



ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ

TERCER PERÍODO AÑO 2020

Febrero
2021

COORDINACIÓN GENERAL DE
INFORMACIÓN NACIONAL AGROPECUARIA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA



Lenin



INFORME DE RESULTADOS

ESTIMACIÓN DE SUPERFICIE SEMBRADA DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) DEL TERCER PERÍODO AÑO 2020, EN LAS PROVINCIAS DE: GUAYAS, LOS RÍOS Y MANABÍ

José Burbano, Mercy Enríquez, Mónica Galeas, David Jácome, Ana Belén Pijal,
Blanca Simbaña, Wladimir Villarreal, Rafael Yépez

Quito, Ecuador

Febrero, 2021

RESUMEN

La Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria (CGINA), a través de la Dirección de Generación de Geoinformación Agropecuaria (DGGA) ejecuta desde el año 2014 el proyecto de “Estimación de superficie de siembra de los cultivos de arroz y maíz amarillo duro”, incorporando el cultivo de soya desde el año 2015; éste estudio se ha realizado en las épocas de lluvia (invierno) y seca (verano), en las provincias más representativas del Ecuador continental en cuanto a producción de éstos cultivos, Manabí, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, El Oro y Loja; mediante el uso, análisis e interpretación de imágenes satelitales de alta resolución.

El proyecto tiene como objetivo identificar las zonas de producción de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya; cuantificando la superficie de siembra por cada ciclo de producción; esto permite principalmente, entre otros aspectos, analizar su situación agro-económica y a su vez, brindar las bases para la estructura y formulación de las políticas de: importaciones, excedentes de producción, fijación de precios, entre otras que benefician al productor y al país.

La determinación de la superficie sembrada del cultivo de arroz para el tercer período 2020 se realizó a través del procesamiento de imágenes satelitales de mediana resolución y de libre acceso, como son Sentinel-2 de 10 metros de resolución espacial, y para solventar el problema de nubosidad se consiguió imágenes satelitales de alta resolución como PlanetScope y SPOT-7 con 3 y 6 metros de resolución espacial respectivamente, las imágenes obtenidas de estos dos satélites fueron cortesía de las empresas ConsultGeo y AGP Geospacial Company, el cual abarcó ciertos sectores de los cantones Babahoyo, Montalvo, Urdaneta, Puebloviejo, Ventanas, Mocache, Vinces y Simón Bolívar.





La técnica empleada para la determinación de los cultivos, se basó en la interpretación visual de imágenes satelitales, el cual permite estudiar la respuesta espectral de los píxeles, así como también la forma, textura y patrones, delimitando unidades homogéneas de cultivos, sobre la pantalla del computador a través de polígonos.





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETIVO	4
3	METODOLOGÍA	4
3.1	Área de estudio y períodos de monitoreo.....	4
3.2	Insumos utilizados.....	5
3.3	Proceso metodológico	6
4	RESULTADOS	7
4.1	Arroz	7
5	CONCLUSIONES	10
6	RECOMENDACIONES	11
7	BIBLIOGRAFÍA	11



1 INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades productivas más relevantes del país, donde el arroz, maíz amarillo duro y soya, juegan un papel fundamental en la dieta de los ecuatorianos y en la industria de los balanceados. Además, la producción de estos cultivos, constituyen la base de la economía de un gran número de pequeños y medianos productores, principalmente de la región Costa. En este contexto, es de prioridad para el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), realizar un monitoreo constante de las superficies de siembra de los cultivos mencionados en las provincias de: Guayas, Los Ríos, Manabí, Santa Elena, Loja y El Oro.

La zona de estudio fue determinada de acuerdo a su importancia económica, teniendo como base los registros sobre volúmenes de producción y aportes a la producción nacional; en este sentido, el estudio se ha enfocado de acuerdo a cada época de siembra y en las zonas donde la producción de estos cultivos es amplia.

El monitoreo satelital de la zona de estudio permite realizar un análisis periódico del sector agrícola, y depende solamente de las condiciones climáticas, por lo que se pueden obtener imágenes cada cinco días con el satélite Sentinel-2. Estas imágenes, así como su frecuencia de obtención permitieron determinar las superficies sembradas de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, con un cierto nivel de incertidumbre debido a la presencia de nubosidad y al tamaño del pixel.

Las herramientas de teledetección, sensores remotos e imágenes satelitales proporcionan información de la superficie de la tierra en forma periódica y precisa; optimizando además el uso de recursos humanos y económicos en la obtención de información.

2 OBJETIVO

Estimar la superficie sembrada del cultivo de arroz del tercer período año 2020, a escala 1:25.000, en las provincias de: Guayas, Los Ríos y Manabí mediante interpretación visual de imágenes satelitales de mediana resolución.

3 METODOLOGÍA

La estimación de superficie de siembra del cultivo de arroz, maíz amarillo duro y soya, comprende el monitoreo satelital agrícola anual en función de la dinámica de siembra-producción de estos cultivos en el país, priorizando las zonas en donde se concentra la mayor producción.

3.1 Área de estudio y períodos de monitoreo

La zona de estudio para el monitoreo de los cultivos de arroz en el tercer período se visualiza en la Figura 1. Para el caso de arroz se consideran tres períodos de monitoreo durante el año; en el tercer período 2020 la mayoría de las siembras se realizaron a partir de los meses de agosto y septiembre, por lo que, el período de monitoreo en algunas zonas va de agosto a noviembre y en otras de septiembre a diciembre.



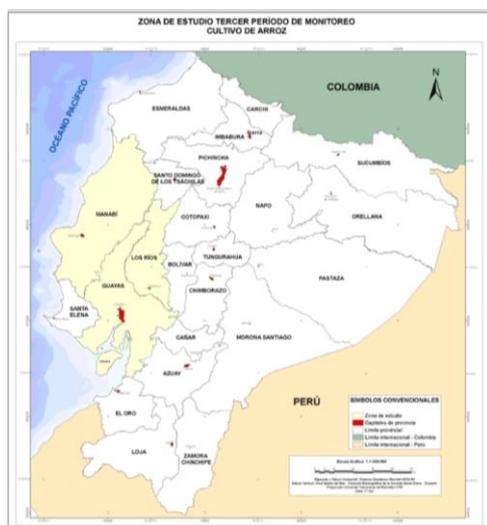


Figura 1. Área de estudio tercer período de monitoreo 2020

3.2 Insumos utilizados

Los principales insumos para el desarrollo del presente estudio fueron:

- Imágenes satelitales: Sentinel-2 de resolución espacial de 10 metros, resolución espectral de 13 bandas, frecuencia de barrido de 5 días; PlanetScope de resolución espacial de 3 metros, resolución espectral de 4 bandas, frecuencia de barrido diario, y SPOT-7 de resolución espacial del espectro visible e infrarrojo cercano (6 metros) y pancromático (1.5 metros), resolución espectral de 5 bandas, frecuencia de barrido diario. Como referencia también se empleó Landsat-8 de resolución espacial de 30 metros, resolución espectral 11 bandas, frecuencia de barrido 16 días.

- Puntos de campo GPS recolectados por los técnicos en territorio para el segundo ciclo, los cuales fueron de utilidad en determinar la siembra para el tercer ciclo.

La Información secundaria fue:

- Mapa de estimación de superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya del tercer período año 2019, generado por la CGINA/DGGA.
- Mapa de estimación de superficie sembrada de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya del segundo período año 2020, generado por la CGINA/DGGA.
- Mapa de estimación de superficie plantada de los cultivos de banano, palma aceitera y caña de azúcar industrial, año 2019, generado por la CGINA/DGGA.
- Mapa de cobertura y uso de la tierra generado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE), Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), proyecto “Generación de geoinformación para la gestión del territorio, a nivel nacional a escala 1:25.000”, durante los años 2009-2015.
- Información generada por el MAG a escala 1:5.000 de: catastro bananero, catastro

camaronero, mapas temáticos, estadísticas, entre otros.

- Ortofotos, MAG, Sistema Nacional de Información de Tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica (SIGTIERRAS), durante los años 2009-2013.

Paquetes informáticos utilizados:

- ArcGIS (versiones 10.x) y ENVI (versión 5.3).

Sistema de referencia y escala:

- Sistema de referencia WGS84, coordenadas planas, proyección cartográfica UTM zona 17 Sur.
- Escala 1: 25.000.

3.3 Proceso metodológico

La metodología utilizada para determinar las superficies de siembra de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, mediante la utilización de imágenes satelitales, consistió en la **interpretación visual**.

La interpretación visual de imágenes satelitales se basa en la delimitación de zonas de cultivos que presentan características similares en cuanto a tono, textura, estructura, forma, color, sitio, entre otros (Vargas, 1992), identificadas en la imagen sobre la pantalla de la computadora y, validadas con información secundaria y de campo. En la Figura 2, se muestra de manera general las diferentes fases aplicadas en este estudio hasta determinar las superficies estimadas de siembra por cultivo.

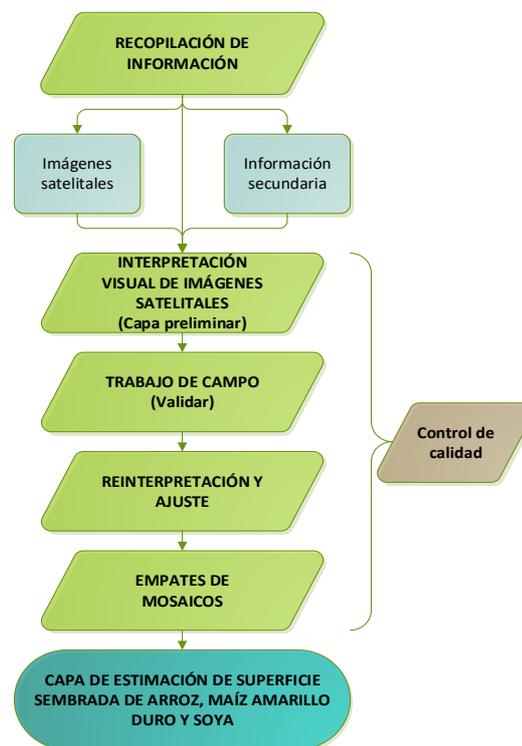


Figura 2. Esquema metodológico

Primero se inició con la **recopilación de información** de los diferentes insumos primarios y secundarios descritos en el numeral anterior. Para las imágenes Sentinel-2, previas al proceso de interpretación visual, se realizó un procesamiento digital en el software ENVI 5.3, el cual consistió en la creación de layer stacking de cada imagen a usar.

Para la **interpretación visual** de las imágenes satelitales PlanetScope y Spot se empleó combinaciones de bandas **4-3-2** y **4-2-3**, mientras que para Sentinel-2 se empleó una combinación de las bandas **8-5-4**, el cual realza los colores de la vegetación cultivada especialmente de arroz y maíz amarillo duro, para la identificación de la soya se empleó la

combinación de bandas **8-11-4**. Estas combinaciones favorecen la discriminación de coberturas vegetales en sus diferentes estados fenológicos, definición clara de cuerpos de agua y variaciones en el suelo cuando se encuentra en uso agrícola o no; esto junto al apoyo en los **puntos de campo** (recolectados en territorio por los técnicos de planta central y técnicos de las unidades zonales de información) permitieron la identificación de los diferentes cultivos, garantizando en gran medida el éxito en la discriminación de las coberturas.

El **trabajo de campo** tiene como objetivo principal validar la capa preliminar de estimación (IGAC, 1997). En este período se realizó una comprobación en campo con los técnicos de planta central y con apoyo de los técnicos de las unidades zonales de información en el mes de octubre, principalmente en la zona de mayor nubosidad.

La fase de **reinterpretación** consiste en ajustar los polígonos de cultivos en función del análisis de los datos recolectados en campo.

Posteriormente se estructuró la base de datos de acuerdo al catálogo de objetos del MAG y se formó los **empates de mosaicos**, es decir, se realizó la coincidencia exacta tanto geométrica como temática de la información entre los diferentes cantones.

Finalmente, se obtuvo la capa y estadísticas de superficie sembrada para

el cultivo de arroz, maíz amarillo duro y soya a nivel de provincia y cantón.

Con el propósito de obtener un producto de calidad, durante todo el proceso de producción de la cartografía de estimación se realizó el **control de calidad**; “la calidad de un producto, es el nivel de cumplimiento de los estándares de acuerdo a los requeridos por el usuario para un determinado uso” (Ruano, 2008). La norma ISO 19157 (2013), establece los principios para describir la calidad de los datos geográficos, la misma que define los componentes (elementos de calidad), las medidas y los procedimientos de evaluación de la calidad de los datos de la información geográfica. Los elementos de calidad para evaluar los productos geográficos de estimación fueron: completitud (presencia o ausencia de objetos), consistencia lógica, exactitud posicional y exactitud temática.

4 RESULTADOS

4.1 Arroz

La estimación de superficie sembrada del cultivo de arroz durante el tercer período del año 2020 fue de 66,825 hectáreas; las provincias más representativas fueron: Guayas con 52,871 ha seguida de Los Ríos con 12,438 ha, que corresponden al 79% y 19% respectivamente, lo que representa 98% de la superficie total nacional (Ver Cuadro 1 y Figura 3).



Cuadro 1. Estimación de superficie sembrada del cultivo de arroz por provincia y cantón, tercer período año 2020

PROVINCIA	CANTÓN	SUPERFICIE (ha)	PORCENTAJE PROVINCIAL (%)	PORCENTAJE NACIONAL (%)
GUAYAS	ALFREDO BAQUERIZO MORENO	986	1.87	1.48
	BALZAR	1,248	2.36	1.87
	COLIMES	4,653	8.80	6.96
	DAULE	14,875	28.13	22.26
	DURÁN	414	0.78	0.62
	GUAYAQUIL	648	1.22	0.97
	ISIDRO AYORA	359	0.68	0.54
	LOMAS DE SARGENTILLO	545	1.03	0.82
	NARANJAL	1,759	3.33	2.63
	NOBOL	1,375	2.60	2.06
	PALESTINA	3,698	7.00	5.53
	PEDRO CARBO	53	0.10	0.08
	SAMBORONDÓN	4,643	8.78	6.95
	SAN JACINTO DE YAGUACHI	3,260	6.17	4.88
	SANTA LUCÍA	8,133	15.38	12.17
URBINA JADO (SALITRE)	6,221	11.77	9.31	
TOTAL GUAYAS		52,871	100.00	79.12
LOS RÍOS	BABA	2,577	20.72	3.86
	BABAHOYO	7,704	61.94	11.53
	MONTALVO	470	3.78	0.70
	PALENQUE	90	0.72	0.13
	PUEBLOVIEJO	206	1.66	0.31
	URDANETA	406	3.27	0.61
	VINCES	984	7.91	1.47
TOTAL LOS RÍOS		12,438	100.00	18.61
MANABÍ	PAJÁN	52	3.43	0.08
	PORTOVIEJO	112	7.39	0.17
	ROCAFUERTE	878	57.90	1.31
	SUCRE	387	25.51	0.58
	TOSAGUA	88	5.78	0.13
TOTAL MANABÍ		1,516	100.00	2.27
TOTAL		66,825		100.00

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, febrero 2021



En el Gráfico 1, se aprecia que los cantones con mayor superficie cultivada de arroz fueron: Daule con 14,875 ha, que representa el 22% de la producción nacional, Santa Lucía con 8,133 ha (12%), Babahoyo con 7,704 ha (12%), Urbina Jado (Salitre) con el 9% (6,221 ha), Colimes con 4,653 ha (7%),

Samborondón con 4,643 ha (7%), Palestina con 3,698 ha (6%), San Jacinto de Yaguachi 3,260 hectáreas (5%), Baba con 2,577 ha (4%), Naranjal con 1,759 ha (3%) del total de superficie sembrada en este período. El resto de cantones suman alrededor del 13% de la superficie nacional.



Gráfico 1. Porcentaje de superficie sembrada de arroz por cantón, tercer período 2020

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, febrero 2021

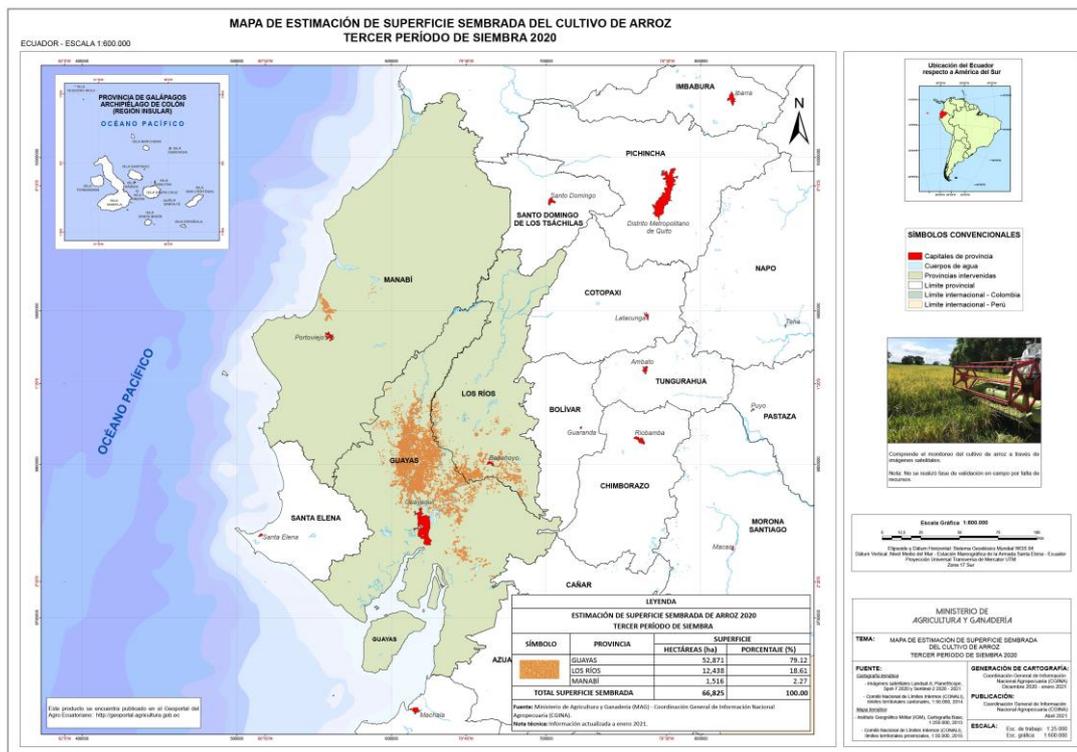


Figura 3. Mapa de estimación de superficie sembrada de arroz, tercer período año 2020

Fuente: MAG/CGINA/DGGA, febrero 2021

5 CONCLUSIONES

- El tercer período comprendido desde el mes de agosto a diciembre, únicamente se consideró el cultivo de arroz, ya que existen tres ciclos de siembra al año.
- La provincia más representativa en producción de arroz de tercer período 2020 es Guayas, al aportar con 52,871 hectáreas, que representan aproximadamente el 79% del total de superficie sembrada. A nivel cantonal, Daule (provincia de Guayas), es el más representativo con 14,875

hectáreas correspondiente al 22%.

- El monitoreo de la superficie sembrada del tercer período se vio afectada por la poca disponibilidad de imágenes en las plataformas digitales, principalmente debido a la presencia de nubes, neblina y sombra de nubes. Los cantones que presentaron estos inconvenientes fueron: los cantones de la provincia de Los Ríos y los cantones Alfredo Baquerizo Moreno, Naranjal, Samborondón, San Jacinto de Yaguachi, Urbina Jado (Salitre) en la provincia de Guayas.

6 RECOMENDACIONES

- Mantener el monitoreo satelital continuo del área de estudio, ya que permite evaluar y generar una línea base de la superficie de los cultivos de arroz, maíz amarillo duro y soya, información importante para la toma de decisiones en beneficio del desarrollo agropecuario de estos sectores.
- Promover el monitoreo satelital agrícola aplicando la teledetección óptico - radar principalmente para zonas en donde por las condiciones meteorológicas presenta problemas de nubosidad.
- Desarrollar investigación que permitan incorporar nuevos procesos dentro de la estimación de superficie sembrada, buscando optimizar el tiempo de respuesta y alternativas para reducir la dependencia de insumos libres de nubes.

7 BIBLIOGRAFÍA

- Ruano, M. (2008). *Control de la exactitud posicional en cartografía. Primer borrador*. Quito, Ecuador: Instituto Geográfico Militar.
- Vargas, E. (1993). *Análisis y clasificación del uso y cobertura de la tierra con interpretación de imágenes*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (1997). *Bases conceptuales y guía metodológica para la formulación del plan de ordenamiento territorial departamental*. Santa Fe de Bogotá, Colombia: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.



MINISTERIO DE
AGRICULTURA Y GANADERÍA

Lenín



 AgriculturaEcuador

 AgriculturaEc

 /AgriculturaEcuador

 /AgriculturaEcuador

www.agricultura.gob.ec

Teléfono: 593-2 396-0100 Código Postal: 170516

Quito - Ecuador