

Departamento
Administrativo
Nacional de
Estadística




Producción Estadística
PES

Dirección de Metodología y Producción Estadística / DIMPE

FICHA METODOLÓGICA ENCUESTA NACIONAL DE ARROZ MECANIZADO - ENAM

May/2023

	FICHAMETODOLÓGICAENCUESTANACIONAL DE ARROZ MECANIZADO - ENAM	CÓDIGO: DSO-ENAM-FME-001 VERSIÓN: 4 FECHA: 17/May/2023
PROCESO: Producción Estadística	OPERACIÓN ESTADÍSTICA: ENAM - ENCUESTA NACIONAL DE ARROZ MECANIZADO	

Nombre de la operación estadística y sigla: Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM)	
Entidad responsable: DANE, Fedearroz - Fondo Nacional del Arroz (FNA) Se desarrolla en el marco del Convenio Especial de Asociación No.012 de 2007, cuyo objeto es "Aunar esfuerzos para la gestión e intercambio de información de interés para las partes, y el desarrollo conjunto de programas y proyectos de investigación científica y tecnológica, específicamente en todo lo relacionado con el área de producción, rendimiento u cambio tecnológico del sector arrocero".	
Tipo de operación estadística: La ENAM es una encuesta por muestreo probabilístico. Se emplea una combinación de operaciones en cada semestre, que complementan y optimizan la medición de las variables de interés: se realiza censo de fincas arroceras, registros administrativos y muestras probabilísticas.	
	<p>En Colombia, antes del año 2000 las estadísticas de arroz presentaban el inconveniente de su baja confiabilidad, dada la gran cantidad de fuentes de información, principalmente de gremios que agrupaban a un número considerable de cultivadores dispersos en diferentes zonas geográficas del país y obtenían información por consenso.</p> <p>La dispersión en la información sobre la producción de arroz, generaba desconfianza sobre la posibilidad de utilizarla como insumo en las evaluaciones del sector; además del desconocimiento de la metodología con la cual era obtenida la información, y la poca y desordenada difusión de los resultados, generaban estadísticas de baja calidad y oportunidad, incidiendo de manera importante en el diseño, implementación, evaluación y seguimiento de las políticas públicas en el sector arrocero.</p> <p>Desde el año 2000 el DANE suscribió un convenio de cooperación técnica con la Federación Nacional de Arroceros (Fedearroz - FNA). La encuesta inició en el mes de junio del año 2000, contando con resultados semestrales hasta la fecha. A partir del año 2008, la información se recolecta en formularios electrónicos utilizando dispositivos móviles de captura (DMC).</p> <p>En el año 2001, inició la articulación e integración de los entes administrativos de los distritos de riego con los respectivos registros de área sembrada. Esta integración se realizó construyendo sistemas de información geográfico</p>

Antecedentes	<p>(SIG), lo que incentivó el trabajo conjunto con las juntas directivas de los distritos de riego, obteniendo como resultado un total de ocho (8) distritos de riego unidos al propósito de construir un marco estadístico para arroz riego.</p> <p>En el año 2007, Fedearroz - FNA realizó el III Censo Nacional Arrocerero con el apoyo técnico del DANE. A partir de este censo se actualizó el marco muestral y se implementó estrategias de innovación para la operación estadística con tecnologías y métodos de sensores remotos, interpretación y monitoreo de imágenes.</p> <p>El marco muestral se actualiza permanentemente a través de las encuestas semestrales y en el año 2016 se actualizó completamente con la información del IV Censo Nacional Arrocerero.</p> <p>Durante el año 2013 se realizó una ampliación de variables temáticas de la operación estadística, referentes al productor, uso del suelo y sobre la utilización de tecnología para la adecuación de suelos.</p> <p>En el año 2014 se implementó la nueva tecnología de captura de datos de la encuesta a partir de tabletas electrónicas, lo cual permitió avances en actualización cartográfica y ubicación. Durante este año también se hace una ampliación de variables temáticas referentes a la pérdida de cosecha.</p> <p>En el año 2016 se realiza el IV Censo Nacional Arrocerero, donde en el primer semestre se implementó una muestra en los distritos de riego y censo en el resto. En el segundo semestre se estableció realizar censo en la totalidad de las fincas arroceras. En este censo se incorporaron preguntas de implementación del Programa para la Adopción Masiva de Tecnología (AMTEC). Para el arroz manual se tomó la información del Censo Nacional Agropecuario realizado por el DANE en el año 2014.</p>
Objetivo general	Estimar el área sembrada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado) en cada semestre del año en Colombia.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Estimar el área sembrada, la producción y el rendimiento del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado), semestralmente, según los principales departamentos productores (Tolima, Huila, Meta, Casanare y Resto Departamentos). • Estimar el área sembrada del cultivo de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado), semestralmente, según zona arrocerera. • Estimar el área sembrada de arroz mecanizado (riego y secano mecanizado), semestralmente, por tipo de sistema de producción del cultivo.
Alcance temático	<p>Las principales variables objeto de estudio en la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM), buscan satisfacer la demanda de información del sector agropecuario referente al área sembrada, cosechada, producción y rendimiento del cultivo de arroz mecanizado.</p> <p>La encuesta también proporciona información sobre el uso del suelo el día de la entrevista para efectos de hacer control, validación y actualización del marco de la operación estadística. Esta comprende: área sembrada en cultivos diferentes al arroz, área en pastos, área en forestales, malezas o rastrojos y otros usos del suelo.</p> <p>Para las estimaciones de área sembrada, producción y rendimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realiza censo en la zona arrocerera de los Llanos, se usan los registros administrativos proporcionados por los distritos de riego y se hacen estimaciones a través de muestras probabilísticas en el resto de las zonas productoras. • Las estimaciones de área cosechada, producción y rendimiento se presentan a nivel nacional y a nivel de los principales departamentos productores. • El área sembrada se presenta a nivel nacional, departamental, por zonas, mensual y por tipo de sistema de producción del cultivo (riego o secano mecanizado). <p>Nota informativa: Para el primer semestre de 2020, ante las dificultades operativas de realizar el proceso de recolección de información mediante entrevista directa a los productores, debido a la coyuntura sanitaria decretada por la presidencia de la República de Colombia, como consecuencia de la pandemia generada por el COVID-19, y con el fin de mantener la continuidad en la entrega de la operación estadística, fue necesario realizar un cambio de procedimiento correspondiente al proceso realizado para la estimación del área cultivada de arroz mecanizado en la zona Llanos. La recolección se realizó a partir del procesamiento de imágenes satelitales ópticas y de radar con algoritmos de clasificación.</p>
	<p>Arroz mecanizado: cultivo de arroz en el cual se emplean máquinas (tractores, combinadas, aviones y sistemas de riego) para realizar una o varias labores del proceso productivo del cultivo; entre otros, preparación del suelo, siembra, control de malezas y plagas, fertilización o recolección. Este a su vez, se divide en dos sistemas de producción, arroz riego y arroz secano (Fedearroz, 2016).</p> <p>Arroz riego: forma de producción del arroz en la que el productor suministra agua al cultivo por medio de sistemas de riego (Fedearroz, 2016).</p> <p>Arroz secano: forma de producción del arroz en la que el agua que requiere el cultivo proviene de la lluvia usando canales de drenaje (ICONTEC, 2001).</p> <p>Área sembrada: área cultivada con una determinada planta o asocio de plantas en forma compacta para ser cosechada durante los períodos de referencia de la encuesta (MADR, 2004).</p> <p>Área cosechada: área total en la que se ha recolectado el cultivo; se excluye el área destruida por sequías, inundaciones, plagas o cualquier otra razón. Es decir, es aquella donde se ha procedido efectivamente a la recolección de la producción (FAO, 1981).</p> <p>Arroz paddy (arroz cáscara): especificación de producto cosechado del arroz, el cual no se le ha removido la cáscara (ICONTEC, 2001).</p>

<p>Conceptos básicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Arroz con cáscara limpio: aquel que no contenga más de 1% de impurezas . Arroz con cáscara seco: aquel cuyo contenido de humedad máximo no excede de 14% (base húmeda). . Arroz con cáscara húmedo (paddy verde): aquel cuyo contenido de humedad es mayor del 14% (base húmeda). <p>Distritos de Riego: son áreas delimitadas del territorio donde influyen obras de infraestructura (vasos de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y tuberías, equipos de riego, etc.) destinadas a dotar o suministrar el servicio de riego, drenaje o protección contra inundaciones a los cultivos; para los fines de gestión y manejo, se organizará en unidades de explotación agropecuaria bajo el nombre de Distritos de Adecuación de Tierras (Artículo 4 de la Ley 41 de 1993).</p> <p>Finca arrocera: superficie continua de tierra, compuesta por una unidad catastral (explotación agropecuaria) dedicada a la producción de arroz (Fedearroz, 2016).</p> <p>Marco de Muestreo de Lista (MML): instrumento construido por una lista de las unidades que configuran la población objetivo y que permite su identificación de manera única. El MML de la ENAM se actualiza a través de instrumentos y registros de información existentes sobre las áreas arroceras en cada período de estudio de la operación estadística. Este provee los mecanismos de acceso al universo, contiene información de ubicación e identificación de cada uno de los elementos del universo de estudio, de tal manera que se pueda realizar un muestreo probabilístico (DANE, 2020).</p> <p>Maquinaria: se refiere a tractores, combinadas entre otros los cuales son utilizados por los productores de arroz en el desarrollo del proceso productivo del cultivo (Fedearroz, 2016).</p> <p>Muestra: parte de una población, o un subconjunto de un grupo de unidades las cuales son suministradas por algún proceso u otro medio, usualmente por selección intencional de las propiedades de la población, o de un conjunto de ella, según el objeto de la investigación.</p> <p>Período de recolección: indica el intervalo de tiempo o la fecha en la cual se realiza el levantamiento o acopio de los datos (DANE, 2020).</p> <p>Período de referencia: período de tiempo específico (día, semana, mes, año) o punto en el tiempo al que corresponde la observación realizada, o la variable de interés (DANE, 2020).</p> <p>Producción agropecuaria: cantidad total de material vegetal o animal producido por una planta, grupo de plantas o animales, en un área o superficie determinada y en un tiempo determinado (días, meses o años). En los cultivos agrícolas se refiere a la cantidad total de producto obtenido de una superficie ocupada por plantas cultivadas de material vegetal: tallo, follaje o fruto, para consumo animal o humano; fibra, miel y látex, para uso industrial. En el caso de ganadería, se refiere a la cantidad total de animales y leche obtenidos en una superficie determinada, para consumo animal, humano e industrial (MADR-SISAC, 2004).</p> <p>Productor(a) de arroz: persona natural o jurídica que en calidad de propietario(a), arrendatario(a) o aparcer(a), es responsable económica y técnicamente de la explotación (Fedearroz, 2016).</p> <p>Rendimiento agrícola: cantidad efectiva de producto agrícola obtenido (en este caso arroz mecanizado - arroz paddy verde) por unidad de superficie cosechada (FAO, 2020). Generalmente se expresa en unidades de tonelada(s) por hectárea(s) (t/ha).</p> <p>Sistema de producción del cultivo de arroz: en Colombia predominan dos grandes categorías en el cultivo del arroz: arroz mecanizado y arroz manual (o chuzo) (Fedearroz, 2016).</p> <p>Unidad Productora de Arroz (UPA): Unidad económica de producción que cuenta con una administración definida y que comprende todas las actividades asociadas al cultivo del arroz sin tener en cuenta su título de propiedad, personería jurídica o tamaño. (DANE-CNA, 2014).</p> <p>Zona arrocera: región geográfica que agrupa las zonas con condiciones económicas y agronómicas similares donde se cultiva arroz (Fedearroz, 2016).</p>
<p>VARIABLES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área sembrada (hectárea) por mes, por departamento, por zona arrocera, por agricultor, por finca, por tipo de sistema de producción (riego, secano mecanizado). • Producción (tonelada) por mes, por departamento, por agricultor, por finca. • Rendimiento (tonelada/hectárea) por mes, por departamento, por agricultor, por finca, por tipo de sistema de producción (riego, secano mecanizado)
	<p>A partir de los objetivos de la encuesta anteriormente enunciados, los principales indicadores que produce la ENAM son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Total estimado del área sembrada en arroz mecanizado (en hectáreas) del semestre del año de referencia, total nacional y desagregado por: <ul style="list-style-type: none"> • Departamentos productores de arroz: <ul style="list-style-type: none"> • Tolima • Huila • Casanare • Meta • Resto Departamentos (se agrupan Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caquetá, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Guaviare, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Santander, Sucre, Vichada y Valle del Cauca).

<p>Indicadores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas arroceras: <ul style="list-style-type: none"> • Centro • Santanderes • Bajo Cauca • Costa Norte • Llanos • Mes de siembra: de enero a junio para el primer semestre y de julio a diciembre para el segundo semestre • Sistemas de producción: <ul style="list-style-type: none"> • Riego • Secano mecanizado 2. Total estimado del área cosechada en arroz (en hectáreas) del semestre del año de referencia, total nacional y según principales departamentos productores. 3. Total estimado del área sembrada pérdida en arroz (en hectáreas) del semestre del año de referencia, total nacional y según zona arroceras. 4. Total estimado de la producción de arroz mecanizado (en toneladas) del semestre del año de referencia, total nacional según principales departamentos productores. 5. Rendimiento estimado de arroz mecanizado obtenido en el primer o segundo semestre del año de referencia, desagregado por: <ul style="list-style-type: none"> • Principales departamentos productores • Por sistemas de producción 6. Variaciones. Cambio relativo entre el total del semestre A_t y semestre A_{t-1} dividido en el total en el semestre $A_{t-1} * 100$ en las principales variables. $VAR (\%) = \frac{A_t - A_{t-1}}{A_{t-1}} * 100$ 7. Participaciones. Conocer el peso que tiene cada ítem desagregado del semestre A sobre Total en el semestre $A * 100$. $Participación (\%) = \frac{A_i}{A_t} * 100$ 8. Contribución. Aporte en puntos porcentuales entre la diferencia del total desagregado en el semestre A_t y el total desagregado en el semestre A_{t-1} sobre el Total en el semestre $A_{t-1} * 100$. $Contribución (p.p.) = \frac{A_{it} - A_{it-1}}{A_t - A_{t-1}} * VAR(\%) * 100$ La encuesta cuenta con los siguientes indicadores con el fin de realizar el seguimiento y control de calidad: <ul style="list-style-type: none"> • Indicador de cobertura: su objetivo es medir la eficacia en la logística, en cuanto a la cantidad de fincas arroceras realizadas en campo frente a la muestra seleccionada.
<p>Parámetros</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Área sembrada expresada en hectáreas (ha) • Producción expresada en toneladas (t) • Rendimiento expresado en toneladas por hectárea (t/ha)
	<p>La Operación Estadística ENAM se configura bajo los lineamientos de la Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico NTC PE 1000 y con el fin de contar con estadísticas comparables, se utilizan los siguientes estándares estadísticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU Rev. 4 A.C. y Clasificación Central de Productos CPC versión 2.1. Adaptada para Colombia (A.C); implementada en las operaciones estadísticas del sector de Agricultura, Ganadería y Pesca, establecida por la Resolución 989 del 12 de julio de 2013 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Estándares estadísticos empleados	<ul style="list-style-type: none"> • División Político-Administrativa de Colombia (DIVIPOLA), cuya fuente es el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), (2020). Se utiliza para establecer la ubicación geográfica de cada una de las fuentes encuestadas, asignándoles los datos de identificación completos incluyendo el código de la DIVIPOLA correspondiente al departamento y municipio donde se ubica. • Sistema armonizado de conceptos del Sistema Estadístico Nacional (SEN), el cual se enfoca en la producción y definición continua de conceptos unificados, de acuerdo con los términos utilizados en las operaciones e investigaciones estadísticas producidas por el DANE y las entidades del SEN, con el objetivo de garantizar la comparabilidad e integración de la información en el ámbito nacional e internacional. <p>Nota:</p> <p>El código CIU para cultivo de arroz es 0112. Esta clase incluye: el cultivo de arroz (incluidos el cultivo orgánico del arroz y el cultivo de arroz genéticamente modificado).</p> <p>Acorde con la clasificación Central de Productos, el código de para arroz paddy es 0113 (Arroz). Este posee las subdivisiones 01131 Arroz, semilla, la cual incluye el arroz de las especies Oryza, principalmente Oryza sativa, no descascarillado, que se cultiva especialmente para semilla; y la subdivisión 01132 Arroz con cáscara, otros (no descascarillado), que incluye el arroz con cáscara (arroz paddy), es decir, el arroz cuyos granos aún conservan su cascabillo que los envuelve fuertemente; y el arroz de las especies Oryza, especialmente Oryza sativa, no descascarillado.</p>
Universo de estudio	<p>Corresponde al área dedicada al cultivo de arroz en el país con sistema de producción mecanizado (riego, seco).</p> <p>Comprende una superficie aproximada de 570.802 hectáreas al año, según el IV Censo Nacional Arrocerero (CNA-2016) distribuidas en 19.578 fincas arroceras del país que se encuentran en 23 departamentos: Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.</p>
Población objetivo	<p>Corresponde al área dedicada al cultivo de arroz en el país con sistema de producción mecanizado (riego, seco).</p>
Unidades estadísticas	<p>Unidad de observación Corresponde a la Unidad Productora de Arroz UPA.</p> <p>Unidad de muestreo Finca (predio).</p> <p>Unidad de análisis Cultivo de arroz mecanizado.</p>
Marco (censal o muestral)	<p>Para la obtención de la muestra de área sembrada y la muestra de rendimiento, la ENAM cuenta con un marco de lista de fincas dedicadas al cultivo de arroz mecanizado.</p> <p>El marco de lista se construyó a partir del III Censo Nacional Arrocerero realizado en el año 2007, actualizado con los resultados del IV Censo Nacional Arrocerero de 2016, y con la información de las encuestas semestrales, además de las nuevas áreas encontradas, y con la información de nuevos productores que obtiene Fedearroz - FNA en el desarrollo de sus funciones misionales.</p> <p>Cabe aclarar que, al momento de establecer la selección de la muestra se excluyen las fincas de la zona Llanos. Debido a su dinamismo (expansión acelerada de la frontera agrícola arrocerera y no siempre se realizan siembras de arroz en las mismas fincas) en esta zona se realiza censo. Además, para la muestra de área cultivada se extraen las fincas de los distritos de riego ya que la información de área sembrada se obtiene por registro administrativo, pero para estimar el rendimiento si son tenidas en cuenta en el proceso de selección.</p>
Fuentes	<p>Al ser la ENAM una encuesta con recolección de información mediante entrevista directa a los (las) productores (as) arroceros(as), se designó a la fuente de datos como la Unidad Productora Arrocerera (UPA) a partir de la información entregada por el informante idóneo, el cual es el productor arrocerero.</p>
	<p>El tamaño de muestra seleccionada es variable en los diferentes semestres, debido a diferentes factores, dentro de los cuales se encuentran, la dinámica del sector y la cantidad de fincas que por efectos aleatorios resultan seleccionadas simultáneamente en las dos muestras (áreas sembradas y rendimiento), el error muestral, el cual se planea para que sea máximo 3% para el total nacional y el presupuesto para el operativo de campo.</p> <p>Como se mencionó antes, esta operación estadística combina varias metodologías (censo, uso de registros administrativos y muestra probabilística), además se selecciona muestra independiente para estimar área sembrada y rendimiento. En la Tabla 3 se presenta para cada periodo el marco muestral, la muestra de áreas sembradas, la muestra de rendimiento, las fincas para ambas muestras, las fincas censo o áreas nuevas y el total de fincas encuestadas.</p>

Tamaño de muestra (si aplica)

Periodo	Marco muestral	Muestra de áreas sembradas	Muestra rendimiento	Total fincas ambas muestras	Total fincas censo o áreas nuevas	Total fincas encuestadas
2013 - I	13.082	992	726	1.598	3.508	5.106
2013 - II	17.187	987	1.004	1.824	1.581	3.405
2014 - I	13.607	1.387	878	1.983	1.939	3.922
2014 - II	15.531	1.379	1.082	2.210	283	2.493
2015 - I	13.593	1.404	824	1.985	2.714	4.699
2015 - II	16.591	1.405	1.116	2.353	647	3.000
2016 - I*	6.007		430	430	10.458	10.888
2016 - II*					19.578	19.578
2017 - I	20.623	1.917	684	2.482	3.201	5.683
2017 - II	23.824	1.579	1.308	2.610	469	3.079
2018 - I**	20.253	1.673	962	2.345	2.599	4.944
2018 - II	22.528	1.689	2.404	2.404	576	2.980
2019 - I	19.813	1.631	2.023	2.023	3.031	5.054
2019 - II	22.847	1.612	2.306	2.306	806	3.112
2020 - I***	23.210	1.751	1.804	2.209	6	2.215
2020 - II	22.048	1.523	2.211	2.211	675	2.886
2021 - I	19.191	1.307	1.655	1.655	3.422	5.077
2021 - II	26.875	1.525	2.229	2.229	486	2.715

*Censo Nacional Arrocerero (CNA). Para 2016-I se saca solo muestra para rendimiento en distritos de riego. Para 2016-II no hay muestra.

**A partir de este semestre cambia la metodología para la selección de muestra de rendimiento, eliminando el estrato de la muestra de área sembrada del semestre anterior.

***Muestra adicional para la zona arrocerera Llanos por cambio de metodología de recolección a causa de la pandemia por SARS-COVID19.

Fuente: Convenio DANE - Fedearroz.

La metodología muestral de la ENAM es una combinación de tres metodologías estadísticas, que se complementan y optimizan para realizar la estimación de las variables de interés: se realiza censo de fincas arroceras para la zona de los llanos, registros administrativos de los distritos de riego (para área sembrada) y selecciones probabilísticas para el resto de las zonas productoras.

Se seleccionan dos muestras probabilísticas, una para estimar área sembrada y la otra para estimar rendimiento. El diseño muestral de las dos muestras es probabilístico estratificado y de elementos, el método de selección al interior de cada estrato es muestreo aleatorio simple.

A continuación, se describe cada uno de los procesos para la selección de la muestra.

- **Censo:** en el transcurso de la investigación, se evidenció que en la zona arrocerera Llanos, se presenta una gran dinámica del cultivo, es decir, no siempre se realizan siembras de arroz en las mismas fincas; como consecuencia, es necesario actualizar el marco de muestreo en cada semestre del año. Teniendo en cuenta que durante el primer semestre del año esta zona aporta el mayor porcentaje de área sembrada a nivel nacional, y por consiguiente, en el segundo semestre aporta el mayor volumen de producción nacional de arroz paddy verde, se determinó realizar censo para el área sembrada en esta zona en los dos semestres de cada año; de esta manera se cuenta con marcos actualizados y estimaciones más precisas.

Igualmente, en las demás zonas arroceras del país la actualización del marco es permanente. Así mismo en el primero o segundo semestre se puede realizar un censo dependiendo de las condiciones puntuales de la zona.

Nota: para el primer semestre de 2020, ante las dificultades operativas de realizar el proceso de recolección de información mediante entrevista directa a los productores, debido a la coyuntura sanitaria decretada por la presidencia de la República de Colombia, como consecuencia de la pandemia generada por el COVID-19, y con el fin de mantener la continuidad en la entrega de información del área cultivada en arroz, se realizó entrevista telefónica a los productores ubicados en los municipios con presencia de COVID 19. Para obtener la información del área sembrada en arroz mecanizado en la zona arrocerera Llanos, la cual tradicionalmente se recolectaba mediante entrevistas directas realizadas a los productores arroceros, para el periodo 2020-I, Fedearroz - FNA aplicó una nueva metodología, la cual incluyó el procesamiento de imágenes satelitales ópticas y de radar con algoritmos de clasificación.

Si bien esta metodología ya se venía trabajando, en el marco de los planes de innovación de la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado - ENAM desde el año 2016, su implementación estaba prevista para el año 2021, por lo que la coyuntura obligó a anticiparse. El uso de esta metodología es posible gracias a los avances tecnológicos, la gratuidad de

<p>Diseño muestral (si aplica)</p>	<p>las imágenes satelitales disponibles y la capacitación en estas tecnologías de los profesionales de la División de Investigaciones Económicas de Fedearroz - FNA y del DANE.</p> <p>La metodología aplicada incluye la implementación de sistemas para la identificación de coberturas del suelo a partir de sensores remotos y la geo-interpretación de imágenes satelitales con el fin de desarrollar algoritmos programados de identificación de áreas de siembra en arroz mecanizado, por medio de herramientas de libre acceso como son las imágenes de satélite ópticas (Sentinel-2) y de radar (Sentinel-1), y clasificación basada en librerías de aprendizaje de máquina del lenguaje Python.</p> <p>Dentro de las acciones de avance de esta metodología, se realizaron diferentes pruebas en campo para la actualización y perfeccionamiento de los procesos con el fin de obtener la mayor exactitud en la identificación de las áreas en preparación y siembra de arroz en el primer semestre de 2020, así como en la medición del área.</p> <p>Finalmente se realizó una verificación en campo para garantizar que las áreas identificadas con preparación de suelo fuesen efectivamente cultivadas con arroz.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registros Administrativos: se ha realizado un trabajo mancomunado entre DANE y Fedearroz - FNA para el aprovechamiento del registro administrativo que proporcionan los distritos de riego para el cultivo del arroz. Como resultado se dispone de una fuente de información veraz y oportuna de las áreas sembradas por variedad y por mes en las fincas arroceras adscritas a cada distrito, que se incluyen en las estimaciones del área sembrada. <p>Las variables de estos registros son: nombre del distrito de riego, área sembrada en hectárea, variedad de arroz y mes de la siembra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestras probabilísticas: el comportamiento de las variables de área sembrada y rendimiento tienen una tendencia opuesta dependiendo del semestre y la región geográfica; además la medición del rendimiento se puede realizar sólo a las fincas que presentaron área sembrada en el semestre anterior, por lo cual estos dos parámetros se estudian mediante diseños y muestras por separado para cada variable. <p>La metodología también tiene en cuenta la disponibilidad de información que existe en cada semestre de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra para el área sembrada: se realiza muestra de fincas en los departamentos Tolima, Huila y las zonas Bajo Cauca, Costa Norte, Santanderes y Resto Centro; se excluyen del marco de selección las fincas que conforman los distritos de riego y la zona arrocerá Llanos. • Muestra para el rendimiento: para el primer semestre, se realiza muestra en los departamentos de Tolima, Huila y Resto departamentos para las fincas pertenecientes a distritos de riego; por otro lado, se realiza censo en la zona arrocerá Llanos. Para completar la cobertura nacional, se emplea la muestra de área sembrada. <p>Para el segundo semestre, se realiza muestra en los departamentos de Tolima, Huila y Resto departamentos para las fincas pertenecientes a distritos de riego; además, se selecciona muestra para las fincas con sistema seco de Casanare, Meta y resto de zona arrocerá Llanos y censo de sistema riego; para completar la cobertura nacional, se emplea la muestra de área sembrada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajustes de cobertura por no respuesta: la no respuesta en la ENAM en general es baja, menor del 1% de las fincas seleccionadas, se considera que su comportamiento es aleatorio y por lo tanto se realizan ajustes al factor de expansión multiplicándolo por el siguiente factor de ajuste: $f_{h_{ajuste}} = \frac{n_h}{n_h - n_{hrch}}$ <p>Donde</p> <p>n_h = cantidad de fincas seleccionadas en la muestra del estrato</p> <p>n_{hrch} = cantidad de fincas con rechazo en la muestra del estrato</p>
<p>Precisión (si aplica)</p>	<p>Coefficientes de variación estimada (C.v.e), para el total nacional de las estimaciones de área sembrada, producción y rendimiento, son menores al 1,5% y para las desagregaciones regionales y de los principales departamentos son inferiores al 5% para los principales indicadores a nivel departamental.</p>
<p>Mantenimiento de la muestra (si aplica)</p>	<p>Por la forma del diseño muestral de la ENAM, se realiza selección de la muestra para cada semestre. Igualmente, el Marco de Lista (MML) se actualiza en cada periodo de la encuesta a partir de la visita continua por parte del equipo técnico de Fedearroz-FNA a las zonas arroceras, con el fin de verificar la actividad del cultivo en las fincas.</p>
<p>Información auxiliar</p>	<p>Los datos arrojados por la ENAM se comparan con los que en fechas posteriores produce la Encuesta Nacional Agropecuarias o las Evaluaciones agropecuarias EVAS del Ministerio de Agricultura. Cabe anotar que al momento de la publicación no existe otra información disponible ya que la ENAM goza de gran oportunidad, ya que publica resultados 45 días después de haber terminado el periodo de referencia.</p> <p>Para realizar un análisis integral de los resultados, se utilizan en la comparación: fuentes internas del DANE como comercio exterior, IPP e IPC; así mismo, se utilizan referentes externos a la entidad como las publicaciones de precios nacional del arroz (paddy verde y blanco) publicadas por Fedearroz-FNA, las publicaciones del contingente de arroz basado en los tratados comerciales (TLC), entre otros.</p>
<p>Cobertura</p>	<p>Total nacional.</p>

geográfica	
Periodo de referencia	<p>Semestre A: Primer semestre (o semestre I). corresponde al período de tiempo comprendido entre el primero (01) de enero y el treinta (30) de junio del mismo año.</p> <p>Semestre B: Segundo semestre (o semestre II). corresponde al período de tiempo comprendido entre el primero (01) de julio y el treinta y uno (31) de diciembre del mismo año.</p>
Periodo y periodicidad de recolección	<p>Los datos se recolectan en un periodo entre 30 y 45 días; la encuesta del primer semestre se recolecta entre los meses de mayo y junio y la del segundo semestre entre los meses de noviembre y diciembre.</p>
Método de recolección o acopio	<p>Entrevista directa a productor arrocero, por personas con formación en ciencias agrícolas, supervisadas y coordinadas por Fedearroz-FNA y con supervisión técnica del DANE, la captura de la información se realiza mediante dispositivos móviles de captura-DMC. Fedearroz - FNA es el responsable directo de la organización, preparación y ejecución del trabajo de campo de la ENAM con sus recursos e infraestructura, bajo la supervisión técnica del DANE.</p> <p>Hasta 2006 se utilizaba como herramienta de captura el formato impreso y, a partir del 2007, se emplea como instrumento de captura de información en campo los dispositivos DMC, la cartografía y fotografías aéreas.</p> <p>Los recolectores deben realizar la entrevista a todos los productores, en el caso del censo, o a todos los seleccionados en el caso de muestra. Para la recolección de la información en los distritos de riego se realiza el envío de un documento tipo carta a estas corporaciones, en el cual se solicita registro del área sembrada en el periodo de estudio. Los coordinadores zonales realizan el seguimiento, consolidación y envío de los registros al coordinador nacional de Fedearroz - FNA.</p> <p>Nota: para el primer semestre de 2020, ante las dificultades operativas de realizar el proceso de recolección de información mediante entrevista directa a los productores, debido a la coyuntura sanitaria decretada por la presidencia de la República de Colombia, como consecuencia de la pandemia generada por el COVID-19, y con el fin de mantener la continuidad en la entrega de información del área cultivada en arroz, se realizó entrevista telefónica a los productores ubicados en los municipios con presencia de COVID 19. Para obtener la información del área sembrada en arroz mecanizado en la zona arrocera Llanos, la cual tradicionalmente se recolectaba mediante entrevistas directas realizadas a los productores arroceros, para este semestre, Fedearroz-FNA aplicó una nueva metodología, la cual incluyó el procesamiento de imágenes satelitales ópticas y de radar con algoritmos de clasificación.</p> <p>Dentro de las acciones de avance de esta metodología, se realizaron diferentes pruebas en campo para la actualización y perfeccionamiento de los procesos con el fin de obtener la mayor exactitud en la identificación de las áreas en preparación y siembra de arroz en el primer semestre de 2020, así como en la medición del área. Finalmente se realizó una verificación en campo para garantizar que las áreas identificadas con preparación de suelo fuesen efectivamente cultivadas con arroz.</p> <p>Las principales etapas desarrolladas para obtener la información en ese semestre fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etapa de entrenamiento y escogencia de algoritmos de clasificación de imágenes. Con base en el trabajo realizado desde años anteriores, con imágenes satelitales, los cuales estaban acompañados de procesos de verificación en campo que permitían entrenar los modelos y algoritmos, se establecieron los modelos para identificar las zonas en las que se realizó preparación del suelo para cultivar. 2. Etapa de clasificación de área preparada a nivel de polígono por municipio para los llanos. Con la optimización del algoritmo de preparación de suelos, se realizó en todos los municipios de la zona llanos, la clasificación de las imágenes para seleccionar los polígonos con preparación de suelos. 3. Etapa de verificación de la clasificación de área preparada a nivel de polígono por municipio para los llanos. Una vez se realizó la clasificación por polígono (finca) a nivel de municipio en donde se encontraron áreas con preparación de suelos, se procedió a realizar el proceso de verificación en campo, mediante un procedimiento de barrido en todos los municipios arroceros de los llanos. <p>En este proceso de verificación en campo se identificaron los polígonos que se clasificaron con preparación del suelo pero que no cultivaron arroz en el primer semestre del año 2020 sino que cultivaron otros productos como plátano, yuca y frutales en la región del río Ariari, soya en la altillanura y maíz en otros municipios, los cuales fueron excluidos, así como el suelo preparado para pastos.</p> <p>Una vez establecidos los polígonos (fincas) que efectivamente cultivaron arroz en el primer semestre de 2020, se realizó el cruce con la información del marco censal histórico de fincas arroceras, y se generó el listado de las fincas, tanto las que cruzaron con el marco histórico como las fincas nuevas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Etapa de clasificación de área sembrada en arroz a nivel de polígono por municipio para los llanos. <p>Sobre la capa obtenida de la digitalización con la verificación de los polígonos correspondientes a las fincas del marco censal histórico y de las nuevas fincas sembradas con arroz en cada municipio de los Llanos, se procedió a medir el área sembrada en arroz, utilizando el algoritmo de área sembrada en arroz.</p> <p>En este proceso se utilizó un análisis multitemporal utilizando imágenes radar generadas por el satélite cada 12 días, en el periodo comprendido entre marzo y junio de 2020, con lo cual se obtuvo mayor exactitud en la clasificación.</p> <p>Una vez surtidas estas etapas se obtuvo el área sembrada en arroz mecanizado en la zona arrocera Llanos. Esta metodología se encuentra disponible en: http://fedearroz.com.co/revistanew/arroz546.pdf</p> <p>Para las estimar las variables de producción y rendimiento, se seleccionó una muestra a partir del listado de fincas arroceras, mediante un diseño estratificado y con método de selección por muestreo aleatorio simple al interior de cada estrato. La encuesta a los productores seleccionados en estas fincas se realizó mediante entrevista telefónica. Se</p>

	<p>utilizaron registros administrativos de los distritos de riego para área sembrada y muestras probabilísticas para estimar la producción y rendimiento en estas zonas y el área sembrada en el resto del país.</p> <p>Para el segundo semestre de 2020, la recolección de información en la zona Llanos volvió a ser de la manera tradicional con entrevista directa al productor.</p> <p>Conforme con los requisitos de la Norma Técnica de la Calidad del Proceso Estadístico, la encuesta cuenta con el procedimiento de flujo de trabajo desde la recolección de los datos hasta la difusión de la información el cual incluye, entre otras, las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recolección de datos en campo • Revisión de datos de las encuestas • Transmisión de datos • Cargue de archivos en base de datos • Seguimiento al operativo y reportes de cobertura • Generación y envío de reportes de inconsistencia • Revisión, análisis y corrección de información • Procesamiento de información y generación de cuadros de salida • Elaboración de material de publicación • Realización de los comités internos y externos • Ajuste y aprobación del material de divulgación • Publicación
Desagregación de resultados	<p>Desagregación geográfica</p> <p>Nacional, zonas arroceras y principales departamentos arroceros: (Tolima, Huila, Meta, Casanare y Resto departamentos).</p> <p>Las Zonas Arroceras se han dispuesto de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo Cauca: Antioquia, Bolívar, Chocó, Córdoba, Sucre. • Zona Centro: Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Tolima, Valle del Cauca. • Costa Norte: Atlántico, Cesar, La Guajira, Magdalena. Municipio de Yondó (Antioquia). • Zona Llanos: Meta, Casanare, Arauca, Guaviare, Vichada. Municipio de Paratebueno (Cundinamarca). • Santanderes: Norte de Santander y Santander. <p>Desagregación temática</p> <p>Sistema de producción riego y seco y por mes de siembra.</p>
Frecuencia de entrega de resultados	Primer y segundo semestre
Periodos disponibles para los resultados	<p>Macrodatos</p> <p>Primer y segundo semestre de años 2000 a 2019 y primer semestre 2021</p> <p>Microdatos anonimizados</p> <p>No Aplica.</p>
Medios de difusión y acceso	<ul style="list-style-type: none"> • Página web DANE (https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-arroz-mecanizado) - Boletín técnico y anexos (cuadros de salida). • Página web DANE (https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-arroz-mecanizado) - Anexos (cuadros de salida de área sembradas en la zona Llanos) y visor (mapa) de áreas sembradas por municipio en la zona Llanos (https://dane.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=c38c9948fdc84a40bbcc3db97055a0dd). • Página web Fedearroz (http://www.fedearroz.com.co/new/index.php) - Boletín técnico de resultados. • Los metadatos de la encuesta pueden consultarse en el Archivo Nacional de Datos (ANDA) en el siguiente link: http://formularios.dane.gov.co/Anda_4_1/index.php/catalog/457

VERSIÓN	FECHA	RAZÓN DE LA ACTUALIZACIÓN
1	19/Oct/2005	Creación del Documento.
2	01/Dic/2017	Se actualizo este documento por que se completo el contenido de la Ficha, igualmente pertenecia a la encuesta de arroz EA y corresponde a la ENAM.
3	06/Nov/2019	Se actualizó y complemento según la metodología.
4	19/Abr/2023	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización documental como parte de las acciones de mejora suscritos en los planes de mejoramiento de la operación estadística. • Actualización de plantilla documental en el marco de la Norma Técnica de Calidad del Proceso Estadístico (NTCPE 1000:2020).

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

Nombre: Juan David Calderon Vargas
Cargo: Profesional Especializado
Fecha: 19/Abr/2023

Nombre: Amanda Lucia Soto Agudelo
Cargo: Coordinadora GIT Agroperia
Fecha: 12/May/2023

Nombre: Leonardo Trujillo Oyola
Cargo: Subdirector del Departamento
Fecha: 17/May/2023

Nombre: Andrea Ramirez Pisco
Cargo: Directora Técnica
Fecha: 16/May/2023

Si este documento es impreso se considera copia no controlada