

PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y METALES EN ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL (ARROZ)-PNSVCR

DIRECCION DE ALIMENTOS Y BEBIDAS
SISTEMA DE ANALISIS DE RIESGOS QUIMICOS EN ALIMENTOS Y BEBIDAS

Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO	2
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	3
3. ANTECEDENTES DEL ARROZ	4
4. NORMATIVIDAD APLICABLE	13
5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS ANALITOS	14
6. ANALITOS A MONITOREAR	15
7. METODOLOGIA DE MUESTREO OFICIAL	15
8. MUESTRA	15
9. MEDIDAS CORRECTIVAS	15
10. ANEXOS	15
11. BIBLIOGRAFÍA	16

1. INTRODUCCIÓN

Los alimentos pueden ser fuente de tóxicos, intrínsecos o contaminantes. En la mayoría de los casos, los alimentos actúan como vehículos de los tóxicos, que a menudo son contaminantes presentes en el medio ambiente o resultado de los procesos de elaboración de los mismos.

La vía dietética es la principal ruta de exposición a tóxicos y/o contaminantes para todas aquellas personas que no están expuestas a los mismos como consecuencia de su actividad laboral. La importancia de dicha vía depende de la cantidad total de tóxico ingerido y de la proporción del mismo disponible para el organismo, a esta última se le da el nombre de biodisponibilidad, que depende de la fuente dietética de procedencia y del proceso de elaboración aplicado al alimento.

La monitorización de residuos en los alimentos, para la determinación del grado de exposición de una población humana, es crucial para determinar el grado de impregnación y las posibles consecuencias toxicológicas a largo plazo. El control rutinario de residuos debe realizarse tanto para aquellas moléculas de nueva síntesis que surgen como alternativas a los fitosanitarios menos eficaces o más contaminantes, como para estos últimos, haya determinado su restricción o prohibición.

La inocuidad de los alimentos es responsabilidad de todos a lo largo de la cadena alimenticia y para el caso de las autoridades sanitarias del orden nacional, le corresponde al Instituto Colombiano Agropecuario-ICA la IVC de la inocuidad en la producción primaria animal y vegetal y al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos-Invima le corresponde la IVC en la producción y procesamiento de los alimentos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Identificar y cuantificar los peligros químicos presentes en el alimento a través del monitoreo de las muestras tomadas a nivel nacional e importadas.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar y cuantificar los residuos de plaguicidas y metales priorizados, presentes en el número de muestras del alimento establecido en el plan anual.
- Evaluar los resultados obtenidos frente a la normatividad sanitaria Colombiana vigente o en su defecto a los parámetros del referente internacional en inocuidad de alimentos (Codex Alimentarius).
- Disponer de la información obtenida para retroalimentar el sistema de análisis de riesgos en el uso de plaguicidas químicos y la presencia de contaminantes ambientales en el país.

- d. Informar de los resultados obtenidos a los actores involucrados en especial al Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, autoridad nacional competente en producción primaria para la realización de la gestión de riesgo pertinente.
- e. Realizar las acciones de intervención por parte del **Invima** de acuerdo con los resultados obtenidos y su competencia, si se requiere.

3. ANTECEDENTES DEL ARROZ

DEFINICIONES BÁSICAS.

Arroz mecanizado. Es aquel en el cual se emplean máquinas (tractores, combinadas y aviones) 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 se divide en dos sistemas de producción, arroz riego y arroz seco.

Arroz riego. Es aquella explotación en la cual el agua que requiere el cultivo es provista por el hombre en cualquier momento.

Arroz seco. Es aquella explotación en la cual el agua que requiere el cultivo únicamente proviene de las lluvias.

Georreferenciación. La georreferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas.

Maquinaria. Se refiere a tractores y combinadas en manos de las personas productoras de arroz.

Productor(a) de Arroz. Persona natural o jurídica que en calidad de propietario(a), arrendatario(a) o aparcerero(a) es responsable económica y técnicamente de la explotación.

Semestre A y B. En Colombia se realizan dos siembras en el año. El primer semestre (A), hace referencia a las siembras comprendidas entre el primero (01) de enero y el treinta (30) de junio. El segundo semestre (B), hace referencia a las siembras comprendidas entre el primero (01) de julio y el treinta y uno (31) de diciembre.

Sistema de cultivo de arroz. En Colombia predominan dos grandes categorías en el cultivo del arroz: Arroz Mecanizado y Arroz Manual (o chuzo).

Unidad Productora de Arroz UPA. Todo terreno aprovechado en la producción de arroz, con administración independiente, sin consideración de tamaño, condición de tenencia, sistema de producción o destino de la producción.

Zona Arroceras. Región geográfica del territorio colombiano que agrupa el mayor número de departamentos con condiciones económicas y agronómicas similares, donde se cultiva arroz.

Bajo Cauca: Antioquia, Bolívar, Chocó, Córdoba, Sucre.

Centro: Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Huila, Nariño, Tolima, Valle del Cauca.

Costa Norte: Atlántico, Cesar, La Guajira, Magdalena. Municipio de Yondó (Antioquia).

Llanos: Meta, Casanare, Arauca, Guaviare, Vichada. Municipio de Paratebuena (Cundinamarca).

Santanderes: Norte de Santander y Santander (6)

PARTES DE LA PLANTA DE ARROZ

La terminología usada para las diferentes partes de la planta de arroz se presenta en las Figuras 1, 2, 3 y 4.

Figura 1. Semilla de arroz en germinación

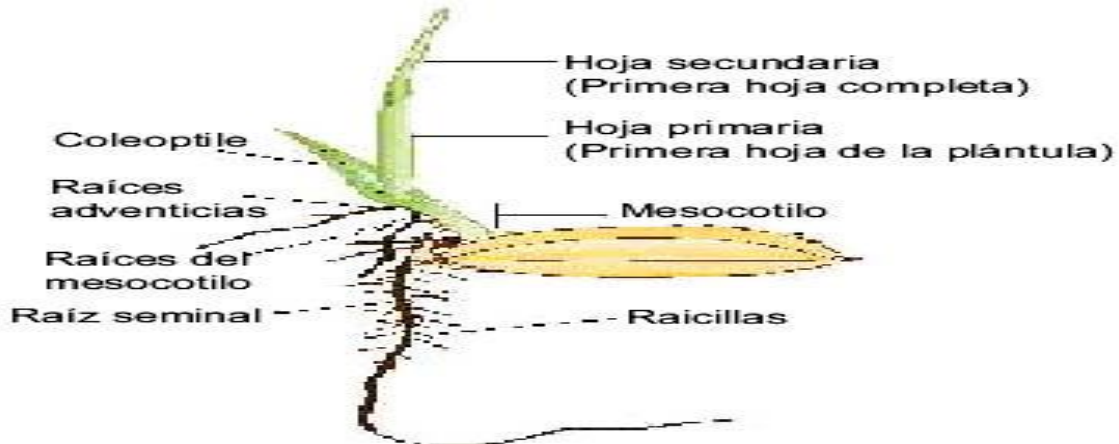


Figura 2. Partes vegetativas

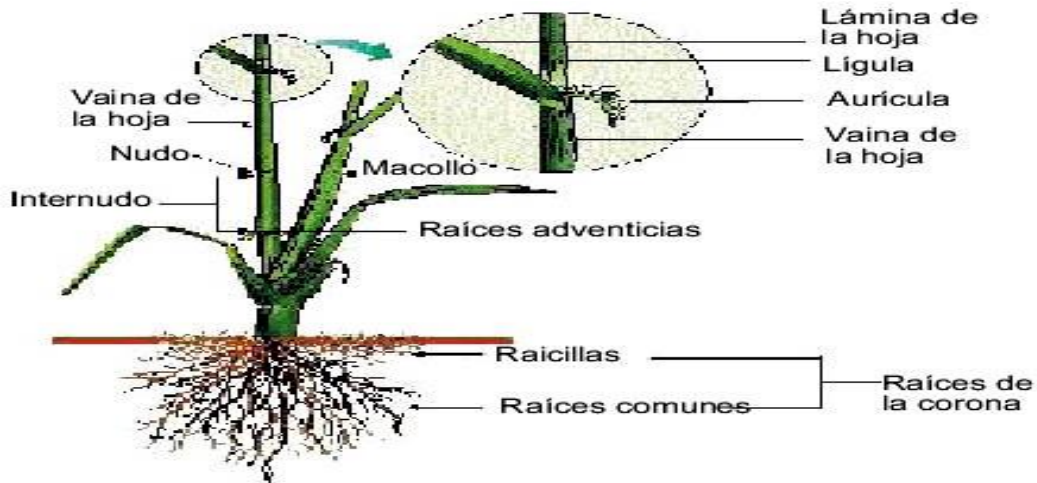


Figura 3. Partes del cariósipide de arroz (grano o semilla)

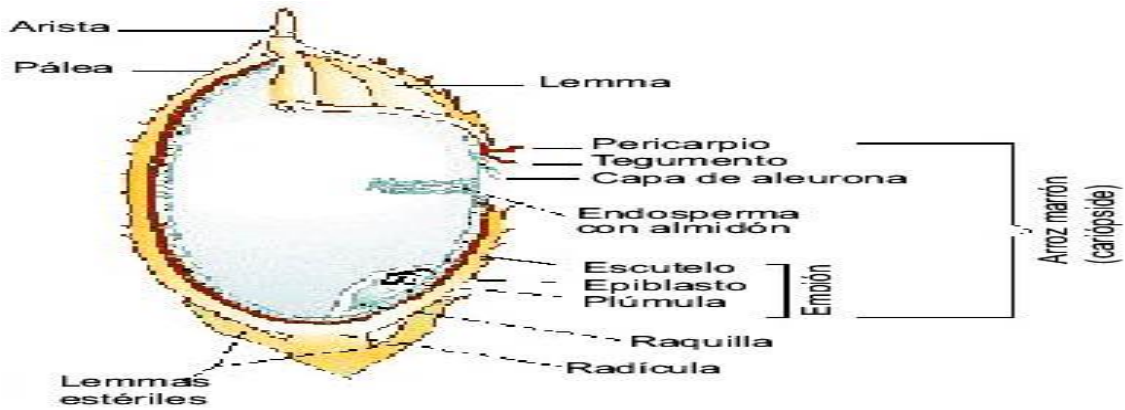
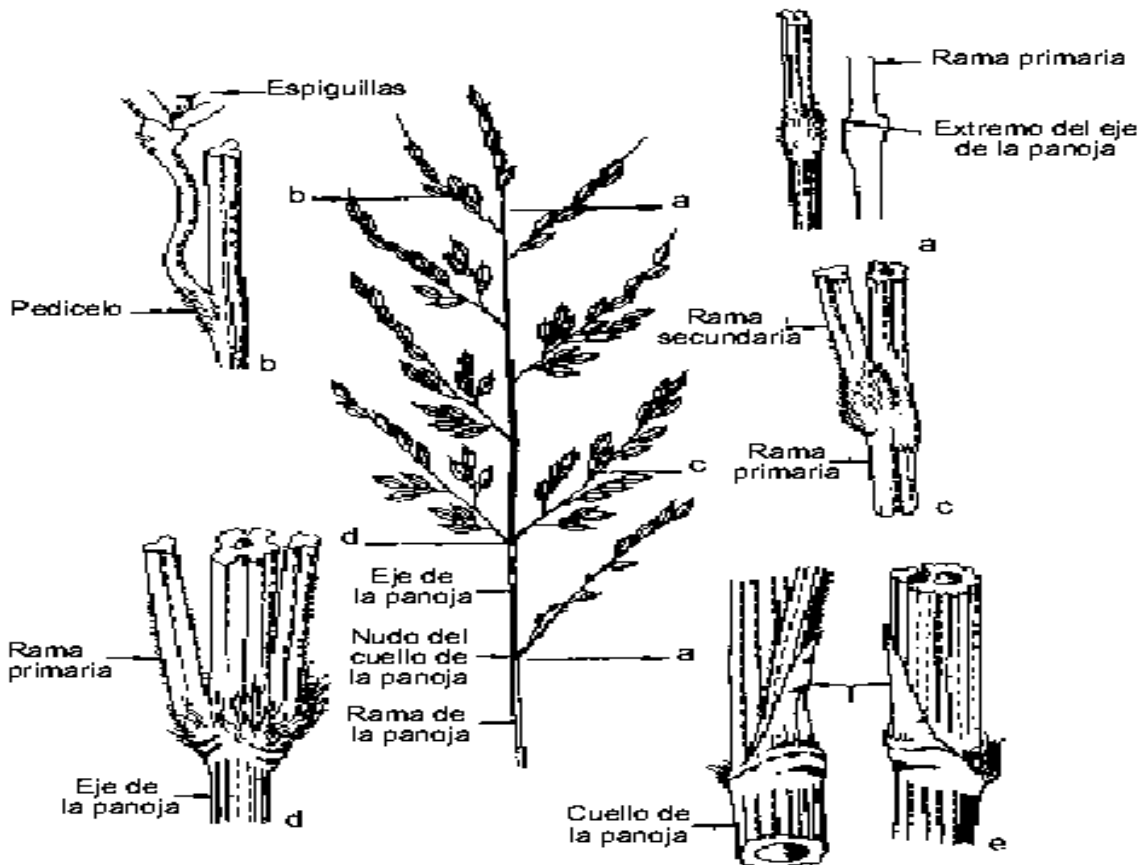


Figura 4. Partes de una panoja



ETAPAS DEL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA PLANTA DE ARROZ

La historia de la vida de la planta de arroz presenta tres fases importantes:

- i. La fase vegetativa.
- ii. La fase reproductiva.
- iii. La fase de maduración.

Las etapas de crecimiento de la planta de arroz están codificadas de 1 a 9, donde 1 se refiere a la etapa de la germinación y 9 se refiere a la etapa de la madurez (Cuadro 2). La fase vegetativa se refiere al período desde la germinación hasta el macollaje. La fase reproductiva se refiere al período desde la iniciación de los primordios de la panoja hasta la floración. La etapa de la maduración se refiere al período desde la espigazón a la madurez.

CUADRO 2. Las nueve etapas de crecimiento de la planta de arroz

Etapa	Descripción	Código
Germinación	Desde la siembra hasta la emergencia del coleoptile de la semilla	1
Plántula	Desde la emergencia del coleoptile hasta la aparición de la quinta hoja (contando como primera hoja la primera hoja sin lámina)	2
Macollaje	Desde la aparición del primer macollo hasta la iniciación de la panoja	3
Elongación y engrosamiento de la vaina	Desde la iniciación de la panoja hasta su completo desarrollo dentro de la vaina de la hoja bandera	4
Espigazón	Desde la aparición de la punta de la panoja fuera de la vaina de la hoja bandera hasta más de 90% de emergencia de la panoja	5
Floración	Desde la primera floración hasta que se completa la floración de la panoja	6
Estado lechoso	El cariósipide desde estado acuoso a lechoso	7
Estado pastoso	El cariósipide desde estado de masa blanda a dura	8
Maduración	Maduración de más del 80% de las espiguillas en la panoja. El cariósipide está completamente desarrollado en tamaño, duro y sin tonalidades verdosas	9

(1)

EL ARROZ Y LA NUTRICIÓN HUMANA.

El arroz proporciona el 20 por ciento del suministro de energía alimentaria del mundo. Es también una buena fuente de tiamina, riboflavina, niacina y fibra alimenticia. El arroz integral contiene más nutrientes que el arroz blanco sin cáscara o pulido. El arroz es parte integral de las tradiciones culinarias de muchas culturas diferentes, cada una de las cuales cuenta con su propio conjunto específico de preferencias referente a textura, sabor, color y viscosidad del arroz que consumen. El

contenido nutricional del arroz puede mejorarse mediante el uso de técnicas tradicionales de fitomejoramiento selectivo y de nuevas tecnologías, como la modificación del código genético de las plantas. En 1995, la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius adoptó los criterios de inocuidad y calidad para el arroz que se produce para el consumo humano: las Normas del Codex para el Arroz. (2)

DESCRIPCIÓN DE LA CADENA PRODUCTIVA.

La Cadena productiva del arroz es un escenario de concertación integrado por los productores representados por Fedearroz, la industria agremiada en la Cámara Sectorial del Arroz de la ANDI-INDUARROZ, Acosemillas (Entidad que reúne a los productores de semilla) y la Bolsa Nacional Agropecuaria.

Tiene como objetivo fortalecer y consolidar las ventajas competitivas de los actores de la cadena y garantizar el desarrollo económico y sostenible del sector arrocero nacional. Se cuenta con un Acuerdo Nacional del Competitividad firmado en junio de 1998 y uno regional para la zona de centro firmado en el 2000.

En el 2002 se creó el Consejo Nacional del Arroz mediante Resolución 28 de 28 de enero de 2002, como organismo asesor del Ministerio en materia de política agrícola para el sector arrocero.

Actualmente se cuenta con tres núcleos de producción como son: Tolima- Huila, Meta- Casanare, Bajo Cauca. Estas regiones se destacan por su productividad en los cultivos, cultura campesina y desarrollo de la industria molinera. (3)

El esquema de producción y comercialización de la cadena arrocera se entiende de acuerdo con las actividades productivas de cada uno de los integrantes de este mercado. Así, en primer lugar se encuentra la producción agrícola, que corresponde a la siembra y cosecha del arroz paddy verde por parte de los agricultores. Este producto constituye la materia prima de todo el proceso productivo. Posteriormente, tiene lugar el proceso industrial desarrollado por los molinos. El arroz paddy verde que llega al molino es sometido a procesos de limpieza y reducción del porcentaje de humedad con el objeto de prepararlo para el almacenamiento y la trilla.

De este modo, el proceso de molinería deja como principal producto el arroz blanco y subproductos como la cascarilla de arroz y el arroz integral. La cascarilla de arroz se considera como desecho, aunque en ocasiones es usada como combustible para el proceso de secamiento o como sustrato en viveros y cultivos. El arroz integral, que también puede destinarse directamente al consumo humano, es sometido a un proceso de pulimento, a partir del cual se obtienen el arroz blanco y la harina de pulimento o salvado de arroz. Esta última se utiliza generalmente como materia prima en la industria de alimentos balanceados para animales.

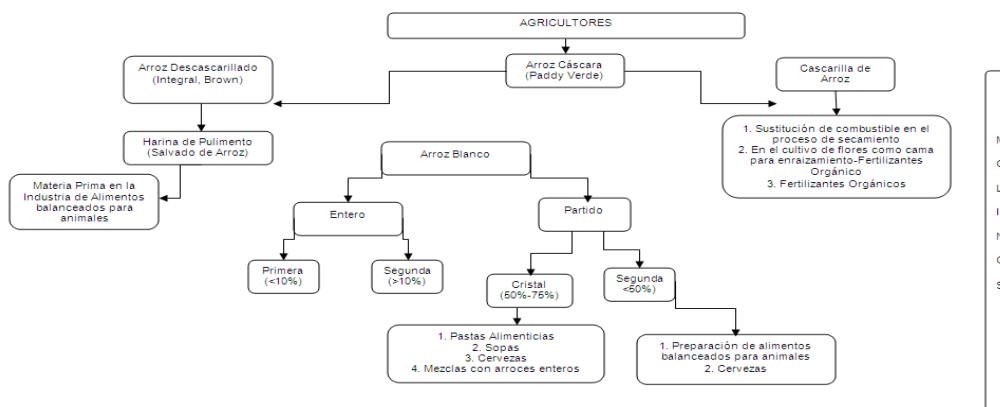
Finalmente, el arroz blanco entero se destina directamente al consumo humano o se muele para obtener harina de arroz. En el mercado colombiano suele hacerse una distinción entre el arroz

blanco de primera, el cual tiene un porcentaje de grano partido inferior al 10% y el de segunda, con un porcentaje de grano partido superior al 10%.

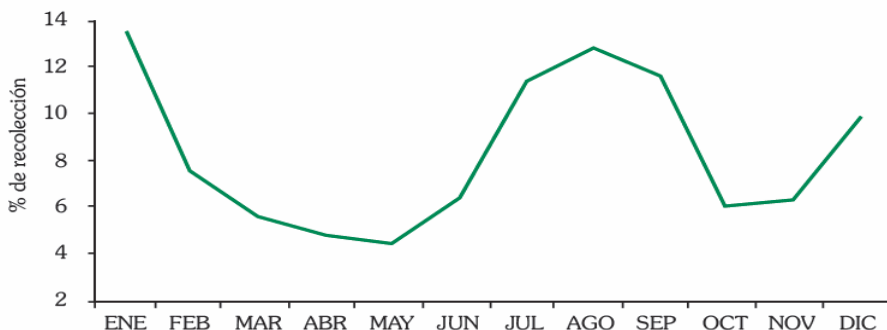
Cuando el porcentaje de grano partido es muy superior al 10%, este arroz blanco es clasificado en: el arroz partido grande o cristal, vendido como insumo para la fabricación de pastas alimenticias, sopas y cervezas, y en segundo lugar, el arroz partido pequeño o granza, que tiene tamaños inferiores a un cuarto de grano, se utiliza en la preparación de concentrados para animales y cerveza.

Según lo muestra el trabajo de Agrocadenas (Espinal et al., 2005, p. 3), para el año 2001 de los productos y subproductos creados por la molinería de arroz y que van al mercado en Colombia, el 8,6% lo constituye la producción de arroz blanco. En el Diagrama 2 se observa la estructura de la cadena productiva del arroz.

Diagrama 2. Estructura de la cadena productiva del arroz



Gráfica 1. Ciclo de la cosecha del arroz en Colombia



(4)/(5).

PRODUCCIÓN DE ARROZ MECANIZADO POR DEPARTAMENTOS

Durante el primer semestre de 2017, la producción total de arroz paddy verde en Colombia fue de 989.959 toneladas registrando un incremento del 29,3 % con respecto al mismo periodo del año anterior. Todos los departamentos registraron incrementos; sin embargo, el mayor aumento en la producción la registró el grupo Resto Departamentos (38,4 %) con 83.709 toneladas más con respecto al mismo periodo del 2016, seguido por el departamento de Casanare (31,8 %) con un aumento de 25.995 toneladas y Huila (31,3 %) con 32.998 toneladas más que en el primer semestre del año anterior.

A continuación se relaciona el histórico de producción en los principales departamentos del país desde el año 2000.

Tabla 1. Producción de arroz por departamentos de los años 2000-2016.

DPTO	Producción (t)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total Nacional	2.693.930	2.537.192	2.392.981	2.752.776	2.907.037	2.534.250	2.248.000	2.440.849
Meta	548.820	501.036	490.503	545.321	550.166	467.574	352.826	396.053
Casanare	326.644	342.077	428.108	503.464	482.636	336.984	279.922	375.023
Tolima	834.426	748.933	706.631	751.470	808.214	746.654	764.309	816.044
Huila	261.842	281.830	212.422	212.002	262.998	241.446	235.305	248.454
Resto Dptos.	722.199	663.316	555.318	740.519	803.024	741.593	615.638	605.275

Tabla 1. Producción de arroz por departamentos de los años 2000-2016. (Continuación)

DPTO	Producción (t)								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total Nacional	2.792.203	2.855.019	2.262.055	2.283.981	2.175.538	2.287.374	2.051.167	2.339.042	2.971.975
Meta	502.197	567.558	490.079	391.466	326.667	306.853	192.635	283.648	409.235
Casanare	434.947	491.854	416.125	430.558	465.127	521.549	479.789	626.930	849.007
Tolima	883.244	867.044	625.647	758.515	690.180	678.123	657.973	689.305	697.717
Huila	262.999	262.497	216.981	236.685	225.138	196.907	200.643	202.068	258.599
Resto Dptos.	708.816	666.066	513.222	466.757	468.426	583.941	520.126	537.091	757.418

CONSUMO DE ARROZ EN EL PAÍS.

De acuerdo con la Encuesta de Calidad de Vida ECV (2016), la cual indaga sobre el consumo de arroz promedio de los hogares de lunes a domingo, en la semana inmediatamente anterior al momento de la encuesta, en el 2016 la ECV se realizó en los meses de septiembre a noviembre.

En los hogares colombianos que consumen arroz, el consumo promedio semanal fue de 5,2 libras por hogar y 1,6 libras por persona (Tablas 2 y 3).

Tabla 2. Cantidad de libras de arroz semanal consumido por hogar, promedio por región, según zona.

Encuesta de Calidad de Vida 2016

Región	Zona	Libras de arroz consumido en la región	Total hogares	Consumo promedio libras de arroz por hogar	Número de hogares que consumen arroz	Consumo promedio de arroz por hogar consumidor
Total nacional	Total	74.879.425	14.447.476	5,2	13.653.845	5,5
	Cabecera	55.867.344	11.410.322	4,9	10.696.805	5,2
	Resto	19.012.081	3.037.155	6,3	2.957.039	6,4
Atlántica	Total	19.484.706	2.755.258	7,1	2.647.958	7,4
	Cabecera	13.613.366	2.067.483	6,6	1.978.361	6,9
	Resto	5.871.340	687.775	8,5	669.597	8,8
Oriental	Total	9.982.100	2.576.882	3,9	2.423.628	4,1
	Cabecera	6.995.113	1.858.554	3,8	1.720.179	4,1
	Resto	2.986.986	718.328	4,2	703.449	4,2
Central	Total	8.328.981	1.746.930	4,8	1.617.619	5,1
	Cabecera	5.590.080	1.269.300	4,4	1.158.054	4,8
	Resto	2.738.901	477.631	5,7	459.565	6,0
Pacífica (sin incluir valle)	Total	6.429.162	1.079.494	6,0	1.029.984	6,2
	Cabecera	2.816.885	517.789	5,4	479.613	5,9
	Resto	3.612.278	561.704	6,4	550.370	6,6
Antioquía	Total	9.551.893	1.989.335	4,8	1.916.164	5,0
	Cabecera	6.894.777	1.575.952	4,4	1.511.978	4,6
	Resto	2.657.115	413.382	6,4	404.186	6,6
Valle del cauca	Total	7.973.591	1.484.490	5,4	1.364.807	5,8
	Cabecera	6.828.129	1.306.156	5,2	1.194.935	5,7
	Resto	1.145.461	178.334	6,4	169.872	6,7
Orinoquía- Amazonía	Total	1.072.195	234.990	4,6	211.509	5,1
	Cabecera	1.072.195	234.990	4,6	211.509	5,1
Bogotá	Total	11.938.303	2.562.512	4,7	2.425.625	4,9
	Cabecera	11.938.303	2.562.512	4,7	2.425.625	4,9
San Andrés y Providencia	Total	118.494	17.586	6,7	16.553	7,2
	Cabecera	118.494	17.586	6,7	16.553	7,2

Tabla 3. Cantidad de libras de arroz semanal consumido por persona, promedio por región, según zona

Encuesta de calidad de vida 2016

Región	Zona	Libras de arroz consumido en la región	Total personas	Consumo promedio libras de arroz por persona	Número de personas que pertenecen a un hogar que consumen arroz	Consumo promedio libras de arroz por persona de hogar consumidor de arroz
Total nacional	Total	74.879.425	48.305.151	1,6	47.064.014	1,6
	Cabecera	55.867.344	37.471.929	1,5	36.353.591	1,5
	Resto	19.012.081	10.833.222	1,8	10.710.423	1,8
Atlántica	Total	19.484.706	10.547.764	1,8	10.363.388	1,9
	Cabecera	13.613.366	7.824.998	1,7	7.676.366	1,8
	Resto	5.871.340	2.722.766	2,2	2.687.022	2,2
Oriental	Total	9.982.100	8.442.240	1,2	8.197.701	1,2
	Cabecera	6.995.113	5.978.340	1,2	5.755.689	1,2
	Resto	2.986.986	2.463.900	1,2	2.442.011	1,2
Central	Total	8.328.981	5.590.717	1,5	5.401.709	1,5
	Cabecera	5.590.080	3.929.897	1,4	3.769.972	1,5
	Resto	2.738.901	1.660.820	1,6	1.631.737	1,7
Pacífica (sin incluir valle)	Total	6.429.162	3.674.201	1,7	3.604.020	1,8
	Cabecera	2.816.885	1.686.784	1,7	1.632.822	1,7
	Resto	3.612.278	1.987.417	1,8	1.971.198	1,8
Antioquía	Total	9.551.893	6.557.732	1,5	6.438.459	1,5
	Cabecera	6.894.777	5.142.064	1,3	5.032.651	1,4
	Resto	2.657.115	1.415.668	1,9	1.405.808	1,9
Valle del cauca	Total	7.973.591	4.674.554	1,7	4.499.018	1,8
	Cabecera	6.828.129	4.091.903	1,7	3.926.373	1,7
	Resto	1.145.461	582.651	2,0	572.645	2,0
Orinoquía-Amazonía	Total	1.072.195	771.819	1,4	735.720	1,5
	Cabecera	1.072.195	771.819	1,4	735.720	1,5
Bogotá	Total	11.938.303	7.992.769	1,5	7.772.593	1,5
	Cabecera	11.938.303	7.992.769	1,5	7.772.593	1,5
2,3	Total	118.494	53.355	2,2	51.405	2,3
	Cabecera	118.494	53.355	2,2	51.405	2,3

(6)

SALUD PÚBLICA.

Existen varias clasificaciones para las sustancias químicas peligrosas, la siguiente se basa en la procedencia de las sustancias que pueden encontrarse en el arroz:

- Contaminantes naturales.
- Contaminantes ambientales ligados a la industrialización y/o urbanización.

- Productos químicos autorizados y no autorizados.

Contaminantes naturales: Esta categoría incluye a las toxinas de hongos o Micotoxinas que pueden entrar a la cadena alimenticia

Contaminantes ambientales ligados a la industrialización y/o urbanización: en esta categoría se agrupan contaminantes ligados a la deposición atmosférica y a la contaminación de suelo y agua, destacándose los metales pesados.

Productos químicos autorizados y no autorizados: en esta categoría se incluyen los residuos de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, etc.) que están autorizados para ser usados en este producto, así como aquellos que no están autorizados.

SUSTANCIAS QUÍMICAS

Metales pesados: existen varios metales que pueden provocar toxicidad al ingerirse como contaminante de los alimentos, entre los principales cuyo contenido debe analizarse se encuentran arsénico (As), cadmio (Cd) y plomo (Pb).

La exposición al **arsénico** causa irritación a la piel, aparato digestivo y pulmones; también provoca disminución en los glóbulos rojos y blancos. Una exposición prolongada puede ocasionar cáncer de piel, pulmón, hígado y linfa. (7)

La intoxicación por **plomo** provoca anemia, náusea, vómitos y dolores abdominales. El plomo se distribuye en el hígado, riñón, cerebro y huesos. Puede provocar hipertensión y enfermedades cardiovasculares. Si la exposición se prolonga se produce la enfermedad conocida como saturnismo, que daña severamente al sistema muscular y al sistema nervioso. (8)

El **cadmio** es extremadamente tóxico, causa disfunción renal, desmineralización de los huesos y fallas en el aparato reproductor (7)

Los **plaguicidas**, están conformados por todas las sustancias o mezclas de sustancias que se usan para prevenir, controlar, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga, también aquellas sustancias utilizadas como reguladores de plantas, herbicidas, defoliantes y desecantes.

Debido a los efectos tóxicos que producen, constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, debido al gran número de estas sustancias, existen varias bases de datos en las que se pueden consultar los efectos toxicológicos de todos estos compuestos. (7) (8)

4. NORMATIVIDAD APLICABLE

Para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Contaminantes Químicos en arroz para consumo humano de producción nacional e importada, se soporta en las siguientes normativas nacionales, entre otros documentos:

- Ley 09 de 1979. “Por la cual se dictan Medidas Sanitarias”.

- Decreto 1843 de 1991, “Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII y XI de la ley 09 de 1979, sobre uso y manejo de plaguicidas”.
- Ley 100 de 1993. Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones.
- Ley 101 de 1993. “Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero”.
- Decreto 1840 de 1994. “Por el cual se reglamenta el artículo 65 de la Ley 101 de 1993”.
- Decisión 436 de 1998 “Norma Andina para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola”
- CONPES 3375 de 2005, “Política Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de Alimentos para el Sistema de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.
- Resolución 2906 de 2007 “Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de plaguicidas en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.
- Ley 1122 de 2007, “Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 4765 de 2008. “Por el cual se modifica la estructura del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, y se dictan otras disposiciones”.
- Decreto 2078 de 2012-reestructuración del INVIMA.
- Resolución 005296 de 2013, de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Salud y Protección Social, por la cual se crea la lista de establecimientos y/o predios con hallazgos de excesos de residuos o contaminantes en los productos alimenticios destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 4506 de 2013. Del Ministerio de la Protección Social. Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 1229 de 2013, “Por la cual se establece el modelo de Inspección, Vigilancia y Control sanitario para los productos de uso y consumo humano”.
- Resolución 770 de 2014, de los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y de Salud y Protección Social, por el cual se establecen las directrices para la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos en Alimentos y se dictan otras disposiciones.
- Otras normativas que apliquen, modifiquen o sustituyan.

5. CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS ANALITOS.

- a. Normatividad sanitaria nacional y parámetros del Codex Alimentarius vigente que apliquen.
- b. Resultados de los Planes Nacionales Subsectoriales de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Contaminantes Químicos en arroz realizados.
- c. Importancia en salud pública de los residuos de plaguicidas y metales pesados a monitorear
- d. Trazabilidad de los diferentes resultados no conformes.
- e. Importancia según consumo teniendo en cuenta la información de la ENSIN 2005.
- f. Documentos técnicos elaborados por la ERIA del Instituto Nacional de Salud.
- g. Capacidad analítica del laboratorio nacional de referencia-Invima.

h. Datos estadísticos oficiales del país.

6. ANALITOS A MONITOREAR.

Los analitos a monitorear en el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Contaminantes Químicos en arroz para consumo humano, corresponden a los relacionados en el **ANEXO III**, los cuales serán revisados y evaluados por periodos anuales.

7. METODOLOGIA DE MUESTREO OFICIAL.

La metodología de muestreo oficial a emplearse en el Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de Plaguicidas y Contaminantes Químicos en arroz para consumo humano, será el establecido en el **ANEXO I** y ésta metodología será revisada y evaluada por periodos anuales.

8. MUESTRA

La unidad de muestra es de 500 gramos de arroz pulido y 1000 gramos de arroz paddy, lo anterior corresponde a la muestra analítica, se tomará de acuerdo con lo establecido en el manual de toma de muestras, los lineamientos y el acta de toma de muestras establecidas por el Instituto.

9. MEDIDAS CORRECTIVAS

De acuerdo con los resultados que se obtengan en el plan que se ejecuta anualmente reportado en los correspondientes informes, estos constituirán la base para realizar la gestión de riesgos por parte de las entidades competentes, tanto en producción primaria como en procesamiento (molinos), con el objeto de minimizar los posibles riesgos a la salud de los consumidores, proponiendo para ello las respectivas acciones de intervención para estos periodos anuales.

Por otra parte es importante tener en cuenta que las acciones de carácter preventivo en producción primaria tal como la implementación de la BPA, garantizan en gran medida la inocuidad de los alimentos de origen vegetal para consumo humano, evitando así las acciones de control posterior en los productos finales, lo cual es competencia del ICA.

Las actividades de intervención para los diferentes periodos anuales se encuentran relacionadas en el **ANEXO IV**.

10. ANEXOS.

- **ANEXO I, METODOLOGIA DE MUESTREO OFICIAL.**
- **ANEXO II, MOLINOS A MUESTREAR POR GTT.**

- ANEXO III. ANALITOS A MONITOREAR.
- ANEXO IV MEDIDAS CORRECTIVAS.

11. Bibliografía

- 1 FAO. Gua para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz. [Online].; 2003 . [cited 2017 Octubre 15. Available from: <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s02.htm#TopOfPage>.
- 2 FAO. Año Internacional del arroz. El Arroz es Vida. [Online].; 2004 [cited 2017 Octubre 15. . Available from: <http://www.fao.org/rice2004/es/f-sheet/hoja3.pdf>.
- 3 MINAGRICULTURA. Sistema de Información de Gestión y Desempeño de Organizaciones de Cadenas-SIOC. [Online]. [cited 2017 Octubre 15. Available from: <http://sioc.minagricultura.gov.co/Arroz/Pages/default.aspx>.
- 4 Espinal C, Martínez H, Acevedo X. La Cadena del Arroz en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica. 1991-2005. [Online].; 2005 [cited 2017 Octubre 15. Available from: http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/6376/1/2005112141728_caracterizacion_arroz.pdf.
- 5 Superintendencia de Industria y Comercio. Diagnóstico del mercado del arroz en Colombia (2000-2012). [Online].; 2012 [cited 2017 Octubre 15. Available from: http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/publicaciones/pdf/Arroz2012.pdf.
- 6 DANE. Encuesta Nacional de arroz mecanizado-ENAM, I Semestre del 2017. [Online].; 2017 . [cited 2017 Octubre 15. Available from: <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-arroz-mecanizado>.
- 7 Duruibe JO, Ogwuegbu MOC, Egwurugwu JN. Heavy metal pollution and human biotoxic effects. . International Journal of Physical Sciences. 2007 Mayo; 2(5).
- 8 WHO. International Programme on Chemical Safety. [Online].; 2005 [cited 2017 Octubre 15. . Available from: <http://www.who.int/ipcs/en/>.