

INFORME DE RESULTADOS

**PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE
RESIDUOS
DE PLAGUICIDAS Y METALES EN ARROZ PARA CONSUMO HUMANO
NACIONAL E IMPORTADO
PERIODO 2022**

**DIRECCION DE ALIMENTOS Y BEBIDAS
SISTEMA DE ANALISIS DE RIESGOS QUIMICOS EN ALIMENTOS Y BEBIDAS
2024**

Tabla de contenido

1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. RESULTADOS.....	6
4.COMUNICACIÓN Y GESTION DE RIESGOS.....	14
5.RECOMENDACIONES.....	15
6. BIBLIOGRAFIA.....	16

1. RESUMEN

Este informe técnico está basado en los resultados obtenidos en la formulación, seguimiento, ejecución y evaluación del PLAN NACIONAL SUBSECTORIAL DE VIGILANCIA Y CONTROL DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES QUÍMICOS EN ARROZ PARA CONSUMO HUMANO, NACIONAL E IMPORTADO para el periodo 2022.

Es importante resaltar que el mencionado plan fue formulado con base en lo establecido en la normatividad sanitaria colombiana vigente en especial la resolución 770 del 2014 y demás que aplican.

Los resultados se obtuvieron del análisis de las muestras de arroz tomadas de acuerdo con la competencia del Instituto, es decir, del orden nacional en los establecimientos transformadores (molinos de trillado) e importados en los PAPF que fueron considerados en la formulación del presente plan nacional.

El análisis de la totalidad de las muestras tomadas de arroz fue realizado por el Laboratorio Nacional de Referencia del Invima (Laboratorio Físicoquímico de Alimentos y Bebidas).

2. INTRODUCCIÓN

Los alimentos nocivos suponen una amenaza para la salud humana y las economías a nivel mundial, considerando que cada año hay aproximadamente 600 millones de casos de enfermedades transmitidas por los alimentos. Por ende, garantizar la inocuidad de los alimentos es una prioridad de salud pública y un paso esencial para lograr la seguridad alimentaria. La eficacia de los sistemas de control de la calidad e inocuidad de los alimentos es vital no solo para salvaguardar la salud y el bienestar de las personas, sino también para impulsar el desarrollo económico y mejorar los medios de vida al promover el acceso a los mercados nacionales, regionales e internacionales.

Los sistemas nacionales de control alimentario velan por que los alimentos disponibles en un país sean inocuos, sanos y aptos para el consumo humano, así como por el cumplimiento de los requisitos en materia de calidad e inocuidad de los alimentos y por un etiquetado honesto y preciso de conformidad con lo establecido en la ley. Por lo tanto, estos sistemas protegen la salud y seguridad de los consumidores y ayudan a garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos comercializados a nivel nacional e internacional (FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura., 2021).

Los alimentos pueden ser fuente de tóxicos, intrínsecos o contaminantes. En la mayoría de los casos, los alimentos pueden actuar como vehículo de sustancias tóxicas que afectan la salud de los consumidores, que a menudo son contaminantes presentes en el medio ambiente o resultan de los procesos de elaboración de los mencionados alimentos.

El consumo de alimentos es la principal vía 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 toxico ingerido y de la proporción de este 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.

Para determinar cuál es el grado de exposición de una población humana a una sustancia toxica específica, es necesario el monitoreo de residuos en los alimentos y así poder 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 productos fitosanitarios menos eficaces o más contaminantes, como para estos últimos así se haya determinado su restricción o prohibición.

Para el caso de metales pesados tales como cadmio (Cd), plomo (Pb) y arsénico (As), la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer. (IARC, 2021) que es la agencia especializada de la Organización Mundial de la Salud en dicha materia, ha clasificado los mencionados metales en los siguientes grupos:

Grupo I

Arsénico (As) y sus compuestos inorgánicos. Cadmio (Cd) y sus compuestos Cancerígeno para los seres humanos (La evidencia ha probado que es un agente que se asocia con el cáncer en los seres humanos).

Grupo 2A

Derivados inorgánicos de Plomo (Pb). Probablemente cancerígeno para los seres humanos (Existe evidencia limitada de una asociación con el cáncer en seres humanos, pero pruebas suficientes de asociación con el cáncer en animales de experimentación).

Grupo 2B

Plomo (Pb). Posiblemente cancerígeno para los seres humanos (Existe evidencia limitada de una asociación con el cáncer en seres humanos, pero pruebas insuficientes de asociación con el cáncer en animales de experimentación).

3. RESULTADOS

Analisis descriptivo de los resultados.

Los analitos considerados para ser evaluados en la totalidad de las muestras tomadas en el desarrollo del presente plan se encuentran relacionados en los siguientes dos grandes grupos, a saber:

- Residuos de plaguicidas. Se monitorearon 53 moléculas diferentes de plaguicidas de acuerdo con el multiresiduos establecido por el Laboratorio Fisicoquímico de Alimentos del Invima (Ver Tabla No. 1).
- Contaminantes. Se incluyó el monitoreo de los metales pesados de importancia en salud pública tales como: cadmio (Cd), plomo (Pb) y arsénico (As), de acuerdo con la metodología del Laboratorio Fisicoquímico de Alimentos y Bebidas del Invima.

Tabla 1. Relación de plaguicidas según tipo y grupo por monitorear.

NOMBRE	CLASIFICACIÓN (Tipo)	GRUPO
2,4DDE	Insecticida	Organoclorado
Acefato	Insecticida	Organofosforado
Aldrin	Insecticida	Organoclorado
Alfa-endosulfan	Insecticida - Acaricida	Organoclorado
Ametrina	Herbicida	Triazina
Atrazina	Herbicida	Triazina
Azinfos-metil	Insecticida - Acaricida	Organofosforado
Beta-endosulfan	Insecticida - Acaricida	Organoclorado
Bifentrina	Insecticida - Acaricida	Piretroide
Bitertanol	Fungicida	Triazol
Carbofurano	Insecticida - Acaricida - Nematicida	Carbamato
Cianazina (Fortrol)	Herbicida	Triazina
Cipermetrina	Insecticida	Piretroide
Clorantraniliprole	Insecticida	Diamida antranilica
Clorfenvinfos	Insecticida - Acaricida	Organofosforado
Clorpirifos	Insecticida	Organofosforado
Deltametrina	Insecticida	Piretroide
Diazinon	Insecticida - Acaricida	Organofosforado
Diclorvos	Insecticida - Acaricida	Organofosforado
Dieldrin	Insecticida	Organoclorado

NOMBRE	CLASIFICACIÓN (Tipo)	GRUPO
Difenconazol	Fungicida	Triazol
Dimetoato	Insecticida - Acaricida	Organofosforado
Dimetomorf (E)	Fungicida	Morfolina
Etion	Insecticida - Acaricida	Organofosforado
Etoprofos	Insecticida - Nematicida	Organofosforado
Fenarimol	Fungicida	Pirimidina
Fenitrothion	Insecticida	Organofosforado
Fenvarelato	Insecticida - Acaricida	Piretroide
Fostiazate	Insecticida - Nematicida	Organofosforado
Furametpir	Fungicida	Pirazol
Hexaclorobenceno	Fungicida - Biocida	Organoclorado
Imidacloprid	Insecticida	Neonicotinoide
Indoxacarb	Insecticida	Oxdiazina
Kresoxim-metil	Fungicida	Estrobilurina
Linuron	Herbicida	Urea - derivado
Malation	Insecticida - acaricida	Organofosforado
Metamidofos	Insecticida - acaricida	Organofosforado
Methomil	Insecticida - acaricida	Carbamato
Metiocarb	Insecticida	Carbamato
Metoxiclor	Insecticida	Organoclorado
Novaluron	Insecticida	Benzoil - Urea
Oxicarboxin	Fungicida	Oxathiin
Permetrina	Insecticida	Piretroide
Piriproxifen	Insecticida	No Clasificado
Procimidona	Fungicida	Dicarboximida
Procloraz	Fungicida	Imidazol
Propiconazol	Fungicida	Triazol
Simetrina	Herbicida	Triazina
Tetradifon	Insecticida - Acaricida	Organoclorado
Triadimefon	Fungicida	Triazol
Triazofos	Insecticida - Acaricida	Organofosforado
Tribufos	Herbicida	Organofosforado
Tricloronato	Insecticida	Organofosforado

Fuente: Laboratorio Fisicoquímico de Alimentos y Bebidas del Invima.

RESULTADOS ARROZ NACIONAL

Tabla 2. Consolidado de los resultados de metales pesados.

Muestras Proyectadas	Muestras Tomadas	Metal	Muestras Analizadas	Muestras Positivas Metales	%	Rango ppm	Muestras Excedidas	%	Rango ppm
300	298	Cd	298	263	88,3	0,038- 0,020+/- 0,017	12	4%	0,27-0,42+/-0,06
300	298	Pb	298	4	1,3	0,005-0,04	0	0	NA
300	298	As	103	102	99	0,015-0,23	NA	0	NA

Fuente: Dirección de Alimentos y Bebidas. Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas, 2022.

Tabla 3. Consolidado de resultados de residuos de plaguicidas.

Muestras Proyectadas	Muestras Tomadas	Muestras Analizadas	Muestras Positivas Plaguicidas	Moléculas	%	Rango ppm	Muestras Excedidas	%	Registro ICA
300	298	298	1	Ciflutrina	0,34	0,042	NA	0	SI
300	298	298	18	Clorpirifos	6	0,018-0,30	0	0	SI
300	298	298	9	Butoxido de Piperonilo	3	0,021- >0,1	NA	0	SI
300	298	298	1	Deltametrina	0,3	0,033	0	0	SI
300	298	298	1	Carbendazim	0,3	0,069	0	0	SI
300	298	298	1	Fenitroton	0,3	0,025	0	0	NO
300	298	298	3	Imidacloprid	1	0,022-0,026	0	0	SI
300	298	298	8	Tebuconazol	2,7	0,015-0,036	NA	0	SI
300	298	298	4	Malatión	1,3	0,027-0,058	NA	0	SI
300	298	298	10	Triadimenol	3,4	0,019-0,027	NA	0	SI
300	298	298	1	Cipermetrina	0,3	0,068	NA	0	SI
300	298	298	1	Tiacloprid	0,34	0,016	NA	0	SI

Fuente: Dirección de Alimentos y Bebidas. Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas. 2022.

De acuerdo con la información relacionada en las tablas 2 y 3, se observa lo siguiente:

3.1 Metales Pesados.

3.1.1 Resultados positivos.

Cadmio (Cd). Se encontraron 263 resultados positivos de 298 muestras analizadas lo que corresponde al 88,3%, de estos resultados, 12 de ellos se encuentran no conformes (ver resultados no conformes) y los restantes resultados se encuentran en cumplimiento con el nivel máximo (NM) para cadmio establecido en la normativa sanitaria vigente colombiana.

Plomo (Pb). Para este metal pesado se encontraron 4 resultados positivos de 298 muestras analizadas, lo que corresponde al 1,3 % del total muestreado, estos resultados se encuentran en cumplimiento con el nivel máximo (NM) para plomo establecido en la normativa sanitaria vigente colombiana.

Arsénico (As). Se encontraron 102 resultados positivos de 103 muestras analizadas lo que corresponde al 99 % del total muestreado.

Por otra parte, es importante resaltar que en la normatividad sanitaria vigente colombiana, a la fecha no tiene establecido un nivel máximo (NM) para el arsénico, no obstante, el Codex Alimentarius, en calidad de referente internacional en inocuidad de los alimentos, tiene establecido el NM de 0,2 ppm para dicho contaminante, por lo tanto, al comparar los resultados obtenidos en este plan con este parámetro, observamos que siete (7) resultados no cumplirían, puesto que estos valores se encuentran en el rango de 0,22 a 0,23 ppm, lo que podría estar asociado a posibles afectaciones en salud de los consumidores.

3.1.2 Resultados No conformes.

Cadmio (Cd). Se encontraron 12 resultados no conformes, lo que corresponde con el 4,0 % del total muestreado y analizado. Dichos resultados incumplen con el nivel máximo para cadmio establecido en la normativa sanitaria colombiana vigente (Resolución 4506 de 2013), siendo el valor más alto encontrado de 0,23 ppm.

Plomo (Pb). Para este metal pesado no se encontraron resultados no conformes.

Arsénico (As). Para este metal no aplica el concepto de no conforme, por cuanto no se cuenta a la fecha con un nivel máximo establecido en la normativa nacional.

3.2 Residuos de Plaguicidas.

3.2.1 Resultados positivos.

Se encontraron 58 resultados positivos de las 298 muestras analizadas, de las cuales contenían residuos de doce (12) plaguicidas diferentes, de la siguiente manera:

- **Clorpirifos**, 18 muestras que corresponden con el 6 % de lo muestreado.
- **Butoxido de Piperonilo**, 9 muestras con residuos lo que corresponde al 3%.
- **Ciflutrina**, Una (1) muestra con residuo que corresponde al 0,34 %.
- **Deltametrina**, Una (1) muestra con residuo que corresponde al 0,34 %.
- **Carbendazim**, Una (1) muestra con residuo que corresponde al 0,34 %.
- **Fenitrotion**, Una (1) muestra con residuo que corresponde al 0,34 %.
- **Imidacloprid**, Tres muestras con residuos que corresponde al 1%
- **Tebuconazol**, Ocho muestras con residuos que corresponde al 2,7%
- **Malatión**, Cuatro muestras con residuos que corresponde al 1,3%
- **Triadimenol**, Diez (10) muestras con residuos que corresponde al 3,4%
- **Cipermetrina**, Una (1) muestra con residuo que corresponde al 0,34 %.
- **Tiacloprid**, Una (1) muestra con residuos que corresponde al 0,34 %.

Es importante aclarar que, de los doce (12) residuos de plaguicidas diferentes encontrados, uno (1) de ellos (Fenitrotion) no se encuentra autorizado para ser utilizado en el cultivo del arroz, según el listado de registros nacionales de plaguicidas químicos de uso agrícola y publicado en la página web del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA.

https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-de-plaguicidas-quimicos/estadisticas/9-bd_registros-nacionales-plaguicidas_20-de-septi.aspx

3.2.2 Resultados No conformes.

No se encontraron resultados no conformes de acuerdo con la normativa nacional vigente y a los LMR establecidos a la fecha.

RESULTADOS ARROZ IMPORTADO.

Tabla 4. Consolidado de los resultados de metales pesados.

Muestras Proyectadas	Muestras Tomadas	Metal	Muestras Analizadas	Muestras Positivas Metales	%	Rango ppm	Muestras Excedidas	%	Rango ppm
50	45	Cd	45	21	47	0,021-0,11	2	4,4	0,29+/-0,04- 0,35+/-0,04
50	45	Pb	45	1	2	0,006	0	0	NA
50	45	As	13	13	100	0,028-0,23	NA	0	NA

Fuente: Dirección de Alimentos y Bebidas. Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas. 2022.

Tabla 5. Consolidado de los resultados de residuos de plaguicidas.

Muestras Proyectadas	Muestras Tomadas	Muestras Analizadas	Muestras Positivas Plaguicidas	Moléculas	%	Rango ppm	Muestras Excedidas	%	Registro ICA
50	45	45	1	Acetamiprid	2,2	0,043	NA	0	SI
50	45	45	2	Butoxido de Piperonilo	4,4	0,038 y 0,10	NA	0	SI
50	45	45	1	Deltametrina	2,2	>0,1	NA	0	SI
50	45	45	2	Triadimenol	4,4	0,019	NA	0	SI
50	45	45	2	Tebuconazol	4,4	0,017 y 0,024	NA	0	SI

Fuente: Dirección de Alimentos y Bebidas. Grupo del Sistema de Análisis de Riesgos Químicos en Alimentos y Bebidas. 2022.

De acuerdo con la información relacionada en las tablas 4 y 5, se observa lo siguiente:

3.3 Metales Pesados.

3.3.1 Resultados positivos.

Cadmio (Cd). Se encontraron 21 resultados positivos de 45 muestras analizadas lo que corresponde con el 47 %, de estos resultados, dos de ellos se encuentran no conformes (ver resultados no conformes) y los restantes están en cumplimiento con el nivel máximo (NM) para cadmio establecido en la normativa sanitaria vigente colombiana.

Plomo (Pb). Para este metal pesado se encontró un () resultado positivos de las 45 muestras analizadas, lo que corresponde al 2 %, estos resultados se encuentran en cumplimiento con el nivel máximo (NM) para plomo establecido en la normativa sanitaria vigente colombiana.

Arsénico (As). Se encontraron trece (13) resultados positivos de las 13 muestras analizadas lo que corresponde al 100 %.

Es importante resaltar que, la normatividad sanitaria vigente colombiana no tiene establecido un nivel máximo (NM) para el arsénico, no obstante, el Codex Alimentarius en calidad de referente internacional en inocuidad de los alimentos, tiene establecido el 0,2 ppm, por lo tanto, al comparar los resultados obtenidos en este plan con este parámetro, observamos que un (1) resultado no cumpliría puesto que este valor es de 0,23 ppm.

3.3.2 Resultados No conformes

En cuanto al Cadmio (Cd) se encontraron dos muestras no conformes provenientes de vecino país del Perú, los valores reportados para las mencionadas muestras fueron de 0,35 +/- 0,04 y 0,29 +/- 0,04 ppm.

Nota: ver gestión del riesgo para el caso de los no conformes.

Para el Plomo (Pb), no se encontraron resultados no conformes en las 45 muestras tomadas y analizadas.

Arsénico (As). Para este metal no aplica el concepto de no conforme, por cuanto no se cuenta a la fecha de este informe con un nivel máximo establecido en la normativa nacional.

3.4 Residuos de Plaguicidas.

3.4.1 Resultados positivos.

Se encontraron seis (8) muestras de las 45 analizadas, las cuales contenían residuos de cinco (5) plaguicidas diferentes, distribuidos de la siguiente manera:

- Acetamiprid, Una (1) muestra que corresponde con el 2,2% de lo muestreado.
- Deltametrina, Una (1) muestra con residuos que corresponde con el 2,2 % de lo muestreado.
- Butoxido de Piperonilo, Dos (2) muestras con residuo que corresponden con el 4,4 % de lo muestreado.

- Tebuconazol, Dos (2) muestras con residuos que corresponden con el 4,4% del total muestreado y analizado.
- Triadimenol, Dos (2) muestras con residuos que corresponden con el 4,4% del total muestreado y analizado.

De lo encontrado en estos productos importados, todos los residuos de plaguicidas encontrados se encuentran autorizados para el uso en el país en los cultivos de arroz, según el listado de registros nacionales de plaguicidas químicos de uso agrícola y publicado en la página web del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. https://www.ica.gov.co/areas/agricola/servicios/regulacion-y-control-de-plaguicidas-quimicos/estadisticas/9-bd_registros-nacionales-plaguicidas_20-de-septi.aspx

3.4.2 Resultados No conformes.

No se encontraron resultados no conformes de acuerdo con la normativa nacional vigente y a los LMR establecidos a la fecha.

4. COMUNICACIÓN Y GESTION DEL RIESGO

Los resultados no conformes de las muestras de origen nacional se notificaron por parte del Invima a través de la Dirección de Operaciones Sanitarias, a los establecimientos procesadores (Molinos de trilla), para que estos establecieran y ejecutaran un plan de acción con el objeto de identificar y minimizar el peligro (cadmio) en el arroz de consumo humano.

En lo relacionado con los no conformes de producto importado, a través de PAPF de DIROS y la Oficina de Asuntos Internacionales del Invima, se comunicó a la autoridad sanitaria el país importador (Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú-SENASA), así como al Importador. Así mismo por parte de PAPF y como parte de vigilancia se ha realizado un seguimiento a este producto.

Por otra parte es importante aclarar que, tanto la contaminación del arroz por metales como por plaguicidas, se debe a varios factores en producción primaria, por lo tanto, es de gran importancia solicitar al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en conjunto con el ICA, que presenten resultados de los respectivos PNSVCRQ de arroz en fincas, con el objeto de georreferenciar las zonas del país con mayor riesgo de contaminación del alimento (Cd y As), de tal manera que se proceda en esta misma vía a realizar las acciones de intervención para controlar y minimizar estos peligros químicos, a fin de que el arroz cumpla con los parámetros sanitarios establecidos en el país y así garantizar que el producto sea inocuo para los consumidores.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De acuerdo con los resultados encontrados en general podemos decir que, el arroz como producto nacional o importado que fue muestreado y que se comercializa en el país, corresponde a un producto apto para el consumo de la población colombiana.
2. Para aquellos productos que arrojaron resultados no conformes que corresponde al 4%, se enviaron las directrices correspondientes esperando de esta manera, que las acciones que los establecimientos implementen minimicen el peligro en este alimento.
3. Continuar con la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de plaguicidas y metales en arroz, y en lo posible realizar la toma de muestras durante todo el año, y así de esta manera seguir contando con la información actualizada de la presencia y/o ausencia de residuos de plaguicidas y de metales pesados en este alimento y así poder realizar la gestión y comunicación del riesgo adecuadas.
4. Avanzar en la estrategia interinstitucional con las entidades estatales competentes y otros actores de la cadena del arroz, en la comunicación y gestión del riesgo, para que se pueda establecer y mantener las acciones de intervención convenientes para que el riesgo en salud específicamente por la presencia del cadmio en el arroz blanco para consumo humano esté bajo control.

6. BIBLIOGRAFÍA

Instituto Colombiano Agropecuario, I.C.A. (24 de septiembre de 2021). ICA. Obtenido de ICA: <https://www.ica.gov.co/getdoc/d3612ebf-a5a6-4702-8d4b-8427c1cdaeb1/registros-nacionales-pqua-19/10/2022.aspx>

FAO. (20 de octubre de 2021). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Obtenido de Inocuidad y Calidad de los alimentos: <https://www.fao.org/food-safety/background/es/>

IARC. (20 de octubre de 2021). Agencia Internacional para la investigación del cancer. Obtenido de la página de World Health Organization: <https://monographs.iarc.who.int/agents-classified-by-the-iarc/>

Plan Nacional Subsectorial de Vigilancia y Control de Residuos de plaguicidas y metales pesados en arroz para consumo humano nacional e importado, Documento Técnico, página Web del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos, 2021.

MINISTERIO DE AGRICULTURA y DESARROLLO RURAL; MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, **Resolución 770 de 2014**, *Por la 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.*

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, **Resolución 4506 de 2013**, *Por la cual se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano y se dictan otras disposiciones.*

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, **Resolución 2906 de 2007**, *Por la cual se establecen los Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas – LMR en alimentos para consumo humano y en piensos o forrajes.*