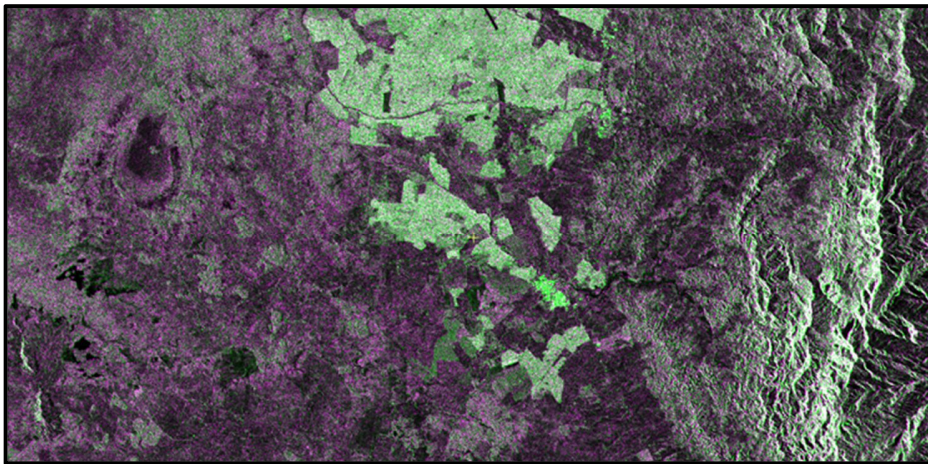
A continuación, se estableció la orientación relativa mediante la selección de puntos que se identificaran en las dos imágenes preferiblemente donde se encontraba el cultivo de banano, que fueran visibles y perdurables en el tiempo. Así mismo se hizo necesario que los puntos seleccionados fueran distribuidos en toda la imagen. Se

realizó este paso con los puntos que era necesarios para tratar de cubrir toda la imagen buscando mejorar cada vez más los residuales por debajo de 1.

Paso seguido se realizó la ortorectificación, así mismo se configuró el modo de remuestreo Nearest a fin de corregir radiométricamente la imagen atenuando el speckel. Se generó la imagen y se comparó con la imagen óptica para una comprobación.

Una vez ortorectificada las imágenes, se visualizaron, se analizaron sus histogramas, para realzarla la imagen con la aplicación de filtros.

Para realce se puede realizar a través de dos formas: adaptativo y no adaptativo; sobre la imagen pancromática o realizar una composición RGB, en esta composición se resaltó mucho las plantaciones de banano, esto se debe a que si se carga la copolarizada VV, existe alta retrodispersión en la zona de banano mientras que en la zona de pastos esta baja la retrodispersión, zonas muy oscuras que pueden ser zonas inundadas o cuerpos de agua con retrodispersión con superficie lisa, también se pudo observar la zona de relieve con alta retrodispersión en las caras paralelas a la órbita. La imagen se realzo con base en sus histogramas, un realce lineal dando mayor contraste. (Gráfico 4).



(Gráfico 4.) Zonas de banano con alta retrodispersión

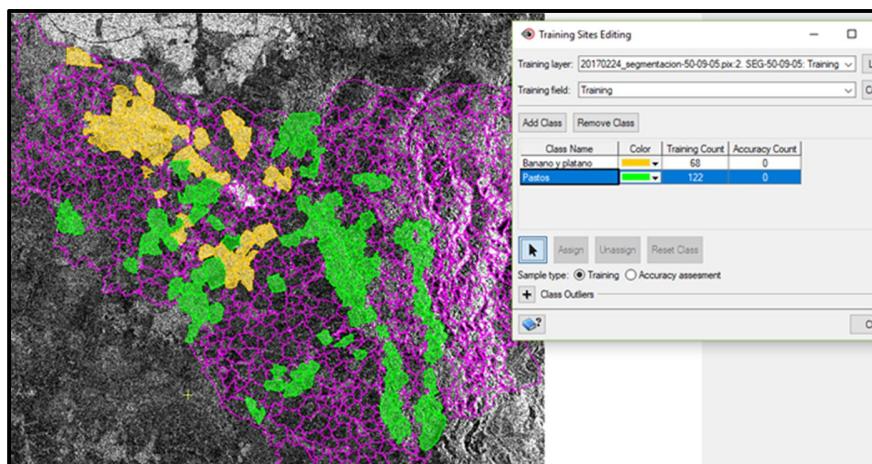
Otra forma de realizar realces es mediante la utilización de filtros espaciales, estos pueden ser filtros de paso bajo y personalizados esto para atenuar el speckel y dejar la imagen más homogenizada. Si se aplica un filtro Gamma permite mejorar los bordes y atenuar el speckel.

Siguiendo con el proceso, se realizó el mismo procedimiento con la imagen Sentinel-1 de fecha más reciente, es decir la imagen de fecha 2018-01-02.

La clasificación que se realizó es orientada a objetos de las imágenes de Radar Sentinel-1, para la segmentación se utiliza un polígono en particular correspondiente al municipio de Chigorodó.

En esta segmentación vectorial se mantienen las formas de los cultivos de banano, las zonas de pastos, las zonas de bosques y las zonas montañosas.

Se determinan los sitios de entrenamiento (Gráfico. 5), para crear unas nuevas clases, (Banano y plátano, pastos, bosques y zonas montañosas), se adicionaron las clases que estaban bien definidas en la imagen. Para el banano, fue importante tomar diferentes muestras en diferentes lugares por su variación en los estados fenológicos.



(Gráfico. 5) Determinación de las zonas de entrenamiento.

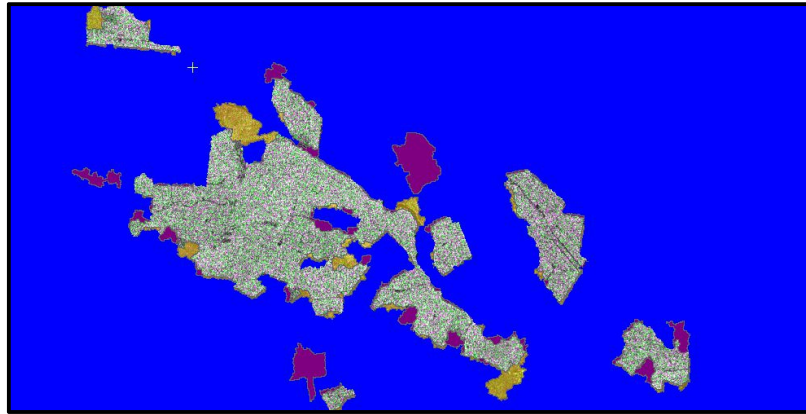
Una vez ejecutada la Clasificación Supervisada Orientada a Objetos, se realizó un control de calidad y para ello en la tabla de atributos se pudo ir seleccionando el polígono para verificar la clase y se procedió hacer una edición de los sitios de entrenamiento tomando muestras de cada una de las clases para generar un reporte.

Se realizó una posclasificación para corregir los errores, se seleccionó el archivo de clasificación y se editaron los polígonos mal clasificados.

Para finalizar el proceso del estudio multitemporal de cultivos de banano y plátano en el municipio de Chigorodó, se realizó el paso de detección de cambio a partir de las imágenes 2017 y 2018 ya clasificadas, se generó una clasificación por atributos para las dos imágenes verificando las clases creadas como son: pastos, bosques y

cultivos de banano y plátano, se evidencio algunos cambios en los cultivos motivo de estudio y se generó un mapa temático de detección de cambio plátano – banano.

(Gráfico.6)



(Gráfico. 6) Mapa temático de detección de cambio plátano y banano.

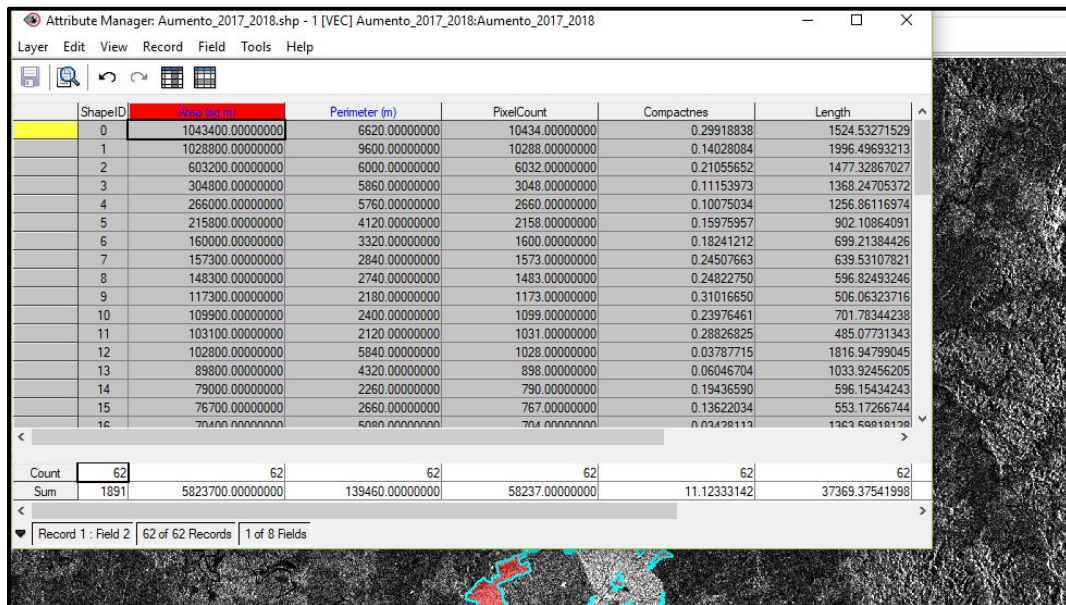
Por las tablas de atributos se pudo observar los valores de aumento o disminución del cultivo de plátano y banano en hectáreas. (Gráfico.7) - (Gráfico.8)

Attribute Manager: Disminuyo_2017_2018.shp - 1 [VEC] Disminuyo_2017_2018:Disminuyo_2017_2018

ShapeID	Area (sqm)	Perimeter (m)	PixelCount	Compactnes	Length
41	12700.00000000	700.00000000	127.00000000	0.32569981	212.13203436
42	12400.00000000	980.00000000	124.00000000	0.16224802	250.59928172
43	12300.00000000	920.00000000	123.00000000	0.18261621	278.92651362
44	12000.00000000	1220.00000000	120.00000000	0.10131446	357.35136770
45	11500.00000000	860.00000000	115.00000000	0.19539381	259.42243542
46	11500.00000000	700.00000000	115.00000000	0.29492502	210.23796042
47	11400.00000000	860.00000000	114.00000000	0.19369473	281.60255681
48	11300.00000000	1260.00000000	113.00000000	0.08944318	460.43457733
49	10900.00000000	1060.00000000	109.00000000	0.12190587	327.56678708
50	10800.00000000	740.00000000	108.00000000	0.24783930	218.40329668
51	10700.00000000	780.00000000	107.00000000	0.22100619	232.59406699
52	10600.00000000	620.00000000	106.00000000	0.34652323	172.04650534
53	10600.00000000	860.00000000	106.00000000	0.18010212	291.54759474
54	10400.00000000	900.00000000	104.00000000	0.16134599	277.84887979
55	10400.00000000	700.00000000	104.00000000	0.26671480	219.54498400
56	10200.00000000	1060.00000000	102.00000000	0.11407706	349.85711369
Count	57	57	57	57	57
Sum	3363000.00000000	108060.00000000	33630.00000000	9.29998025	30695.65906178

Record 1 : Field 2 | 57 of 57 Records | 0 of 8 Fields

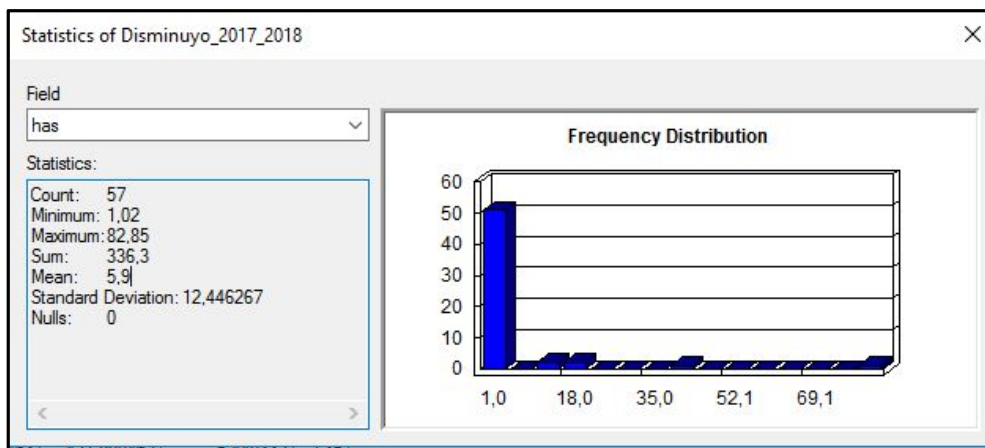
(Gráfico.7) Disminución de cultivos de banano y plátano 2017-2018.



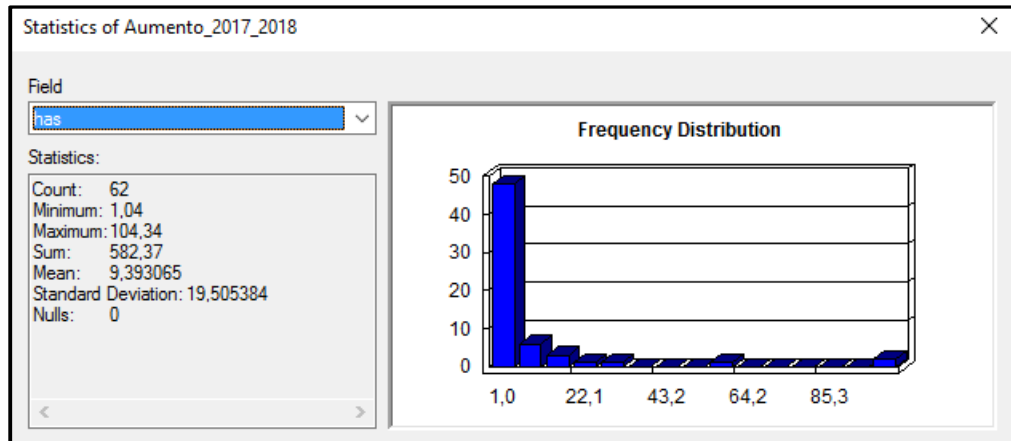
(Gráfico. 8) Aumento de cultivos de banano y plátano 2017-2018.

3. RESULTADOS Y ANALISIS

Los resultados obtenidos del análisis multitemporal de cultivos de banano y plátano del municipio de Chigorodó en el Departamento de Antioquia se alcanzaron a través de los datos obtenidos en las tablas de atributos, convirtiendo los mapas ráster a vector y calculando los polígonos correspondientes a cultivos de plátano y banano observados en el año 2018 que no existían en el 2017 (Grafico 9). Así mismo los que existían en el año 2017 y ya no se presentan en el año 2018. (Grafico.10)



(Grafico. 9) Valores de disminución de cultivos de banano y plátano.



(Grafico. 10) Valores de aumento de cultivos de banano y plátano.

Se puede concluir que la disminución y el aumento de los cultivos de plátano y banano entre el periodo comprendido entre los años 2017 y 2018 en el área de estudio y de acuerdo con los resultados obtenidos mediante el proceso del procesamiento digital de imágenes Sentinel 1-B, ejecutando la clasificación supervisada orientada a objetos es de: de **336,3** hectáreas, así mismo que el aumento entre este mismo periodo de tiempo es de **582.37** hectáreas.

Es importante mencionar que para estudios donde se utilicen imagen de radar, se debe considerar la topografía del terreno, ya que, al momento de la clasificación orientada a objetos, genera foreshortening, que hace que se generen errores que se deben corregir con una reclasificación. Por lo anterior es importante utilizar el DTM, con restricciones a las alturas.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis agradecimientos y felicitación al Doctor, Oscar Eduardo Forigua Forigua, por el amplio conocimiento del tema, por el apoyo y el interés mostrado en el desarrollo del curso para el cumplimiento del objetivo propuesto.

A la Ingeniera Martha Liliana Quevedo, Coordinadora de la Especialización en Geomática.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1)(Database, 2016)

Database, Geonames Geographical

Año 2016

Clima promedio en Chigorodó Colombia, durante todo el año

<https://es.weatherspark.com/y/21552/Clima-promedio-en-Chigorod%C3%B3-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>

2)(Villa, 2016)

Villa, Lucio

Geoinformación Teledetección Sig. y Modelamiento Numérico Espacial

Julio 26 de 2016

<http://luciovilla.blogspot.com/2016/07/aplicacion-de-imagenes-radar-sar-para.html>

3)(Wikipedia, 2018).

Wikipedia

Chigorodó

Noviembre 29 de 2018

<https://es.wikipedia.org/wiki/Chigorod%C3%B3>

4)(Valle, s.f.)

Valle Universidad del

Perfil del Municipio de Chigorodó

http://prevencionviolencia.univalle.edu.co/observatorios/antioquia/chigorodo/archivos/perfil_chigorodo.pdf