



Universidad Nacional

**SAN LUIS GONZAGA**



## **Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional**

Esta licencia es la más restrictiva de las seis licencias principales Creative Commons, permitiendo a otras solo descargar sus obras y compartirlas con otras siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de forma comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACIÓN DE ORIGINALIDAD



**CONSTANCIA**

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título de **Informe final de Tesis** es:

**Evaluación de resultados del programa de vigilancia epidemiológica en salud pública del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas en la región Ica.**

Presentado por:

**CASTILLA SIHUAS, EDITH ELIZABETH**

**Bachiller** del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **FARMACIA Y BIOQUÍMICA**. El resultado obtenido es **1%** por el cual se otorga el calificativo de:

**APROBADO, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.**

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.  
Observaciones:

Ica, 04 de Octubre de 2022

  
.....  
Dra. **MARIA GILDA REYES DIAZ**  
**DIRECTORA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACION**  
**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Farmacia y Bioquímica



Evaluación de resultados del programa de vigilancia  
epidemiológica en salud pública del riesgo de exposición e  
intoxicación por plaguicidas en la región Ica

Línea de investigación:

Salud pública y conservación del medio ambiente

TESIS

AUTOR:

CASTILLA SIHUAS EDITH ELIZABETH

Ica - Perú

2022

## **DEDICATORIA**

A Dios principalmente, porque a Él le debo todo lo que tengo y todo lo que soy.

**A mis padres:** Por todo su apoyo brindado, por ser mi ejemplo de superación, humildad y sacrificio, por enseñarme valores e inculcarme principios que me han logrado llegar hasta este momento tan importante, por haberme dejado la mejor herencia que es mi formación profesional.

**A todos mis familiares:** especialmente a mis hermanos, mis abuelas, abuelos, mis tías y tíos por siempre estar en los momentos más importantes de mi vida. Éste logro también es de ustedes.

**A mi familia:** Que es mi compañero de vida, por estar conmigo e impulsarme a seguir adelante en mis proyectos y apoyarme en los momentos más difíciles y a nuestra hija que es la fuente de mi motivación e inspiración para superarnos cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

**A mi asesora:** Por el tiempo, dedicación y paciencia en la elaboración de este documento.

Para ellos es esta dedicatoria de tesis, pues es a ellos a quienes les debo su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, doy gracias a Dios, a mis padres, mis familiares y a mi familia por su gran apoyo a lo largo de mi carrera profesional, para seguir creciendo cada día como persona y sobre todo como profesional.

A mi Asesora la Dra. América Soto Cárdenas de García, por la confianza depositada, apoyo, consejos y enseñanzas durante este proceso.

A los jefes de la Oficina de Epidemiología y la Oficina de Informática, Telecomunicaciones y Estadística de la Dirección Regional de Salud de Ica por las facilidades en la obtención de los datos requeridos para el desarrollo de la investigación.

Finalmente agradecer a cada uno de mis maestros por las enseñanzas brindadas, consejos, anécdotas y haber inculcado en mí la importancia de cada una de sus materias, sobre todo el Rol que cumple un Químico Farmacéutico en la sociedad.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
- Índice de contenidos	iv
- Índice de tablas	v
- Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Cuerpo del Informe final	
I. Introducción	9
II. Estrategia metodológica	38
III. Resultados	40
IV. Discusión	60
V. Conclusiones	67
VI. Recomendaciones	68
VII. Referencias bibliográficas	69
VIII. Anexos	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Criterios de clasificación de toxicidad de los plaguicidas según DL50 en ratas según administración oral y dérmica de la Organización Mundial de la Salud (OMS)	23
Tabla N° 2: Criterios de clasificación de toxicidad de los plaguicidas según DL50 en ratas según administración oral, dérmica e inhalatoria de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)	23
Tabla N° 3: Síntomas Típicos de la intoxicación aguda por plaguicidas	24
Tabla N° 4: Codificación de las exposiciones e intoxicaciones por plaguicidas tipificadas en la Décima versión del Sistema de Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) de la OMS y su actualización en la Decimoprimer versión, vigente a partir del 01 de enero 2022	25
Tabla N° 5: Número de casos, porcentaje y Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) de la intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en el Perú, 2014-2021	41
Tabla N° 6: Distribución y proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas en el Perú según notificación por departamentos. Años 2020 - 2021	43
Tabla N° 7: Número de casos, porcentaje y tasa de incidencia acumulada (TIA) de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según edad y sexo, Perú 2021	45
Tabla N° 8: Número de establecimientos de salud en la Región Ica, según red de salud del Ministerio de Salud (MINSA)	49
Tabla N° 9: Número de habitantes y porcentaje de la Región Ica: Población urbana y rural, según provincia	50
Tabla N° 10: Número de casos, porcentaje y Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) de la intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica, 2016-2021	51
Tabla N° 11: Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica, según semana epidemiológica y año de notificación. Período 2016-2021	52
Tabla N° 12: Número de personas expuestas a plaguicidas según año de notificación por los establecimientos de salud de la DIRESA ICA. Periodo 2016 – 2021	55
Tabla N° 13: Número de personas expuestas a Plaguicidas en la Región Ica por provincias y distritos. Período 2016-2021	57
Tabla N° 14: Número de personas expuestas a plaguicidas en la Región Ica según grupo de edad, sexo y año de notificación	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Organización de la Red Nacional de Epidemiología (RENACE) del Perú	40
Figura N° 2: Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) de la intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en el Perú, 2014-2021	41
Figura N° 3: Número de Casos notificados de intoxicación aguda por plaguicidas en el Perú 2019-2021 según semanas epidemiológicas	42
Figura N° 4: Porcentaje de casos de Intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según región geográfica del Perú. Año 2021	44
Figura N° 5: Incidencia de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según departamento de notificación, Perú 2021	44
Figura N° 6: Proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según edad en quinquenio y género, Perú 2021	46
Figura N° 7: Proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas según circunstancia de exposición. Perú 2021	47
Figura N° 8: Proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según vía de exposición. Perú 2021	47
Figura N° 9: Proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según características clínicas de los intoxicados. Perú 2021	48
Figura N° 10: Mapa político de la Región Ica	49
Figura N° 11: Porcentaje de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según departamento de notificación, Perú 2021	50
Figura N° 12: Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) por 100000 habitantes de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica. Período 2016-2021	51
Figura N° 13. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica, según semana epidemiológica. Período 2019-2021	53
Figura N° 14. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica, según semana epidemiológica. Período 2016-2018	54
Figura N° 15. Proporción de casos de intoxicaciones agudas por tipo de plaguicidas identificados según grupo químico en la Región Ica. Período 2016-2021	55
Figura N° 16. Número de personas expuestas a plaguicidas según grupo químico y año de notificación en la Región Ica. Período 2016 - 2021	56
Figura N° 17. Porcentaje de casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas en la Región Ica, según sexo, 2016 – 2021	58
Figura N° 18. Número de personas expuestas a plaguicidas según grupo de edad, sexo y año de notificación por los establecimientos de salud de la DIRESA ICA. Período 2016 – 2021	59

## RESUMEN

El objetivo general del estudio fue evaluar los resultados de Programa de Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública del Riesgo de Exposición e Intoxicación por Plaguicidas en la Región Ica. La metodología de investigación fue de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal e implicó la revisión de los reportes de la Oficina de Epidemiología de la Dirección Regional de Salud de Ica en relación a indicadores establecidos por la NTS N° 109-MINSA-DGE-V.01, sobre los casos notificados durante el período 2016-2021. Los resultados muestran que, se notificaron un total de 152 casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) durante la semana epidemiológica 1 del 2016 a la semana epidemiológica 52 del 2021, con una incidencia acumulada anual promedio de 3,1 casos por 100000 habitantes. No se reportan resultados de las tasas de hospitalización, mortalidad ni letalidad por IAP. El principal grupo de plaguicidas implicado en las IAP fue el de los insecticidas organofosforados y carbamatos con una proporción del 64,47%. Los casos se concentraron en 2 provincias, Ica y Pisco (92,11%), implicando principalmente al sexo femenino (75,66%) y los adultos (20-49 años) (82,24%). Se concluye que el sistema de vigilancia epidemiológica en la Región Ica no está permitiendo obtener información actualizada y universal de las IAP lo que imposibilita conocer la real magnitud de este problema de salud pública a pesar de la obligatoriedad de la notificación. Los resultados de la vigilancia epidemiológica se limitan al cumplimiento de fiscalizar y comunicar solo un indicador de vigilancia epidemiológica (incidencia acumulada por 100000 habitantes) y cuatro indicadores de caracterización epidemiológica (proporción de casos por lugar de ocurrencia, por tipo de plaguicida identificado según grupo químico, según género y según grupo de edad).

**Palabras clave:** vigilancia epidemiológica, intoxicación aguda, plaguicidas.

## ABSTRACT

The general objective of the study was to evaluate the results of the Epidemiological Surveillance Program in Public Health of the Risk of Exposure and Poisoning by Pesticides in the Ica Region. The research methodology was descriptive, retrospective and cross-sectional and involved reviewing the reports of the Epidemiology Office of the Regional Health Directorate of Ica in relation to indicators established by NTS No. 109-MINSA-DGE-V. 01, on the cases notified during the period 2016-2021. The results show that a total of 152 cases of acute pesticide poisoning (API) were reported from epidemiological week 1 of 2016 to epidemiological week 52 of 2021, with an average annual cumulative incidence of 3.1 cases per 100,000 inhabitants. No results are reported for hospitalization, mortality, or fatality rates due to API. The main group of pesticides involved in the API was that of organophosphate and carbamate insecticides with a proportion of 64,47%. The cases were concentrated in 2 provinces, Ica and Pisco (92.11%), mainly involving females (75,66%) and adults (20-49 years old) (82.24%). It is concluded that the epidemiological surveillance system in the Ica Region is not allowing to obtain up-to-date and universal information on API, which makes it impossible to know the real magnitude of this public health problem despite the mandatory nature of notification. The results of epidemiological surveillance are limited to compliance with monitoring and reporting only one indicator of epidemiological surveillance (accumulated incidence per 100,000 inhabitants) and four indicators of epidemiological characterization (proportion of cases by place of occurrence, by type of pesticide identified according to chemical group, according to gender and according to age group).

**Keywords:** epidemiological surveillance, acute poisoning, pesticides.

## I. INTRODUCCIÓN

Wesseling <sup>(1)</sup> fundamenta que las prioridades sanitarias a nivel mundial han estado dirigidas al control de las patologías transmisibles, estando cada país en la potestad de desarrollar o no políticas de control de las enfermedades no transmisibles, entre las que se encuentran las intoxicaciones por plaguicidas. Esto último se evidencia en un informe elaborado por la Organización Panamericana de la Salud <sup>(2)</sup>, el cual presenta una revisión de los indicadores básicos de salud en países americanos, destacando que estos no incorporan en sus registros los denominados daños a la salud relacionados con las actividades productivas, como es el caso de los originados por los plaguicidas en la actividad agrícola. Es más, este informe destaca que es evidente que en América Latina y El Caribe no se implementan sistemas de vigilancia para estos problemas de salud pública, y, por ende, concluye que es muy probable que exista un descuido en las medidas de prevención y control. La OPS también destaca que en América Latina prácticamente las intoxicaciones agudas por plaguicidas no se reportan (98%) y de estas la etiología es fundamentalmente resultado de la exposición ocupacional (75%) <sup>(2)</sup>.

Muñoz <sup>(3)</sup> ha planteado que esta misma problemática justifica la imperiosa necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica dentro de las Autoridades Sanitarias de América Latina, y que el seguimiento no sólo se debe para las enfermedades transmisibles sino también para las no transmisibles que ya son reconocidas como problemas de salud pública a nivel mundial.

Recientemente en el año 2014, como consecuencia de nuevas políticas en la gestión pública sanitaria, es que, en el país, mediante R.M. N° 649-2014/MINSA se aprueba y publica la Norma Técnica de Salud que establece la Vigilancia epidemiológica en salud pública del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas <sup>(4)</sup>. Esto representa para nuestro país posicionarlo en la nueva vertiente que busca conseguir una reducción del impacto de la morbimortalidad de las intoxicaciones agudas por plaguicidas y a partir de los hallazgos de seguimiento plantear las medidas de prevención y control oportunas <sup>(4)</sup>.

Sin embargo, pareciera que no existe todavía la voluntad de desarrollar a cabalidad la vigilancia epidemiológica definida a través de las directivas y recomendaciones de la norma técnica de salud, por ello la presente investigación tuvo como objetivo estimar y evaluar qué resultados ha alcanzado este programa de vigilancia epidemiológica en nuestra región, y para ello se buscó describir los alcances obtenidos, en cuanto a la presentación del estado situacional de salud y definir un perfil de las intoxicaciones agudas por plaguicidas, y con ello tener elementos de juicio para contribuir a una mejor gestión del programa de vigilancia de la exposición e intoxicación por sustancias plaguicidas.

Allí radica la justificación e importancia de la presente investigación. Queda justificada a nivel teórico pues aporta a un mejor conocimiento de la función que viene desempeñando la Oficina de Epidemiología de la Dirección Regional de Salud de Ica (DIRESA-Ica) en lo que compete a la vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones por plaguicidas dentro de su ámbito jurisdiccional, pues si bien se encuentra vigente una norma técnica de salud que establece esta vigilancia para estos agentes químicos peligrosos se desconocían sus alcances o los resultados de sus avances en la región. Por otro lado, desde el punto de vista práctico el estudio permite comprender que la gran limitación que presenta el programa de vigilancia en la Región Ica, se debería al subregistro o falta de notificación de este problema de salud pública no transmisibles. A nivel metodológico el presente estudio buscó analizar críticamente los resultados de la vigilancia de la exposición a plaguicidas, es decir, evaluar las notificaciones existentes en los últimos seis años (2016-2021), de manera tal que pudo definirse un perfil de las intoxicaciones por plaguicidas en la Región Ica, si bien, parcial o incompleto, al menos se ha podido rescatar cierta información que permite tener alguna idea del problema sanitario que representan los plaguicidas en la Región Ica.

Para la presentación del presente trabajo de investigación se desarrollaron los siguientes capítulos:

- Capítulo I: Introducción, donde podemos evidenciar la realidad problemática del objeto de estudio del presente trabajo, la importancia de realizarlo, los antecedentes internacionales y nacionales previos de trabajos de investigación relacionados con el tema de estudio y las bases teóricas relacionadas a las variables del estudio.
- Capítulo II: Estrategia Metodológica, donde se explica de forma breve y concisa los métodos usados para el desarrollo del presente trabajo incluyendo la población y muestra a estudiar, además de las consideraciones éticas que se adoptaron por la naturaleza del estudio.
- Capítulo III: Resultados, donde se muestran las tablas y figuras de los avances en vigilancia epidemiológica de las exposiciones e intoxicaciones por plaguicidas en la Región Ica.
- Capítulo IV: Discusión, donde se plantean las interpretaciones de los alcances del programa de vigilancia epidemiológica en la Región Ica en función a lo esperado dada la norma técnica de salud que establece el seguimiento epidemiológico de las exposiciones e intoxicaciones por plaguicidas en nuestro país.
- Capítulo V: Conclusiones, se explica de forma concreta las conclusiones obtenidas al realizar el estudio.
- Capítulo VI: Recomendaciones, donde se brinda sugerencias para la mejora en el abordaje de la situación problemática teniendo en cuenta los resultados y conclusiones del presente estudio.

### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) <sup>(5)</sup>, define como plaguicidas a aquellas sustancias químicas potencialmente tóxicas que se requieren para la prevención, control, y destrucción de una plaga determinada, y que, al propiciar exposición en diferentes entornos, pueden generar daños a la salud humana y al medio ambiente. La OMS considera a las intoxicaciones por plaguicidas como un problema de salud pública latente y emergente dado su potencial efecto dañino, nocivo sobre diferentes ambientes o entornos, y al respecto sus estadísticas a nivel mundial reportan 200 mil muertes anuales aproximadamente, implicando una tasa de mortalidad del 0,25% aproximadamente en los países desarrollados y del 0,5% en los países subdesarrollados <sup>(2)</sup>.

El Ministerio de Salud del Perú (MINSA), dada la magnitud de esta problemática de salud pública mundial, ha establecido como poblaciones potencialmente vulnerables o con mayor riesgo de exposición a los plaguicidas, a aquellas en las que es posible el contacto directo o indirecto en entornos como el hogar, el trabajo, el transporte, y la distribución de los plaguicidas, especialmente frente a la existencia de factores como la manipulación inadecuada, la contaminación de los alimentos, y del medio ambiente <sup>(4)</sup>.

El MINSA mediante la Dirección General de Epidemiología (DGE) ante la exigencia de abordar esta problemática, redactó y aprobó la Norma Técnica que establece la vigilancia epidemiológica en salud pública del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas, y así contribuir en la oportuna identificación de alertas y brotes de intoxicación, y por tanto, posibilitar la formulación de medidas de investigación, prevención, y control que reduzcan su impacto negativo sobre la salud de la población peruana. No obstante, queda establecido que este programa de vigilancia no descarta ni sustituye la obligación de las autoridades responsables de velar por el cumplimiento de la normatividad sanitaria y el uso responsable de los plaguicidas con miras a la protección de la salud pública.

Dado el desarrollo de las actividades agroindustriales en la región Ica es razonable plantear que esta problemática sanitaria también está presente en esta zona geográfica, sin embargo se desconoce el nivel de su impacto, y por ello el interés de conocer los resultados de la vigilancia epidemiológica, pues si se revisan los boletines emitidos por la Oficina de Epidemiología de la Dirección Regional de Salud se puede verificar que no reportan alertas, brotes, ni las intoxicaciones por incumplimiento de los establecimientos de salud, que por obligación deben notificar los casos, desconociéndose los factores que vienen limitando su accionar, por ello, el presente estudio en base a la información existente planteó como objetivo general el realizar una evaluación de los resultados que el programa de vigilancia de salud pública ha alcanzado a nivel regional, por lo que debe ser considerado como justificado en el afán de lograr el mejor conocimiento de este problema de salud pública no transmisible en nuestra región.

## 1.2. Antecedentes

### 1.2.1. Antecedentes Internacionales

**Zuñiga L y colab. (2021)** <sup>(6)</sup>, realizaron una revisión sistemática sobre la caracterización epidemiológica de la exposición e intoxicación por plaguicidas en Chile, con el objetivo de conocer su potencial efecto sobre la salud de la población. Del total de artículos, seleccionados como compilación de la evidencia epidemiológica generada a partir de estudios realizados en varias regiones de Chile, se encontró que el 50% implicaron la exposición laboral, el 25% la exposición accidental en niños y el 25% la afectación a mujeres en edad fértil, reportándose que los mayores efectos manifestados fueron: neurotóxicos (54%), genotóxicos (31%) y reproductivos (15%). Concluyen que, dada la evidencia recolectada, los niveles de exposición a pesticidas encontrados en la población general y ocupacional chilena son más altos que los reportados en estudios internacionales, y por ello indican es prioritario fortalecer la investigación con relevancia nacional sobre los efectos en la salud, y restringir estrictamente el uso de pesticidas ya prohibidos en los países desarrollados debido a su alto nivel de riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Recomiendan que debe protegerse la salud tanto de la población ocupacional como de la población en general y especialmente de los niños a través de un control más estricto de la venta y el uso de pesticidas, con un mejor sistema de vigilancia de las intoxicaciones por plaguicidas.

**Boedeker W y colab. (2020)** <sup>(7)</sup>, realizaron un estudio con el objetivo de revisar sistemáticamente la prevalencia de la intoxicación aguda no intencional por plaguicidas (IANIP) y estimar su prevalencia anual. La metodología incluyó realizar una revisión sistemática de 157 publicaciones de la literatura científica publicada entre 2006 y 2018, complementada con datos de mortalidad de la OMS. Las publicaciones revisadas informaron aproximadamente 740 000 casos anuales de IANIP como resultado de 7446 muertes y 733 921 casos no fatales. Sobre esta base, estimamos que alrededor de 385 millones de casos de IANIP ocurren anualmente en todo el mundo, incluidas alrededor de 11,000 muertes. Basado en una población agrícola mundial de aproximadamente 860 millones, esto significa que alrededor del 44% de los agricultores son envenenados por pesticidas cada año. El mayor número estimado de casos de IANIP se encuentra en el sur de Asia, seguido del sureste de Asia y el este de África con respecto a las IANIP no fatales. Concluyen que, junto con otras estimaciones, se presenta evidencia sólida de que la intoxicación aguda por plaguicidas es un importante desafío de salud pública mundial actual. Se evidenció una alta tasa de IANIP no

fatal, particularmente en agricultores y trabajadores agrícolas, y que el enfoque actual únicamente en las muertes obstaculiza los esfuerzos internacionales en la evaluación de riesgos y la prevención del envenenamiento.

**Gutiérrez KE (2019)** <sup>(8)</sup>, realizó un estudio con el objetivo de analizar las actividades de inspección, vigilancia y control de las intoxicaciones agudas por plaguicidas, en el municipio de San Vicente del Caguán, Departamento del Caquetá en el período 2015 a 2017. La metodología implicó la revisión de fuentes de información primaria tales como las encuestas aplicadas a expendedores agropecuarios y productores agropecuarios) y fuentes secundarias, como los casos notificados de intoxicaciones por plaguicidas y los diagnósticos de la línea de seguridad química de la dimensión de salud ambiental, visitas de inspección y vigilancia a establecimientos de expendio, almacenamiento y comercialización de agroquímicos de los años de estudio, suministrados por la Secretaría de la Salud Departamental. Encontró un aumento del número de casos notificados de intoxicación por plaguicidas, no obstante, concluye que las acciones de inspección, vigilancia y control, durante el periodo de estudio fueron insuficientes. La caracterización epidemiológica indica que los casos implicaron en mayor cantidad a mujeres jóvenes, del área rural, asociado a la intencionalidad suicida, consumado en su hogar.

**Wang N y colab. (2019)** <sup>(9)</sup>, realizaron un estudio con el objetivo de investigar las características epidemiológicas de la intoxicación aguda por plaguicidas en la provincia de Jiangsu, China, y con ello proporcionar una base científica para las medidas de prevención del envenenamiento por estos agentes químicos peligrosos. La metodología incluyó la revisión de la información contenida en los registros del Sistema de Monitoreo de Información de Salud Ocupacional y Enfermedades Ocupacionales de los casos de exposición e intoxicación por plaguicidas en el período 2007 a 2016. Se encontró un total de 30789 casos de envenenamiento por plaguicidas en la provincia de Jiangsu. De estos, 23557 fueron intoxicaciones no laborales (76,5%); hubo 1705 muertes, siendo la tasa de mortalidad del 5,5%. Los casos de intoxicación por plaguicidas se concentraron principalmente en personas de 36 a 60 años y ocurrieron principalmente en el verano. Los principales agentes plaguicidas asociados a las intoxicaciones fueron los organofosforados. La tasa de mortalidad más alta por autoeliminación se observó entre las personas mayores de 61 años. Concluyeron que dados los resultados, las intoxicaciones por plaguicidas representan un problema importante en la provincia de Jiangsu, recomendando la implementación de medidas para una educación sanitaria efectiva sobre el uso de plaguicidas.

**García TL (2018)** <sup>(10)</sup>, en una publicación institucional del Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala, describe que se encontró en el año 2017 una tasa de incidencia acumulada de intoxicaciones por plaguicidas de 5,5 por 100000 habitantes, lo que constituía un aumento del 46,3% comparado con los casos del año anterior. Además, destacó que la mayor tasa de incidencia se dio en el grupo etario comprendido entre los 20 a 24 años, resultando el sexo masculino tener una mayor magnitud del problema (63,5%). Asimismo, en relación al origen de la intoxicación reportó que un 47% de los casos implicó la tentativa de suicidio, seguida de los accidentes en el trabajo (31%) y los accidentes en el hogar (22%). Finalmente, según la gravedad del cuadro clínico, encontró que el 40% del total de casos tuvo una condición moderada.

**Hernández RC (2018)** <sup>(11)</sup>, realizó un estudio con el objetivo de caracterizar epidemiológicamente la intoxicación aguda con plaguicidas en la ciudad de Bogotá, Colombia, durante el período 2015 a 2017. La metodología incluyó una revisión de las notificaciones de intoxicación con plaguicidas del Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) para su caracterización mediante variables demográficas (sexo, edad, nivel de escolaridad, estado civil), temporales (localidad, lugar de la intoxicación, fecha de exposición), y clínicas-generales (tipo de exposición, vía de exposición, nombre de la sustancia, hospitalización, condición final). En total se identificaron 1439 casos, de los cuales el 82.3% correspondieron a intentos de suicidio, siendo el sexo femenino el mayormente implicado con un 51%. El plaguicida con el mayor número de exposiciones fue el carbamato aldicarb con el 36%. Se reportaron 9 casos mortales. El 2.8% de los casos fue confirmado mediante análisis de laboratorio.

**Ospina ML (2016)** <sup>(12)</sup>, en una publicación institucional reporta que, en Colombia desde el año 2003 se dispone de un programa de vigilancia epidemiológica de los casos de intoxicación aguda por agentes químicos peligrosos, indicando que fue reglamentado recién en 2006 a través de la dación del Sistema de Vigilancia de Eventos en Salud Pública (SIVIGILA), destacándose desde entonces muy notoriamente una vigilancia rutinaria para casos de intoxicación aguda por sustancias plaguicidas. Este sistema tiene reportado que durante el quinquenio comprendido entre los años 2010 a 2014 se notificaron respectivamente 23840, 27125, 27240, 28265 y 32815 casos de intoxicaciones por sustancias químicas peligrosas incluyendo principalmente agentes plaguicidas, alcohol metílico, metales pesados, solventes, gases, y medicamentos. El autor destaca también que es en el año 2014, cuando se reportó el mayor porcentaje de intoxicaciones por

sustancias químicas, representando las intoxicaciones por medicamentos las mayoritarias con un 31,2% del total de casos, seguido de los plaguicidas con un 28,7% y las drogas psicoactivas con un 19,9%.

**Cavalcanti y colab (2015)** <sup>(13)</sup>, realizaron un estudio con el objetivo de analizar la contribución de los sistemas de información en salud para la caracterización de las intoxicaciones por plaguicidas en el Estado de Pernambuco, Brasil. La metodología incluyó evaluar la completitud y consistencia de los datos, así como el perfil epidemiológico de las intoxicaciones por plaguicidas, durante 2008 a 2012, a partir de los Sistemas de Información en Salud: el Centro de Asistencia Toxicológica de Pernambuco (CEATOX), el Sistema de Información de Enfermedades de Declaración Obligatoria (SINAN) y el Sistema de Información de Mortalidad (SIM). Los datos encontrados revelan la existencia de un subregistro e inconsistencias en la información. En cuanto al perfil, el sexo femenino se ve más afectado en el perfil de morbilidad, y los hombres presentan una mayor tasa de mortalidad. La intoxicación fue más frecuente en adultos jóvenes con bajo nivel educativo. En cuanto a las circunstancias, la mayoría de los casos fueron intentos de suicidio, casos agudos únicos y no relacionados con el trabajo. A pesar de sugerir un subregistro, los datos mostraron que las personas que se dedican a la agricultura son las más comúnmente afectadas. Concluyen que es imperativo el fortalecimiento de estos sistemas para la generación de información consistente que sustente las políticas de salud de los grupos poblacionales involucrados.

**Pol C y colab (2014)** <sup>(14)</sup>, en un artículo de revisión reporta que el sistema de vigilancia epidemiológica para las intoxicaciones por agentes químicos peligrosos en el país centroamericano de Guatemala ha determinado que la tasa de incidencia de intoxicaciones agudas por plaguicidas presenta una tendencia al alta en el último decenio, fluctuando entre valores de 6,3 por 100000 habitantes en 1992 a 19,5 en el año 2000, lo que representa tres veces superior al reporte inicial. De igual manera reporta que las tasas de mortalidad han registrado una tendencia al alta en el mismo periodo de tiempo, pasando de 0,3 por 100000 a 2,1 lo que representa siete veces superior al reporte inicial, aunque el autor declara que no puede descartarse que estos aumentos en las tasas puedan deberse a un aumento de las actividades de vigilancia.

Por último, concluye que existen pocas evidencias epidemiológicas que informen sobre la magnitud, tendencia y distribución de este problema en la población guatemalteca, aunque reconoce que los riesgos de exposición están vigentes, por lo que se requiere un fortalecimiento de las capacidades del sistema de vigilancia

para la prevención, y en especial para ofrecer una respuesta rápida para enfrentarlos.

**Perry L y colab (2014)** <sup>(15)</sup> realizaron un estudio para evaluar el sistema de vigilancia de exposiciones a pesticidas implementado en Reino Unido el 2004, en el Servicio Nacional de Información sobre Venenos (NPIS, por sus siglas en inglés) con el objetivo de describir la epidemiología de las exposiciones a pesticidas notificadas a los centros toxicológicos del Reino Unido durante un período de 9 años. La metodología incluyó la recopilación de datos sobre las exposiciones a través del monitoreo de la base de datos de toxicología clínica en línea TOXBASE® del NPIS y mediante llamadas de monitoreo a las cuatro unidades del NPIS (Edimburgo, Cardiff, Newcastle y Birmingham). Como resultados hallaron que durante los últimos 9 años se registraron 34.092 consultas sobre plaguicidas; las cuales fueron predominantemente no intencionales y agudas (87,0%); siendo minoritarias las exposiciones por autolesión crónica no intencional (2,8 %) y la exposición aguda deliberada (9,7 %). La mayoría de los casos ocurrieron en niños, especialmente en el grupo de edad de 0 a 4 años. La incidencia mínima de exposición a pesticidas que requirió contacto con atención médica fue de 2,0 casos/100.000 habitantes por año. Los números informados fueron de 6 a 25 veces mayores que los recogidos a través de otros esquemas de toxicovigilancia de pesticidas del Reino Unido. Hubo 81 casos de toxicidad severa y 38 casos de exposición fatal. Las autolesiones deliberadas representaron el 62,3% de los casos graves y el 79% de las muertes. El fosforo de aluminio, el paraquat, el diquat y el glifosato fueron los responsables de la mayoría de los casos graves y mortales.

Finalmente concluyen que los datos recopilados por este estudio, sobre la vigilancia epidemiológica de la intoxicación por pesticidas, indican que los recursos del centro de envenenamiento pueden monitorear de manera útil las exposiciones a pesticidas que resultan en contacto con la atención médica en el Reino Unido. El NPIS puede ser un componente útil de la respuesta del Reino Unido a la legislación europea que exige la vigilancia de las complicaciones derivadas del uso de plaguicidas.

**Galofre MD (2014)** <sup>(16)</sup>, realizó un estudio con el objetivo de caracterizar epidemiológicamente los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en trabajadores agrícolas de Colombia, y que fueron reportados al Centro de Información, Gestión e Investigación en Toxicología (CIGITOX) de la Universidad Nacional de Colombia, durante el período 2011-2012. La metodología consistió en la revisión de los registros del CIGITOX sobre las IAP

de uso agrícola en trabajadores expuestos. Se reportaron 1002 casos, implicando mayormente al sexo masculino (90%) y a trabajadores con edades entre 18 - 44 años (84.7%), siendo los plaguicidas más frecuentemente implicados: carbofuran, glifosato, clorpirifos, y fungicidas azoles. La sintomatología más frecuentemente manifestada fue: cefalea, mareos, debilidad, náuseas, dolores osteomusculares y trastornos de la piel; representando entre cuadros leves a moderados que se resolvieron dentro de las 24 horas (64.3%). Se reportaron dos casos mortales.

Concluye que la exposición a plaguicidas sigue siendo un problema de salud pública, especialmente entre los trabajadores agrícolas, por lo que se hace necesario que las autoridades sanitarias coordinen acciones encaminadas a una reducción significativa de las exposiciones e intoxicaciones.

**Zhang M y colab. (2013)** <sup>(17)</sup>, realizaron un estudio con el objetivo de caracterizar epidemiológicamente de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) registrados por el Sistema de Vigilancia y Notificación de Enfermedades Ocupacionales en la provincia de Zhejiang de 2006 a 2010. Los datos se obtuvieron de los registros anónimos que representan a la población general de la provincia de Zhejiang, China. Se identificaron un total de 20097 casos de IAP con 1413 muertes durante el período de estudio. Se reportaron 10513 casos de envenenamiento en hombres con 782 muertes y 9584 mujeres con 631 muertes. La IAP ocurrió mayormente por una exposición no ocupacional (79,86%), en la cual la mayoría de los casos (85,77%) fue una intoxicación intencional suicida. La exposición ocupacional fue más común en los hombres durante la temporada agrícola. La tasa de mortalidad aumentó gradualmente con la edad, y la tasa de suicidio fue mayor en el grupo de mayor edad. Concluyeron que la IAP sigue siendo un problema de salud importante en China, y se requieren más medidas para reducir el envenenamiento por plaguicidas.

**Fernández DG, y colab. (2010)** <sup>(18)</sup>, realizaron una revisión sistemática de la intoxicación por plaguicidas organofosforados, en la que destacan que esta genera un toxíndrome que incluye síntomas colinérgicos característicos, cuyo manejo clínico adecuado es fundamental para salvar la vida del paciente, resaltando la importancia de la necesidad de un personal médico capacitado en los servicios de emergencia hospitalarios para diagnosticar oportunamente el cuadro de intoxicación. En el manejo clínico resaltan la utilidad del antídoto atropina, indicando varias formas de administración según la gravedad del cuadro clínico. Afirman también que diferentes autores destacan la utilidad de las oximas en el manejo de los cuadros moderados a graves, y que se ha demostrado que su uso además puede disminuir la aparición del síndrome intermedio.

**Thundiyil JG y colab. (2008)** <sup>(19)</sup>, en una publicación científica de la OMS plantean que los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) presentan a nivel mundial una morbilidad y mortalidad significativas, siendo particularmente susceptibles los países en desarrollo debido a una regulación deficiente, falta de sistemas de vigilancia, falta de capacitación y acceso inadecuado a los sistemas de información. Indican que los estudios de caracterización epidemiológica presentan una amplia variabilidad en las tasas de incidencia de IAP, debido posiblemente a una metodología de notificación inconsistente y la exclusión de los envenenamientos ocupacionales y no intencionales. No habría estimaciones anuales confiables sobre cuántas personas sufren efectos en la salud relacionados con la exposición e intoxicación a plaguicidas.

Encontraron que en los países desarrollados las tasas de incidencia anual de IAP en trabajadores agrícolas llegan a 18,2 por 100 000 trabajadores a tiempo completo y 7,4 por millón entre escolares. En algunos países, como China y Sri Lanka, la autointoxicación con plaguicidas es un problema particular. Los estudios de Sri Lanka sobre autointoxicación revelan una tasa de incidencia de aproximadamente 180 IAP por 100 000. En América Central (Belice, El Salvador y Nicaragua) se presenta una tasa de incidencia general de 35 por 100 000 en la población general y en Tailandia 17,8 por 100 000 en la población laboral. Estudios previos han demostrado que las causas ocupacionales y no intencionales reportadas varían del 10% al 50% en los países en desarrollo, y el motivo de esta variación no está claro, pero es probable que se deba a una metodología de registro inconsistente y la falta de una definición de caso estándar para una IAP. Estas variaciones pueden resultar en una subestimación de la verdadera incidencia de IAP. Dado que el envenenamiento por pesticidas ocupacional y no intencional requiere un conjunto específico de medidas de prevención y control separadas de las requeridas para las exposiciones suicidas, es importante determinar con precisión la magnitud del problema a través de mejores estimaciones e identificación de casos y muertes resultantes de IAP. Existen varios desafíos al tratar de determinar el alcance del problema: diagnóstico erróneo por parte de los servicios de emergencia, la ausencia de atención médica inmediata en las zonas rurales, exclusión de los casos que no requirieron hospitalización, y el hecho de que las personas con casos menos severos de IAP no buscaron la atención médica. Por otro lado, la ingestión suicida de plaguicidas representa los casos más graves de intoxicación y, en consecuencia, los estudios en hospitales pueden subestimar la incidencia general (ocupacional/no intencional) de IAP.

Finalmente, muchos países en desarrollo carecen de los recursos para establecer, gestionar y mantener los programas de vigilancia epidemiológica necesarios y menos aún obtener pruebas de laboratorio confirmatorias para todos los casos posibles de IAP; por lo tanto, es evidente que la capacidad de identificar una IAP puede diferir entre los países en desarrollo y los desarrollados. Concluyen indicando que una definición de caso estandarizada proporcionaría una herramienta práctica para estimar con mayor precisión la incidencia del envenenamiento agudo por plaguicidas y permitiría identificar dónde existen problemas para estimular mejores acciones de manejo y control.

**Vallebuona C (2007)** <sup>(20)</sup>, reporta en una norma técnica que en Chile la vigilancia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas se inició en el Sector Público de Salud en el año 1993, con la intervención no obligatoria de ciertos servicios de Salud. Desde ese año en adelante, la información obtenida ha permitido comprender la magnitud de este problema de salud pública y adoptar oportunamente medidas de prevención y control en los lugares de ocurrencia de casos. Asimismo, al respecto el autor destaca que se ha logrado evaluar las medidas de prevención existentes, establecer el perfil de los intoxicados y contribuir al mejor conocimiento de los factores de riesgo implicados. Por último, indica que desde el 2004 se han reforzado las actividades de vigilancia a través de la notificación obligatoria e inmediata, y confía que las normas aprobadas permitan incentivar y homogenizar la vigilancia realizada por las autoridades sanitarias, para así contar con información oportuna para la acción.

**Xavier NM, Gastal A y Facchini L (2006)** <sup>(21)</sup>, realizaron un estudio sobre la notificación oficial de las exposiciones e intoxicaciones con plaguicidas. Ellos concluyeron que a pesar de que Brasil es uno de los líderes mundiales en consumo de plaguicidas y los trabajadores expuestos son numerosos y diversificados, los sistemas oficiales de información no cumplen adecuadamente el papel de un sistema de vigilancia pues no notifican adecuadamente la exposición a plaguicidas. Solo se notifican los casos agudos y graves. Por tanto, uno de los principales vacíos del sistema de vigilancia es la que se refiere a la información sobre exposición: la única fuente oficial tiene muchas limitaciones y no está disponible para la investigación. También reportan que resultado de la revisión de los artículos publicados en Brasil falta mucho para un abordaje de este problema de salud pública, y resaltan que el impacto de una carga química tan alta y la gran cantidad de trabajadores expuestos son dos razones importantes para el desarrollo de una investigación epidemiológica sobre intoxicaciones por plaguicidas, un tema que aún tiene un vasto campo por cubrir en Brasil.

**Mena C y colab. (2004)** <sup>(22)</sup>, realizaron un estudio con el objetivo de analizar los datos estadísticos recopilados a lo largo de los primeros diez años en el Centro de Información Toxicológica de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Delinear el patrón epidemiológico de las intoxicaciones en Chile. Se realizó una revisión de los registros de llamadas de información toxicológica recibidas durante el período 1992-2002. Los datos analizados fueron llamadas totales por año, lugar de llamada, circunstancias de exposición, edad, sexo, vía de exposición y agentes involucrados. Se analizaron 96468 llamadas, encontrándose que la principal circunstancia de exposición fue la «no intencional» (78,6 %), seguida de la «intencional» (16,9 %). Las intoxicaciones en menores de 5 años motivaron el 50% de las llamadas y según la vía de exposición implicada, la ingesta supuso 75992 llamadas (78,8%). Los medicamentos fueron las sustancias más frecuentes (49,2%), seguidos de los productos de limpieza (12,1%), los pesticidas (11,3%), los productos industriales (10,5%) y cosméticos (2,7%). Los medicamentos con acción sobre el SNC fueron los más recurrentes, con 19096 notificaciones. Concluyeron que el perfil epidemiológico de las intoxicaciones en Chile es muy similar al reportado en países desarrollados y otros de América Latina. Los niños menores de 5 años, son un grupo de alto riesgo de intoxicaciones. Destaca la necesidad imperativa de mejorar el registro y seguimiento de los pacientes que acuden al Centro Toxicológico, para mejorar los datos epidemiológicos de intoxicaciones en Chile

**Idrovo JA (2000)** <sup>(23)</sup>, realizó un estudio con el objetivo de revisar críticamente como se realiza la vigilancia epidemiológica de las exposiciones e intoxicaciones con plaguicidas en Colombia. En este estudio el autor describe cuáles han sido los cambios históricos en la exposición a los plaguicidas en Colombia y ofrece una revisión de algunos de los sistemas de vigilancia epidemiológica implantados en su país, proporcionando un análisis de sus fortalezas y debilidades.

Como resultados se halló que gran parte de las intoxicaciones agudas resultaron ser “envenenamientos accidentales”, implicando principalmente a individuos entre los 15 a 60 años. Como hallazgo importante, el autor asegura que existe un subregistro del orden del 14,5 %, y enuncia que la principal debilidad del programa de vigilancia es que no posibilita el establecimiento de una adecuada asociación entre sus hallazgos y la exposición a plaguicidas; por lo que termina concluyendo que no se puede tener la seguridad si se está midiendo un efecto de los plaguicidas anticolinesterásicos o son valores fisiológicos normales o relacionados con algunas características sociodemográficas de la población estudiada.

### 1.3. Marco teórico

#### 1.3.1. PLAGUICIDAS:

##### a) Definición de plaguicidas:

Repetto (2009) <sup>(24)</sup>: Son sustancias químicas utilizadas para matar, combatir o controlar plagas que interfieren la producción, el procesamiento normal de los productos agrícolas.

Córdoba (2002) <sup>(25)</sup>: En general, un plaguicida es un agente químico o biológico que mitiga, incapacita, mata o desalienta a las plagas. Por su lado, la plaga objetivo puede incluir insectos, patógenos vegetales, malezas, moluscos, aves, mamíferos, peces, lombrices y microbios que destruyen propiedades, causan molestias o propagan enfermedades, o son vectores de enfermedades de enfermedades animales o humanas. Junto con estos beneficios, los pesticidas también tienen inconvenientes, como su potencial toxicidad para el ser humano y otras especies.

##### b) Clasificación de los Plaguicidas <sup>(26)</sup>:

- SEGÚN EL ESTADO DE PRESENTACIÓN O SISTEMA UTILIZADO EN LA APLICACIÓN: gases, sólidos (polvos, bloques, gránulos, tabletas), líquidos y aerosoles.
- SEGÚN SU ACCIÓN ESPECÍFICA: insecticida, acaricida, nematicida, fungicida, herbicida, raticida, molusquicida, desinfectante y bactericida, fitoregulator y productos afines.
- SEGÚN SU COMPOSICIÓN QUÍMICA: los grupos químicos más importantes son: arsenicales inorgánicos, terpenos, triazinas, derivados de cumarina, derivados de urea, derivados de piridina, imidazolinonas, dinitrocompuestos, bencimidazoles, organometálicos, piretroides, carbamatos, tiocarbamatos, nitroguanidinas, organoclorados, organofosforados, triazoles, triazinas, etc.
- SEGÚN EL DESTINO DE SU APLICACIÓN:
  - *Uso fitosanitario*: en el ámbito del control de plagas que afectan las plantas.
  - *Uso veterinario*: destinados al control y prevención de enfermedades de animales, y disposición de su entorno.
  - *Uso alimentario*: destinados al control de animales (insectos, roedores) que interfieren en los procesos de la industria alimentaria.
  - *Uso ambiental*: destinados a la eliminación y control de vectores zoonóticos que garanticen la salubridad de ambientes, locales o establecimientos públicos o privados.

- *Uso en aseo personal*: destinados al control de ectoparásitos que afecten al ser humano.
- *Uso doméstico*: preparados destinados para aplicación por personas no especialmente calificadas en viviendas o locales habitados.
- **SEGÚN SU NIVEL DE PELIGROSIDAD:**
  - *De baja peligrosidad*: no entrañan riesgos apreciables a la salud sea que penetren por aspiración, ingesta o contacto cutáneo.
  - *Tóxicos*: pueden entrañar riesgos de gravedad limitada sea que penetren por aspiración, ingesta o contacto cutáneo.
  - *Nocivos*: pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos, e inclusive la muerte, sea que penetren por aspiración, ingesta o contacto cutáneo.
  - *Muy tóxicos*: pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos, e inclusive la muerte, por aspiración, ingesta o contacto cutáneo.
- **SEGÚN SU PERSISTENCIA, LOS PLAGUICIDAS SE CLASIFICAN DE LA SIGUIENTE FORMA:**
  - *No persistentes*: con una vida media de efectividad de días hasta 12 semanas (3 meses), por ej.: malatión, diazinon, carbarilo, etc.
  - *Moderadamente persistentes*: de 3 a 18 meses (año y medio), por ej.: paratión, metomilo, etc.
  - *Persistentes*: de 1.5 a 20 años, por ej.: organoclorados como el DDT, aldrin, dieldrin, etc.
  - *Permanentes o recalcitrantes*: vida media indefinida, por ej.: productos plaguicidas que contienen derivados del Hg, Pb, As.

**c) Toxicidad:**

Repetto (2009) <sup>(24)</sup>: Puede definirse como la capacidad de generar un daño agudo o crónico a la salud cuando en un tiempo relativamente corto se da una única exposición o se dan repetidas exposiciones.

Se habla de toxicidad aguda cuando los efectos adversos o nocivos se manifiestan luego de una administración oral o dérmica de una sola dosis de la sustancia química, o dosis múltiple administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de la inhalación durante al menos 4 horas.

Atendiendo a la clasificación propuesta por la OMS, la toxicidad de un agente químico, y por ende de los plaguicidas, puede agruparse en cinco categorías, determinada experimentalmente a través de la determinación de la DL50 aguda, por vía oral o dérmica en ratas. No obstante, un plaguicida con una baja DL50 puede causar efectos crónicos por exposición crónica <sup>(27)</sup>.

**Tabla N° 1.**  
**Criterios de clasificación de toxicidad de los plaguicidas según DL50 en ratas según administración oral y dérmica de la Organización Mundial de la Salud (OMS)**

GRADO DE TOXICIDAD	CLASE	DOSIS LETAL MEDIA (DL50) mg/Kg ratas	
		Vía Oral	Vía Dérmica
Extremadamente tóxico	Ia	< 5	< 50
Altamente tóxico	Ib	5 - 50	50 - 200
Moderadamente tóxico	II	50 - 2000	200 - 2000
Ligeramente tóxico	III	> 2000	> 2000
Poco probable que presente un peligro agudo	U	5000 o más	

Nota. Fuente: OMS, 2020 <sup>(5)</sup>

**Tabla N° 2.**  
**Criterios de clasificación de toxicidad de los plaguicidas según DL50 en ratas según administración oral, dérmica e inhalatoria de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)**

CATEGORÍAS GRADO DE TOXICIDAD	DOSIS LETAL MEDIA (DL50) ratas			EFECTOS OCULARES	EFECTOS DÉRMICOS
	Vía Oral (mg/Kg)	Vía Dérmica (mg/Kg)	Inhalación (mg/L)		
<b>I Altamente tóxico</b>	< 50	< 200	0,05	Corrosivo, opacidad corneal no reversible > 21días	Corrosivo
<b>II Moderadamente tóxico</b>	50-500	200-2000	0,05-< 0,5	Opacidad corneal. Irritación persistente de 8 - 21 días	Irritación severa a las 72 horas (eritema o edema severo)
<b>III Ligeramente tóxico</b>	500-5000	2000-5000	0,5-2	Irritación reversible en 7 días o menos, no opacidad corneal	Irritación moderada a las 72 horas (eritema moderado)
<b>IV Prácticamente no tóxico</b>	> 5000	> 5000	> 2	Sin irritación. Efectos desaparecen en menos de 24 horas	Irritación leve a las 72 horas

Nota. Fuente: Villanueva, 2018 <sup>(27)</sup>

### 1.3.2. EFECTO DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE LA SALUD

Los potenciales efectos que pueden tener los plaguicidas sobre la salud humana están relacionados principalmente con su estructura química, dosis absorbida, vía de ingreso al organismo, y tiempo de exposición. Se les considera productos muy peligrosos para el hombre y los animales cuando toman contacto a través de las

vías de exposición: oral, cutánea e inhalatoria, y sus efectos van desde aparición aguda a tardía <sup>(25)</sup>.

Los síntomas típicos son muy variados dados los efectos multisistémicos y variados mecanismos de acción tóxica, siendo los más importantes los siguientes:

**Tabla N° 3.**  
**Síntomas Típicos de la intoxicación aguda por plaguicidas**

Intoxicación Leve	Intoxicación Moderada	Intoxicación Grave
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sensación de malestar, debilidad</li> <li>▪ Náuseas</li> <li>▪ Mareos</li> <li>▪ Dolor de cabeza</li> <li>▪ Molestias digestivas</li> <li>▪ No hay alteración del estado de conciencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visión borrosa</li> <li>▪ Vómitos</li> <li>▪ Temblores musculares</li> <li>▪ Dolores abdominales, Diarrea</li> <li>▪ Sudoración profusa</li> <li>▪ Alteración clínica del estado general leve</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Problemas respiratorios de gran intensidad</li> <li>▪ Frialdad, palidez</li> <li>▪ Sudoración</li> <li>▪ Convulsiones</li> <li>▪ Pérdida de conciencia, coma, muerte</li> </ul>

**Nota.** Fuente: Repetto, 2009 <sup>(24)</sup>

**a) Efectos Agudos:**

Están referidos a los que aparecen en una etapa corta dentro de las primeras 24 h post exposición. Las dosis tóxicas dependen de la estructura química del plaguicida, la asociación química y el mecanismo de acción tóxica. Los síntomas que pueden presentarse son dolor de cabeza, náuseas, vómitos, dolor abdominal, dificultad respiratoria, incontinencia urinaria y fecal, alteración del nivel de conciencia, paro cardiorrespiratorio, muerte <sup>(25)</sup>.

**b) Efectos Crónicos:**

Se presentan en un lapso de tiempo frecuentemente prolongado, como resultado de la exposición continua a bajas dosis de plaguicida. Suelen ser muy diversos, alterando o afectando varios sistemas orgánicos, siendo frecuente la disrupción endocrina y alteración del sistema reproductivo.

Los plaguicidas también pueden desarrollar desórdenes en la generación celular y producir tumores cancerígenos. Se han reportado alteración del crecimiento normal del feto desencadenando malformaciones, parto prematuro, menor peso y talla al nacer <sup>(25)</sup>.

**1.3.3. MANEJO CLÍNICO DE LA INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS:**

Dada la naturaleza u origen del cuadro clínico, los casos de intoxicación por plaguicidas pueden clasificarse según el Sistema de Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) de la OMS, en cuatro categorías <sup>(28)</sup>:

- Tóxicos de Sustancias de Procedencia principalmente No Medicinal:  
T60 – Plaguicidas (insecticidas, herbicidas, funguicidas, otros).

- Envenenamiento Accidental por, y Exposición a Sustancias Nocivas:  
X48 - Plaguicidas
- Envenenamiento Autoinfligido Intencionalmente:  
X68- Plaguicidas
- Agresiones o Lesiones ocasionadas por otra persona con Intento de lesionar o matar:  
X87– Plaguicidas.

**Tabla N° 4.**  
**Codificación de las exposiciones e intoxicaciones por plaguicidas tipificadas en la Décima versión del Sistema de Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) de la OMS y su actualización en la Decimoprimer versión, vigente a partir del 01 de enero 2022**

CIE-10		CIE-11
Efectos tóxicos de sustancias de procedencia principalmente no medicinal (T51–T65)		NE61
T60	Efecto tóxico de plaguicidas (pesticidas)	XM7D46
T60.0	Insecticidas organofosforados y carbamatos	XM7154 - XM0231
T60.1	Insecticidas halogenados	XM41B3
T60.2	Otros insecticidas	
T60.3	Herbicidas y fungicidas	XM6J29 – XM83G4
T60.4	Rodenticidas	XM2KK3
T60.8	Otros plaguicidas	
T60.9	Plaguicida, no especificado	
Envenenamiento accidental por, y exposición a sustancias nocivas (X40–X49)		(PB30-PB36)
X48	Envenenamiento accidental por, y exposición a plaguicidas Incluye: conservadores de maderas, fumigantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas, raticidas	PB33
Envenenamiento Autoinfligido Intencionalmente (X60–X84)		(PD00-PD05)
X68	Envenenamiento autoinfligido intencionalmente por, y exposición a plaguicidas Incluye: conservadores de maderas, fumigantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas, raticidas	PD03
Agresiones o Lesiones ocasionadas por otra persona con Intento de lesionar o matar (X85–Y09)		(PE90-P95)
X87	Agresión con plaguicidas Incluye: conservadores de maderas, fumigantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas, raticidas	PE93
Eventos de intención no determinada (Y10–Y34)		(PH50-PH56)
Y18	Envenenamiento por, y exposición a plaguicidas, de intención no determinada Incluye: conservadores de maderas, fumigantes, fungicidas, herbicidas, insecticidas, raticidas	PH53

**Nota.** Fuente: OPS, 2003<sup>(28)</sup>; OMS, 2019<sup>(29)</sup>

Todos estos casos clínicos no implican necesariamente desplegar las mismas medidas terapéuticas, pues pueden tener diferentes implicancias clínicas; pues la gravedad del cuadro es mayor en algunos casos o no se dispone de tratamiento antidótico conocido, y, es más, en algunos casos dada la escasa toxicidad se generan efectos tóxicos de manejo clínico no complicado. Por tanto, según Córdoba la gravedad de una intoxicación puede depender de varios factores <sup>(25)</sup>:

- La vía de exposición (mecanismo de ingreso),
- La estructura química del plaguicida (toxicidad),
- La cantidad absorbida del plaguicida (dosis administrada),
- La formulación del producto plaguicida (solventes: gasolina, kerosene),
- Estado nutricional del paciente,
- Pre ingesta de alimentos (plenitud gástrica),
- Pre ingesta de bebidas alcohólicas o medicamentos (potenciación del efecto, interacciones químicas)

Los principios generales y las técnicas básicas para el manejo adecuado del cuadro clínico comprenden una serie de medidas terapéuticas farmacológicas y no farmacológicas, entre las cuales destacan según la gravedad del cuadro:

- descontaminación gastrointestinal,
- protección de las vías respiratorias,
- descontaminación dérmica,
- tratamiento sintomático y
- la administración de antídotos específicos para cada tóxico o grupo de tóxicos.

#### **1.3.4. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA LAS EXPOSICIONES AGUDAS A PLAGUICIDAS:**

La vigilancia en salud pública se instaura a nivel mundial con el objetivo de reducir la morbilidad y la mortalidad. Esta estrategia sanitaria lleva a cabo actividades específicas que consisten principalmente en la detección de casos de brotes, la evaluación del impacto de la enfermedad y la historia natural, la generación de hipótesis para futuras investigaciones y la evaluación de medidas preventivas y de control. Ciertos componentes de un sistema de vigilancia pueden aplicarse a un programa de control médico en el lugar de trabajo o en la comunidad <sup>(30)</sup>.

Estas actividades no implican sólo las acciones de vigilancia de los problemas de salud de origen biológico infeccioso o crónico, sino también de eventos de salud ocasionados por agentes químicos o físicos externos e íntimamente relacionados con el medio ambiente.

En resumida cuenta, la vigilancia epidemiológica abarca tanto la recopilación, el análisis como la interpretación, en forma sistemática y constante, de los datos específicos que han podido recopilarse de eventos en salud de una zona territorial determinada para referenciarlos en la planificación, ejecución y evaluación de las diferentes intervenciones de salud pública, que por norma o reglamentación les competen a las administraciones sanitarias de una nación <sup>(30)</sup>.

La Organización Panamericana de la Salud <sup>(31)</sup>, para el caso de los plaguicidas, ha declarado como prioritario en el ámbito de las Américas promover mejores métodos para recoger datos relacionados con las intoxicaciones agudas de este tipo de agentes químicos peligrosos con el objetivo de alcanzar una mejor comprensión de esta problemática, y dar respuestas a interrogantes de cómo está afectando la salud de la población, cuáles son los grupos de personas más afectadas, cuáles son los tipos y las características de las exposiciones de mayor riesgo, cuáles son los principales plaguicidas involucrados y demás factores determinantes, todo ello encaminado a plantear las mejores acciones de prevención y control que permitan disminuir el impacto negativo a la salud en los lugares donde se identifican o reportan los casos. Incluso, si se integra la información derivada del sistema de vigilancia epidemiológica con información complementaria, es factible la identificación de patrones de uso de plaguicidas y la evaluación de la contaminación de suelos, aguas y residuos de plaguicidas en alimentos.

**a) Objetivos del sistema de vigilancia <sup>(30)</sup>**

- Determinar la morbimortalidad por intoxicación aguda por exposición a plaguicidas según factor tiempo, lugar y persona.
- Identificar brotes de casos de intoxicación aguda por exposición a plaguicidas según origen.
- Desarrollar acciones de capacitación y divulgación que permitan el evitar nuevos casos de exposición aguda a plaguicidas.
- Identificar los grupos poblacionales que resultan ser los más vulnerables por tener un riesgo particularmente alto.
- Propiciar la aplicación de medidas eficaces y oportunas que permitan reducir las consecuencias negativas en la sanidad pública.
- Coadyuvar a la definición de las exposiciones a plaguicidas de elevado riesgo para la sanidad pública.
- Determinar las causas de intoxicación y muerte en la población.
- Identificar los agentes plaguicidas frecuentemente implicados en los casos de intoxicaciones agudas por agentes plaguicidas.

- Permitir la definición de estrategias de prevención y control de esta problemática de sanidad pública.
- Propiciar la evaluación de las condiciones que posibilitan eventos de riesgo ante plaguicidas.
- Permitir la formulación de propuestas de investigación para abordar las implicancias del uso de plaguicidas y la efectividad de las acciones de prevención y control que se planteen.

**b) Definición de Caso** <sup>(30)</sup>

Un caso de intoxicación aguda por plaguicidas se define epidemiológicamente como aquella persona que después de haber estado expuesta a uno o más plaguicidas presenta en las primeras 24 horas post exposición manifestaciones fisiopatológicas, o alteraciones en pruebas de laboratorio específicas que son compatibles con la definición de intoxicación.

**c) Clasificación de los Casos de intoxicación por plaguicidas** <sup>(30)</sup>

**CASO SOSPECHOSO:**

Evento caracterizado por la aparición de sintomatología concordante con una intoxicación aguda por plaguicidas (localizada o sistémica) y/o sospecha de una exposición a plaguicidas (laboral o no laboral).

**CASO CONFIRMADO:**

Evento caracterizado por la aparición de manifestaciones clínicas de intoxicación y en el que además se cumple al menos uno de los siguientes criterios:

- Identificación clara de antecedente de exposición al tóxico, de la o las vías de exposición, del agente químico, de la toxicodinámica, y su relación con la temporalidad, al aplicar la evaluación epidemiológica.
- Identificación clara de antecedente de exposición al tóxico y de algún biomarcador biológico de exposición o de efecto y presencia o no de manifestaciones clínicas indiscutibles.
- En caso de muerte, confirmación mediante reporte positivo en la necropsia medicolegal.

Según la circunstancia de la exposición:

- *Ocupacional:* Exposición imprevista u ocasional durante las actividades laborales que implican la fabricación, formulación, almacenamiento, transporte, aplicación y disposición final de los productos plaguicidas.
- *Accidental:* Exposición imprevista u ocasional derivada del desconocimiento de su toxicidad o negligencia al almacenar o disponer los productos plaguicidas. Incluye a las intoxicaciones por contaminación de alimentos, y las intoxicaciones casuales en el hogar, afectando frecuentemente a niños.

- *Intencional*: Exposición no accidental que se origina dado el propósito de causar daño a otros individuos o la propia persona. Incluye a las intoxicaciones por intento de suicidio, suicidio y homicidio.

Según características del plaguicida:

PLAGA QUE CONTROLAR:

- Insecticidas
- Nematicidas
- Fungicidas
- Herbicidas
- Rodenticidas
- Acaricidas
- Otros

CLASIFICACIÓN DE PELIGROSIDAD DE LA OMS:

- Ia: Extremadamente peligroso
- Ib: Altamente peligroso
- II: Moderadamente peligroso
- III: Ligeramente peligroso

GRUPO QUÍMICO:

- Compuestos arsenicales inorgánicos
- Compuestos cumarínicos e indandiónicos
- Compuestos organoclorados
- Compuestos organofosforados
- Compuestos carbamatos, tiocarbamatos y ditiocarbamatos
- Compuestos piretroides
- Compuestos derivados del ácido fenoxiacético
- Compuestos triazínicos
- Otros

**d) Definición de Alertas epidemiológicas** <sup>(30)</sup>

Eventos que guardan relación con las intoxicaciones agudas a plaguicidas y que demandan una intervención sanitaria inmediata. Comprenden los casos de:

- Muerte
- Intoxicación muy grave
- Intoxicación pediátrica
- Intoxicación en mujeres gestantes o en estado de lactancia
- Dos o más casos en el período semanal, en la misma localidad
- Dos o más casos en 24 horas o un caso 24 horas de forma consecutiva en la misma localidad.

- Intoxicación con agentes plaguicidas prohibidos o sin registro
- Situación de emergencia en la que esté implicado un plaguicida, como en el caso de: derrame, fuga, desastre tecnológico, desastre natural, u otro.

**e) Organización operacional del sistema de vigilancia** <sup>(30)</sup>

TIPOS DE VIGILANCIA

Vigilancia Pasiva:

Aquel resultado de identificar el antecedente de exposición a plaguicidas en personas que asisten a servicios sanitarios por presentar síntomas o signos relacionados a intoxicación. Esta debe realizarse de manera inmediata ante la autoridad de salud competente del lugar y con la exigencia de realizar una evaluación epidemiológica. Esta se realiza de forma individual y periódica (inmediata al nivel local, semanal del nivel local al nivel nacional, trimestral del nivel nacional al nivel internacional) integrándose al sistema de vigilancia en salud pública o del programa de prevención y control de plaguicidas.

Vigilancia Activa:

En casos concretos, consiste en realizar un monitoreo de riesgos ambientales, ocupacionales con evaluación de las condiciones ambientales y/o la utilización de indicadores biológicos, sobre todo aquellos que permitan identificar alteraciones precoces en el organismo por la exposición a plaguicidas.

**f) Análisis de Datos del Sistema de Vigilancia epidemiológica** <sup>(30)</sup>

INDICADORES DE ÍNDOLE EPIDEMIOLÓGICO

Índice de Incidencia de Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas:

Casos nuevos en un período / [Población a mitad de período x 100000]

Índice de Mortalidad por Intoxicaciones agudas por Plaguicidas:

Número de muertes en un período / [Población en el período x 100000]

Pueden estimarse distribuciones proporcionales para caracterizarlas:

- ✓ Proporción de casos según edad
- ✓ Proporción de casos según sexo
- ✓ Proporción de casos en población pediátrica
- ✓ Proporción de casos según tipo de plaguicida (grupo químico, plaga a controlar y clasificación de peligrosidad de la OMS).
- ✓ Proporción de casos según causa de intoxicación (ocupacional, accidental, intencional)

**g) Difusión de la Información** <sup>(30)</sup>

Resulta muy importante al permitir que las autoridades e instituciones responsables de la toma de decisiones orienten las acciones de prevención y control de manera oportuna y efectiva.

La difusión de datos del sistema de vigilancia se puede realizar a través de medios de comunicación masiva a fin de reforzar la educación en salud sobre el impacto de estos agentes químicos peligrosos.

**h) Utilidad de los datos en la toma de decisiones** <sup>(30)</sup>

VIGILANCIA:

- Evaluación de la morbilidad de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en la población, por sexo, edad, localidad, fecha, y causa (ocupacional, accidental, intencional).
- Descripción de los agentes plaguicidas implicados en las intoxicaciones agudas según estructura química, plaga a controlar y clasificación de peligrosidad de la OMS.
- Identificación y caracterización de las alertas que se presentan anualmente, según fuente de intoxicación, tipo de plaguicida, lugar, número de individuos afectados, número de muertes.
- Identificación y caracterización de las medidas y/o acciones de prevención y control llevadas a cabo en base a datos del sistema de vigilancia.

INVESTIGACIÓN:

- Caracterización de los cambios de prevalencia e incidencia de las intoxicaciones agudas por plaguicidas.
- Identificación del impacto en la salud pública y de las poblaciones vulnerables y afectadas por la exposición a plaguicidas mediante monitoreos periódicos.
- Fortalecimiento de las acciones preventivas, en base a la educación en salud y el control del uso de plaguicidas, en el tiempo y lugar.
- Evaluación de la efectividad de las estrategias de intervención en salud pública de las autoridades sanitarias.
- Monitoreo de alimentos, suelos, aguas, ambientes laborales, u otras fuentes de exposición a plaguicidas.
- Caracterización del subregistro, utilizando un modelo estandarizado.

**i) Evaluación del cumplimiento de las acciones del Sistema de vigilancia epidemiológica** <sup>(30)</sup>

La evaluación incluye aspectos:

- 1) Cumplimiento de las directrices del sistema,
- 2) Disponibilidad de recursos (humanos, materiales, económicos) para llevar a cabo las actividades de vigilancia,
- 3) Capacidad de identificar los casos nuevos, brotes y de prevenir y controlar futuros casos, incluyendo la reducción de las tasas de morbilidad y de mortalidad.

**j) Atributos del Sistema de vigilancia epidemiológica** <sup>(30)</sup>

- *Simplicidad*: Corresponde a la facilidad en la recopilación de datos y su análisis, en atención a la cantidad o volumen de información a recolectar y la complejidad de las actividades requeridas para realizarla.
- *Integralidad*, Consiste en la capacidad para realizar un análisis integral y completo de los casos con vigilancia, abarcando aspectos de índole ambiental, social y en el ámbito individual, así como de grupos específicos o de la comunidad.
- *Representatividad*: Competencia del sistema de reflejar con exactitud los casos en el área de influencia.
- *Oportunidad*: Consiste en la disposición de los datos para ser notificados.
- *Flexibilidad*: Consiste en la capacidad de adaptarse a los sistemas de vigilancia existentes.
- *Aceptabilidad*: Se manifiesta por el interés de los individuos y organizaciones para participar de las actividades del sistema.
- *Sensibilidad*: Corresponde a la capacidad del sistema para detectar los casos que ocurren en el área de influencia.
- *Valor predictivo positivo*: Representa la proporción de casos detectados por el sistema que efectivamente lo son. El valor predictivo positivo puede verse limitado si lo concebimos desde dos puntos de vista:
  - ✓ A nivel de un único caso: un valor predictivo positivo erróneo puede afectar la disposición de recursos materiales del sistema de vigilancia cuando resulta que es muy grande el número de casos falsos positivos, conllevando a un gasto innecesario de los recursos en la población que no había estado afectada o expuesta.
  - ✓ A nivel de un brote: un valor predictivo positivo erróneo puede decidir llevar a cabo el estudio de un brote inadecuado, es más el incremento de las notificaciones por este motivo derivaría en tomar medidas adicionales innecesarias.

**k) Responsabilidades en el Sistema de Vigilancia a nivel regional y nacional** <sup>(30)</sup>

Nivel regional

- Consolidación de la información acopiada a nivel local
- Difusión de las actividades a nivel regional y local
- Evaluación del Sistema de vigilancia de nivel local
- Asesoría a los niveles locales
- Análisis epidemiológico del problema de salud pública en la región
- Notificación de los casos al nivel superior nacional

### Nivel nacional

- Consolidación de la información de los niveles regionales
- Divulgación de la información a nivel nacional, regional y local
- Análisis epidemiológico del comportamiento del problema a nivel nacional
- Asesoría a niveles regionales
- Fortalecimiento de regulación sanitaria en plaguicidas
- Evaluación del Sistema de Vigilancia a nivel regional

### **1.3.5. NORMA TÉCNICA QUE ESTABLECE SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE SALUD PÚBLICA DEL RIESGO DE EXPOSICION E INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS DEL PERÚ:**

Corresponde a la Norma Técnica de Salud N° 109 MINS/DGE - V.01, aprobada mediante Resolución Ministerial N° 649-2014/MINSA del 26 de agosto de 2014 <sup>(32)</sup>, con la finalidad de contribuir en la prevención y control de la exposición e intoxicación por plaguicidas en la población peruana, y para ello su ámbito de aplicación tiene un alcance nacional, siendo de aplicación obligatoria en la totalidad de establecimientos de salud del territorio nacional sean públicos o privados: Ministerio de Salud, EsSalud, Sanidad de las Fuerzas Armadas, y Sanidad de la Policía Nacional del Perú; Ministerio Público; Gobiernos Regionales; Gobiernos Locales y Subsector privado.

Los establecimientos de salud públicos y privados están obligados a notificar a la Oficina de Epidemiología de la DIRESA, los casos de exposición e intoxicación por plaguicidas, bajo responsabilidad de sus directores, jefes o quienes hagan sus veces.

#### **a) Definiciones de caso por exposición e intoxicación por plaguicidas <sup>(4)</sup>**

##### Caso sospechoso (expuesto):

Es la persona o población en contacto directo e indirecto a plaguicidas, sin aparición de síntomas o manifestaciones clínicas.

##### Caso probable de intoxicación:

Es la persona expuesta o población expuesta a plaguicidas, que presenta manifestaciones clínicas dentro de las primeras 24 horas del contacto y que resultan compatible con una intoxicación sistémica (náuseas, miosis, bradicardia, entre otros síntomas y signos) o localizada (dermatitis entre otros síntomas y signos).

##### Caso confirmado de intoxicación:

Es el caso probable verificable mediante una evaluación clínico-epidemiológica y/o una prueba de laboratorio.

La confirmación por el criterio clínico-epidemiológico implica identificar el antecedente de haber estado en contacto directo o indirecto al plaguicida, estableciendo la vía de exposición, dosis y el tiempo transcurrido. En caso de fallecimiento la confirmación se realiza con el examen médico legal.

La confirmación por criterio de laboratorio implica la identificación del plaguicida en muestras biológicas (sangre, orina u otros fluidos).

Caso Descartado:

Es el caso probable que luego de la investigación clínico-epidemiológica y/o de laboratorio no confirma la intoxicación por plaguicidas.

**b) Clasificación de casos según circunstancias de intoxicación por plaguicidas <sup>(4)</sup>**

Intoxicación accidental:

Es la exposición al plaguicida de origen casual, fortuito; generalmente por descuido, negligencia, al desconocer su peligrosidad, por ejemplo: intoxicaciones alimentarias, intoxicaciones del hogar.

Intoxicación ocupacional (accidental laboral):

Es la exposición al plaguicida durante las actividades laborales de fabricación, envasado, almacenamiento, comercialización, transporte, aplicación y disposición final.

Intoxicación provocada (criminal):

Es la exposición intencional al plaguicida para agredir o causar daño a una o más personas, por ejemplo, los intentos de homicidio.

Intoxicación voluntaria (autolítica):

Es la exposición intencional al plaguicida para autoinfligirse daño o la muerte, por ejemplo, los intentos de suicidio.

**c) Situación de alerta <sup>(4)</sup>**

Es aquel evento que precede a un brote y que por lo tanto requiere de una investigación epidemiológica de campo. Estas situaciones pueden ser:

- Intoxicación por plaguicidas en la población pediátrica (individuos menores de 15 años).
- Intoxicación múltiple por plaguicidas en una misma localidad (2 o más casos).
- Intoxicación por un plaguicida no registrado en la zona o prohibido en el país.
- Intoxicación por un plaguicida en una mujer embarazada o en estado de lactancia.
- Intoxicación accidental, laboral o no laboral, que termina con la muerte de la persona expuesta.
- Exposición y/o intoxicación producto de derrames, fugas, desastres tecnológicos u otras situaciones de riesgo relevantes.

**d) Brote** <sup>(4)</sup>

Es aquel evento de presentación inusual en el número de intoxicados por plaguicidas en una población determinada.

**e) Procedimientos para la Vigilancia Epidemiológica Universal** <sup>(4)</sup>

La vigilancia epidemiológica de la exposición e intoxicación por plaguicidas sigue el siguiente flujo establecido (Anexo 1):

Identificación:

Consiste en la captación de los casos probables de exposición o intoxicación por plaguicidas en los servicios de salud del establecimiento notificante (consulta externa, servicio de emergencia, hospitalización u otros) por parte del personal de salud responsable de la vigilancia epidemiológica.

Notificación:

Una vez identificado o captado uno o más casos de intoxicación por plaguicidas estos deben ser registrados y notificados obligatoriamente al final de la semana por el personal responsable del establecimiento de salud al nivel superior que corresponda dentro de la red del sistema de vigilancia epidemiológica (local, regional, nacional). Para ello se utiliza el Formato de Registro Semanal de Notificación Epidemiológica Individual (Anexo 2). La notificación se realiza utilizando la Codificación Internacional de Enfermedades (CIE-10: T60 Efecto tóxico de plaguicida) a través de la página web de la Dirección General de Epidemiología.

En situación de alerta o brote, la notificación debe realizarse inmediatamente una vez identificado el caso o casos, dentro de las primeras 24 horas.

Por otro lado, la DIRESA, según su ámbito de competencia, solicita al Ministerio Público la notificación de las muertes por intoxicación por plaguicidas.

Investigación epidemiológica:

Una vez identificado un caso probable en especial si implica una situación de alerta debe ser confirmado a través de la evaluación clínica epidemiológica, para ello se utiliza la Ficha de Investigación Epidemiológica en Salud Pública del Riesgo de Exposición e Intoxicación por Plaguicidas (Anexo 3), mientras que en situación de brote se utiliza la Ficha de Investigación de Brote por Intoxicación por Plaguicidas (Anexo 4).Luego del seguimiento respectivo debe remitirse el informe final con los datos de la investigación, dependiendo de la condición de gravedad o urgencia.

Prueba de laboratorio:

Una vez identificado un caso probable o brote debe tomarse la muestra biológica correspondiente (sangre, orina y otros) por parte del personal de laboratorio de la institución notificante, e inmediatamente debe ser remitida al Centro Nacional de

Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud (CENSOPAS) del Instituto Nacional de Salud (INS) dependiente del Ministerio de Salud (MINSA). En caso de intoxicaciones alimentarias también podrán tomarse muestras de alimentos por parte del personal de salud de las Direcciones de Salud, DIRESAs o las que hagan sus veces, y las remitirán al Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) del INS. Y en el caso de contaminación ambiental podrán tomarse muestras de agua, suelo y productos agropecuarios contaminados por parte del personal de salud de las DIRESAs o su equivalente, y las remitirán a la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del MINSA. En todos los casos, el informe de los resultados obtenidos será remitido a la DIRESA del ámbito o su equivalente con copia a la Dirección General de Epidemiología del MINSA. Debe asegurarse una coordinación adecuada entre los laboratorios del MINSA (CENSOPAS, CENAN, DIGESA) para garantizar la disponibilidad de los resultados en forma oportuna.

Los establecimientos privados de salud procesaran las muestras biológicas que obtengan en laboratorios autorizados por el MINSA.

**f) Procesamiento y Control de Calidad de Datos <sup>(4)</sup>**

Los datos de los Formatos de Vigilancia Epidemiológica (Anexos 2, 3 y 4) deben ser ingresados mediante el aplicativo Noti-SPV.0.320 bajo responsabilidad de la Oficina de Epidemiología según nivel dentro de la Red de Vigilancia Epidemiológica (local, regional). Asimismo, la base de datos debe ser verificada en cuanto a la calidad de los datos, siendo responsabilidad de todas las unidades notificantes de la Red.

**g) Análisis e Interpretación de los Datos <sup>(4)</sup>**

Según niveles de complejidad de la Red (local, regional, nacional) deberá realizarse el análisis e interpretación de los datos de la vigilancia epidemiológica a través de ciertos indicadores:

**INDICADORES DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN SALUD PÚBLICA DEL RIESGO DE EXPOSICIÓN E INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS**

- Tasa de Incidencia Acumulada de intoxicación aguda por plaguicidas.
- Tasa de hospitalización con exposición o intoxicación por plaguicidas.
- Tasa de mortalidad por intoxicación con plaguicidas.
- Tasa de letalidad (defunciones por intoxicación por plaguicidas).
- Tasa de ataque (situación de brote).

**INDICADORES PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA INTOXICACIÓN AGUDA POR PLAGUICIDAS**

- Proporción por tipo de plaguicidas identificados según grupo químico.

- Proporción según la circunstancia de exposición en las intoxicaciones por plaguicidas (Ocupacional y No ocupacional).
- Proporción por lugar de ocurrencia.
- Proporción según área geográfica de riesgo según circunstancia de exposición.
- Proporción de distritos/localidades en riesgo según circunstancia de exposición.
- Proporción de casos según género (mujeres, hombres).
- Proporción de casos según grupo de edad.
- Proporción de casos según vía de exposición (digestiva, respiratoria, cutánea).
- Proporción de casos según tiempo de exposición.
- Proporción de casos según características clínicas de los intoxicados (cuadro leve, moderado, grave)
- Otros factores de riesgo identificados: no uso de equipos de protección personal; no aplicación de buenas prácticas en el manejo de plaguicidas (envase inadecuado, almacenamiento inadecuado, etc.).

#### INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN SALUD PÚBLICA DEL RIESGO DE EXPOSICIÓN E INTOXICACIÓN AGUDA POR PLAGUICIDAS

- Proporción de casos notificados por intoxicación con plaguicidas con ficha clínica epidemiológica.
- Proporción de situación de alerta investigada con seguimiento.
- Proporción de muestras confirmadas por laboratorio según distrito/localidad.
- Proporción de brotes identificados e investigados.

## II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

### 2.1. Tipo y diseño de Investigación

#### 2.1.1. Tipo de investigación

El presente estudio es de tipo descriptivo, retrospectivo y transversal. Es descriptivo porque el estudio solo cuenta con una población determinada, la cual se pretende describir en función de un grupo de variables de investigación. Es retrospectivo porque el diseño es posterior a la ocurrencia de los hechos o datos estudiados y es transversal porque describe la situación en un momento determinado y no requieren la observación de los sujetos estudiados durante un periodo de tiempo.

#### 2.1.2. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, pues el estudio no implica la manipulación de la variable independiente; sólo se observó el fenómeno.

Responde al esquema:

$M \longrightarrow O1 \longrightarrow R$

Donde: M = Muestra

O1 = Observación única

R = Resultados

#### 2.1.3. Variables

##### **Variable 1 (Independiente):**

Programa de Vigilancia epidemiológica en Salud Pública del Riesgo de Exposición e Intoxicación por Plaguicidas en la Región Ica

##### **Variable 2 (Dependiente):**

Evaluación de resultados

### 2.2. Población y muestra

#### 2.2.1. Población de estudio

La población estuvo representada por todos los casos de intoxicación aguda por plaguicidas durante el período 2016-2020 que, dentro del ámbito territorial de las provincias de la Región Ica, fueron notificados y registrados en la base de datos del programa de vigilancia epidemiológica de la Dirección Regional de Salud de Ica (DIRESA-Ica).

### **2.2.2. Muestra**

Dada la naturaleza del estudio no fue necesario la aplicación de muestreo alguno pues no se contempló obtener una muestra de la población. Se tomaron en cuenta todos los datos del reporte de la Oficina de Epidemiología de la DIRESA-Ica.

### **2.3. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.**

La técnica de recolección de información incluyó los siguientes procedimientos:

a) Autorización o permiso para la recolección de datos:

Solicitado a la Oficina de Epidemiología de la Dirección Regional de Salud de Ica (DIRESA-Ica). La confiabilidad de la información recabada reside en la autenticidad de los registros que son parte de la fuente de información secundaria.

b) Análisis e Interpretación:

Una vez recopilados los datos por el método de análisis de contenido y revisión bibliográfica, se realizó la organización e introducción de estos en una base de datos del programa Microsoft Excel 2010.

Posteriormente se aplicó la estadística descriptiva, en base a la distribución de frecuencias y porcentajes y su presentación a través de tablas y gráficos.

### **2.4. Aspectos éticos**

Los principios éticos que se resguardaron fueron los siguientes:

a) No maleficencia:

El estudio revisó bases de datos como fuentes secundarias, lo que implica que los datos de las personas corresponden a individuos no expuestos a ninguna intervención ni contacto. La información recopilada se almacenó bajo estricta confidencialidad, asegurando la no identificación de los casos.

b) Beneficencia:

Los resultados del estudio han sido utilizados en el planteamiento de las recomendaciones que contribuyan a mejorar y direccionar las estrategias de salud pública en la prevención de las intoxicaciones agudas por plaguicidas en la Región Ica.

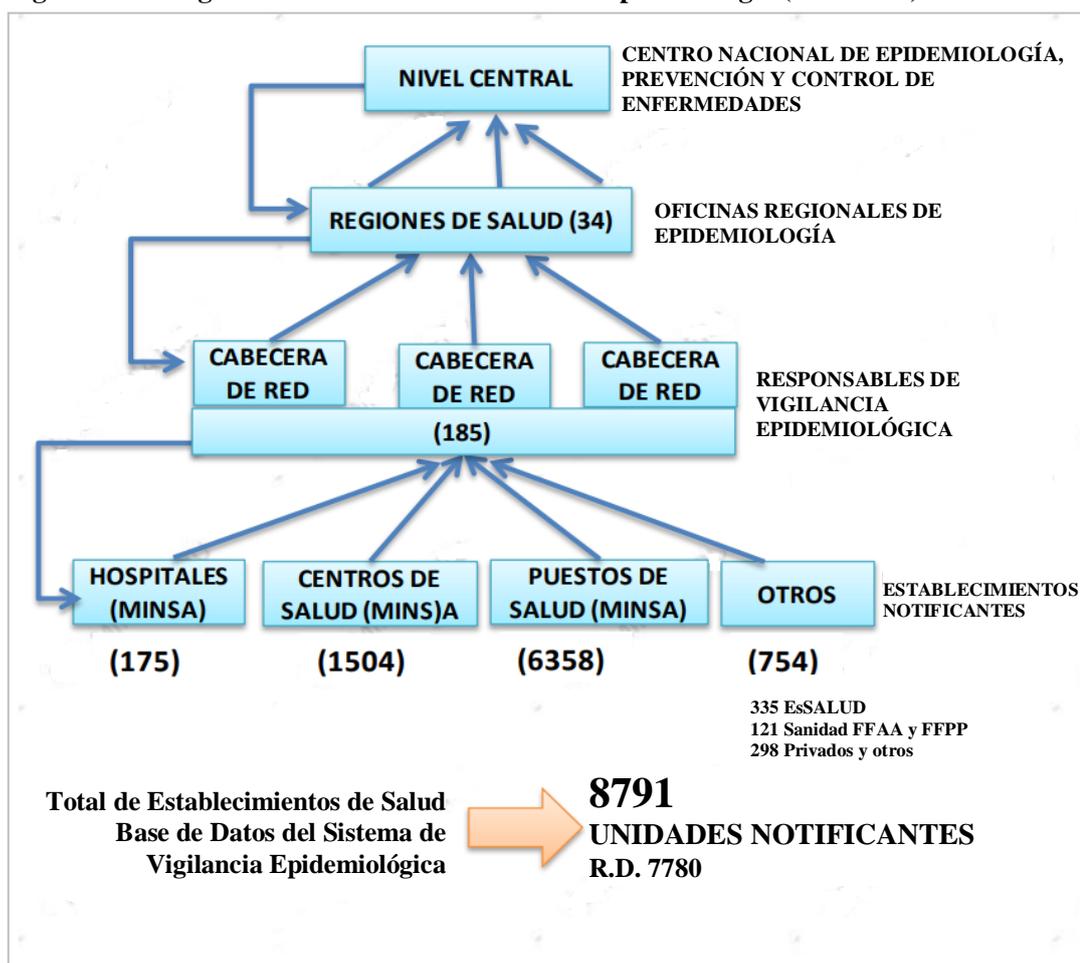
c) Autonomía:

Este principio ético no fue aplicable en el presente estudio, debido a que los datos corresponden a fuentes secundarias.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Sistema de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en el Perú:

Figura N° 1. Organización de la Red Nacional de Epidemiología (RENACE) del Perú



Nota. Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades - CDC - MINS

El Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades es el órgano descentralizado del Ministerio de Salud, que cumple la función de conducir la vigilancia epidemiológica en salud pública, el análisis de situación de salud, el sistema nacional de vigilancia epidemiológica en salud pública y el sistema de inteligencia sanitaria dentro del territorio nacional.

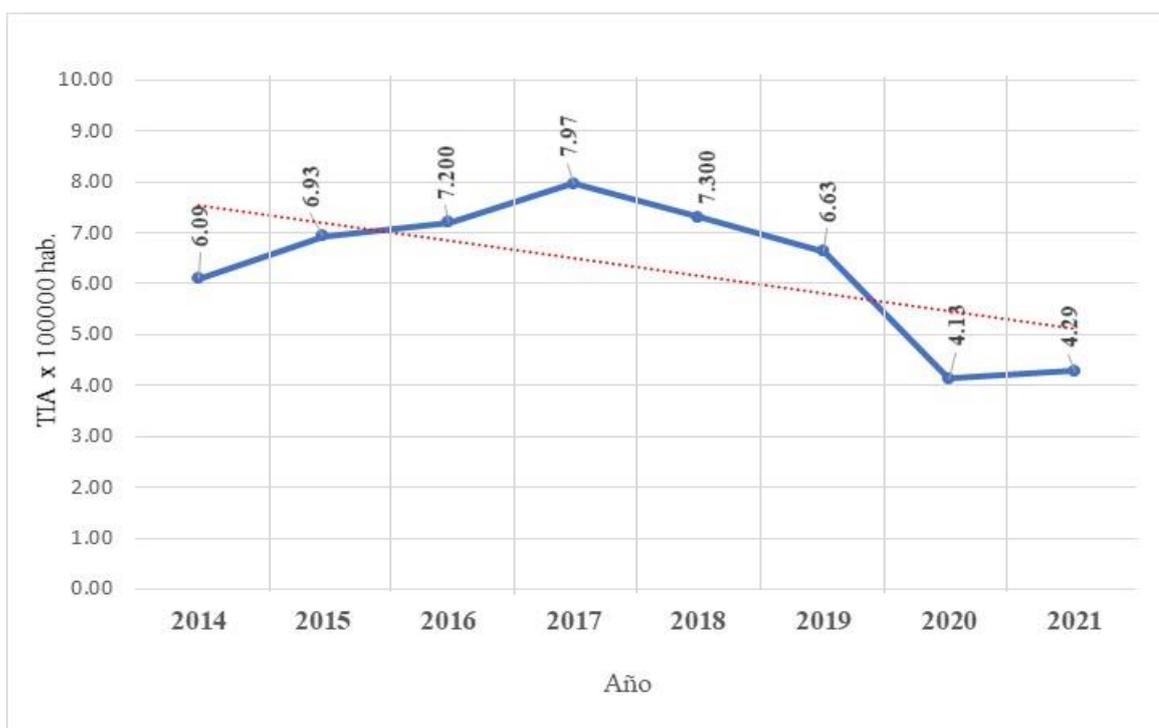
En lo que compete a los plaguicidas, el sistema de vigilancia está dirigido a prevenir y controlar la exposición e intoxicación en la población peruana, es así que el ámbito del programa de vigilancia de los plaguicidas tiene un alcance nacional y es de aplicación obligatoria en todos los establecimientos de Salud públicos y privados, por tanto, en la actualidad existen potencialmente 8791 unidades notificadoras, entre hospitales, centros de salud, puestos de salud del Ministerio de Salud, EsSalud, Sanidad de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional del Perú, así como los establecimientos del sector privado.

**Tabla N° 5.**  
**Número de casos, porcentaje y Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) de la intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en el Perú, 2014-2021\***

Año	Número de Casos	%	TIA x 100000 hab.
2014	1805	11,43	6,09
2015	2054	13,01	6,93
2016	2189	13,86	7,20
2017	2489	15,76	7,97
2018	2304	14,59	7,30
2019	2130	13,49	6,63
2020	1403	8,88	4,13
2021	1417	8,97	4,29
Total	15791	100,00	

**Nota.** Fuente: Elaboración propia

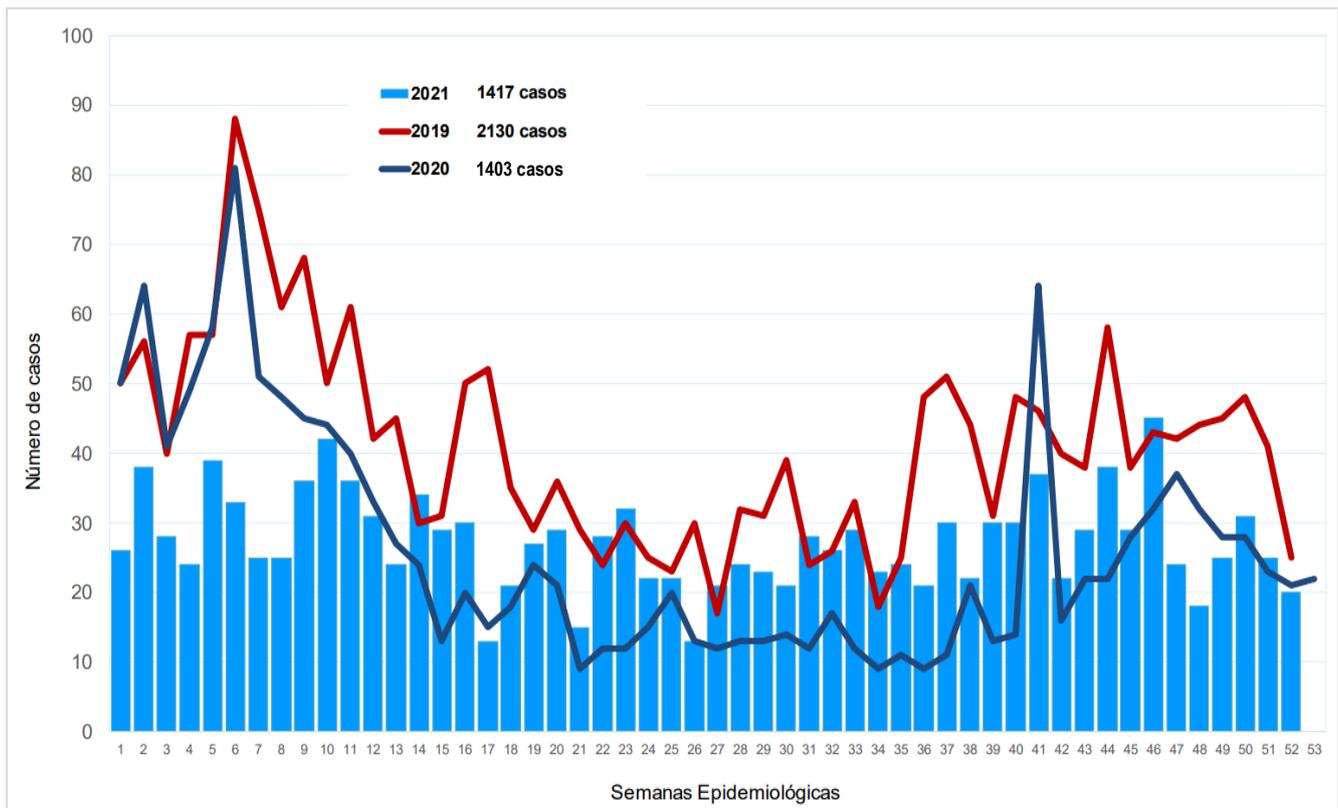
**Figura N° 2. Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) de la intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en el Perú, 2014-2021\***



**Nota.** Fuente: Elaboración propia

Según los reportes del programa de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en el Perú <sup>(33, 34)</sup>, durante el período 2016-2021 se notificaron 15791 casos, resultando que la Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) por 100000 habitantes tuvo durante dicho período un valor mínimo de 4,13 en 2020 y un valor máximo de 7,97 en 2017; en tanto la tasa promedio del período es de 6,34 casos por 100000 hab. Los valores mínimos de TIA se presentaron precisamente durante los años 2020 y 2021, que puede explicarse porque la notificación decayó durante los primeros brotes de la pandemia COVID-19, generando durante el período una línea aparente de tendencia hacia la baja.

**Figura N° 3. Número de Casos notificados de intoxicación aguda por plaguicidas en el Perú 2019-2021 según semanas epidemiológicas \***



**Nota.** Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades - CDC – MINSA <sup>(34)</sup> (\*) Hasta la SE 52 – 2021

En los últimos tres años se reportaron en el Perú un acumulado de 4950 casos de intoxicación aguda de plaguicidas (IAP), así tenemos que hasta la semana epidemiológica (SE) 52 del año 2021 se reportaron 1417 casos; en el año 2020, 1348 casos, y en el año 2019, 2130 casos. En el 2019 y 2020 el brote máximo de casos se registró en las SE 6 (81 y 88 casos respectivamente) y en el 2021 el brote máximo se registró en la SE 46 (45 casos).

Si comparamos los casos reportados durante el año 2020 con referencia al 2021, se evidencia un aumento del 0,99 %, en tanto si se compara el año 2019 con referencia al 2020 se dio una reducción del 36,71%.

**Tabla N° 6. Distribución y proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas en el Perú según notificación por departamentos. Años 2020\* - 2021\*\***

Departamentos	2020*			2021**		
	Casos	%	TIA x 100000 habitantes	Casos	%	TIA x 100000 habitantes
Lima	609	43,4	8,5	526	37,1	6,9
Arequipa	202	14,4	17,0	180	12,7	14,9
Junín	72	5,1	9,0	121	8,5	13,3
Cusco	0	0,0	0,0	104	7,3	12,5
Tacna	61	4,3	17,7	82	5,8	23,2
Ayacucho	81	5,8	23,8	81	5,7	19,7
Amazonas	79	5,6	37,2	63	4,4	33,7
Piura	62	4,4	7,5	46	3,2	5,7
San Martín	19	1,4	14,2	41	2,9	22,3
Pasco	35	2,5	24,8	33	2,3	22,0
Ancash	56	4,0	8,5	32	2,3	6,3
Huánuco	27	1,9	17,2	28	2,0	12,1
Huancavelica	64	4,6	38,9	21	1,5	16,1
Apurímac	15	1,1	9,2	20	1,4	15,0
Callao	4	0,3	0,5	10	0,7	1,1
Puno	4	0,3	2,3	7	0,5	2,4
Cajamarca	1	0,1	31,6	6	0,4	3,5
Tumbes	0	0,0	0,0	5	0,4	14,2
Madre de Dios	0	0,0	0,0	4	0,3	32,0
Ica	7	0,5	16,0	4	0,3	28,0
La Libertad	4	0,3	8,3	2	0,1	7,8
Ucayali	0	0,0	0,0	1	0,1	2,5
Loreto	1	0,1	1,0	0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>1403</b>	<b>100,0</b>	<b>10,3</b>	<b>1417</b>	<b>100,0</b>	<b>9,3</b>

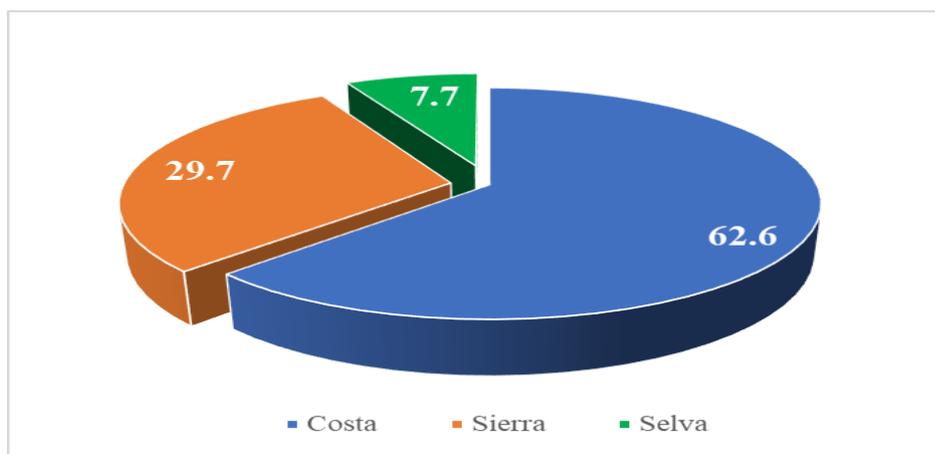
**Nota:** Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades - CDC - MINSA <sup>(34)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 – 2020. (\*\*) Hasta la SE 52 – 2021

En el Perú durante el año 2021 los casos de intoxicación aguda por plaguicidas se concentraron característicamente en 07 departamentos: Lima, Arequipa, Junín, Cusco, Tacna, Ayacucho y Amazonas representando el 81,65 % de todos los casos reportados en el país (1157 de 1417).

En el año 2020, los 7 departamentos con el mayor número de casos fueron: Lima, Arequipa, Ayacucho, Amazonas, Junín, Huancavelica y Piura representando el 83,32 % de todos los casos reportados en el país (1169 de 1403).

Cabe destacar que durante el 2021 no se notificaron intoxicaciones en el departamento de Loreto, y en el año 2020 tampoco en los departamentos de Tumbes, Madre de Dios, Ucayali y Cusco.

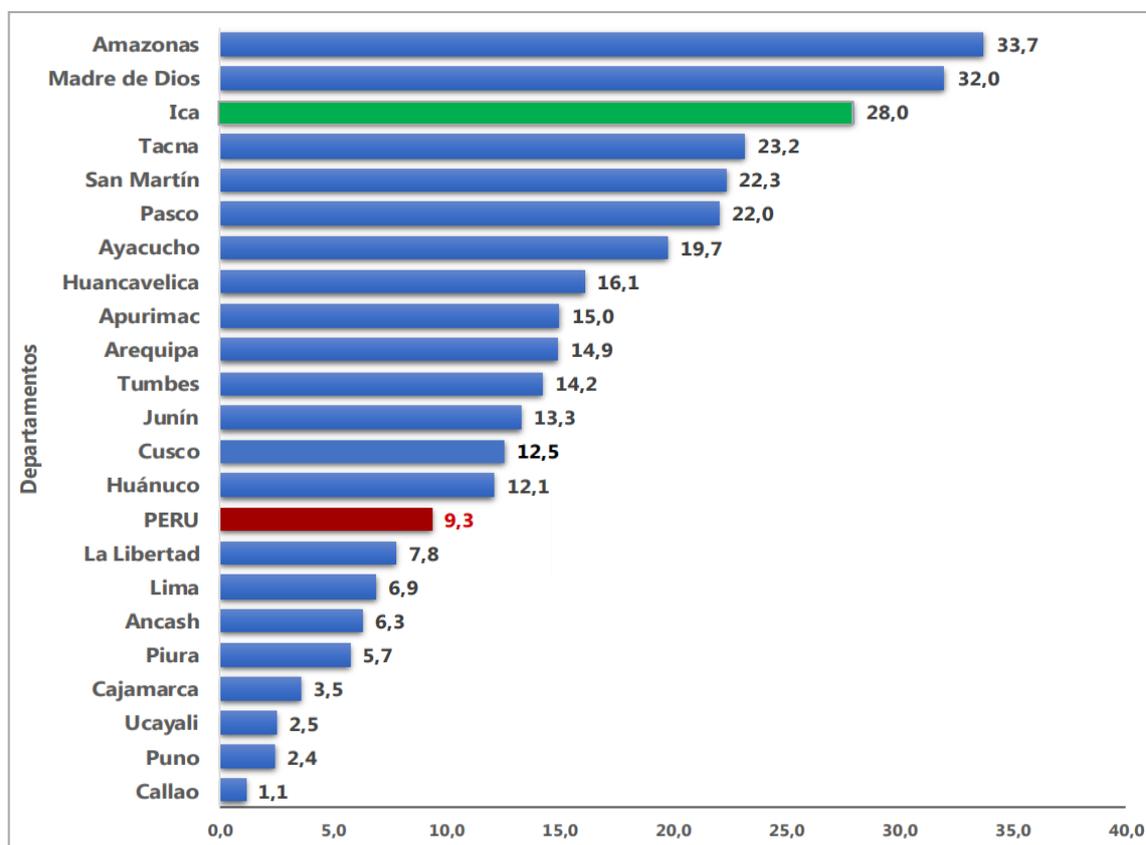
**Figura N° 4. Porcentaje de casos de Intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según región geográfica del Perú. Año 2021\***



Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA <sup>(34)</sup>. (\*) Hasta la SE 52

En el Perú durante el año 2021 los casos de intoxicación aguda por plaguicidas se concentraron característicamente en departamentos de la Costa peruana: Lima, Arequipa, Tacna, Piura, Ancash y Callao representando el 62,6 % de todos los casos reportados en el país (887 de 1417).

**Figura N° 5. Incidencia de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según departamento de notificación, Perú 2021\***



**Nota.** Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA <sup>(34)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 - 2021

En 14 de los 21 departamentos o regiones del Perú, incluyendo la provincia constitucional del Callao, se supera la Tasa de Incidencia acumulada nacional que corresponde a 9,3 casos por 100 mil habitantes. Los primeros 7 departamentos con la mayor tasa de incidencia acumulada para el año 2021 fueron: Amazonas, Madre de Dios, Ica, Tacna, San Martín, Pasco y Ayacucho. Como puede apreciarse en la figura anterior, según reporte de la CDC-MINSA, la Región Ica se ubicó en el tercer lugar, si bien no se reportaron brotes durante ese año.

**Tabla N° 7. Número de casos, porcentaje y tasa de incidencia acumulada (TIA) de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según edad y sexo, Perú 2021\***

<b>Edad</b>		<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>TIA por 100000 hab.</b>
<b>Curso de vida</b>	<b>Grupo etario</b>			
Niño	0 - 11 años	219	15.46	7.9
Adolescente	12 - 17 años	211	14.89	15.5
Joven	18 - 29 años	463	32.67	15.4
Adulto	30 - 59 años	450	31.76	7.4
Adulto mayor	Mayor de 60 años	74	5.22	3.8
Total		1417	100.00	9.3

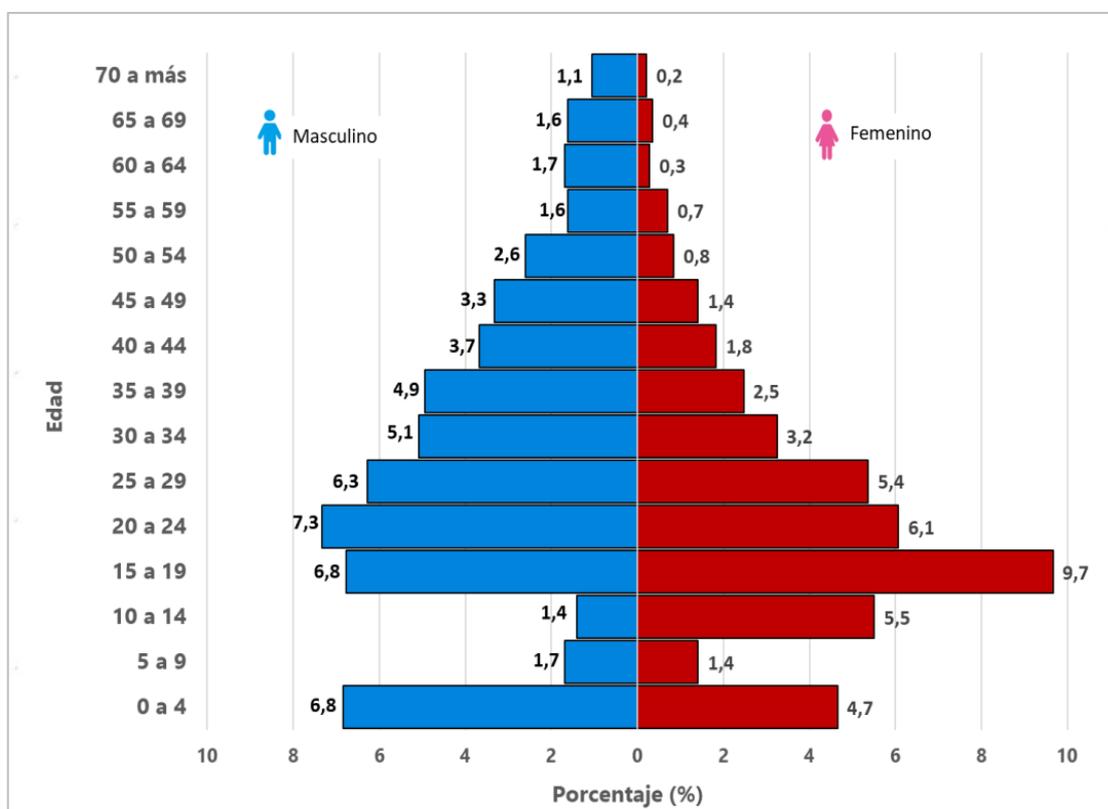
<b>Sexo</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>TIA por 100000 hab.</b>
Masculino	793	55.96	10.4
Femenino	624	44.04	8.2

**Nota.** Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades - MINSA <sup>(34)</sup>.  
 (\*) Hasta la SE 52 - 2021

Si bien el 64,43 % del total de casos se acumula en los grupos especiales de edad: joven (18 a 29 años) (32,67%) y adulto (30 a 59 años) (31,76%), el mayor riesgo de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) se presentó en los grupos: adolescente (12 a 17 años) y joven (18 a 29 años) con una TIA de 15,5 y 15,4 por 100000 hab. respectivamente.

Con respecto al sexo, aproximadamente 6 de cada 10 casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) corresponden al sexo masculino, lo que da una Razón Hombre/Mujer: 3 hombres por cada 2 mujeres, lo que indica un mayor riesgo de IAP para el sexo masculino que para el femenino.

**Figura N° 6. Proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según edad en quinquenio y género, Perú 2021\***

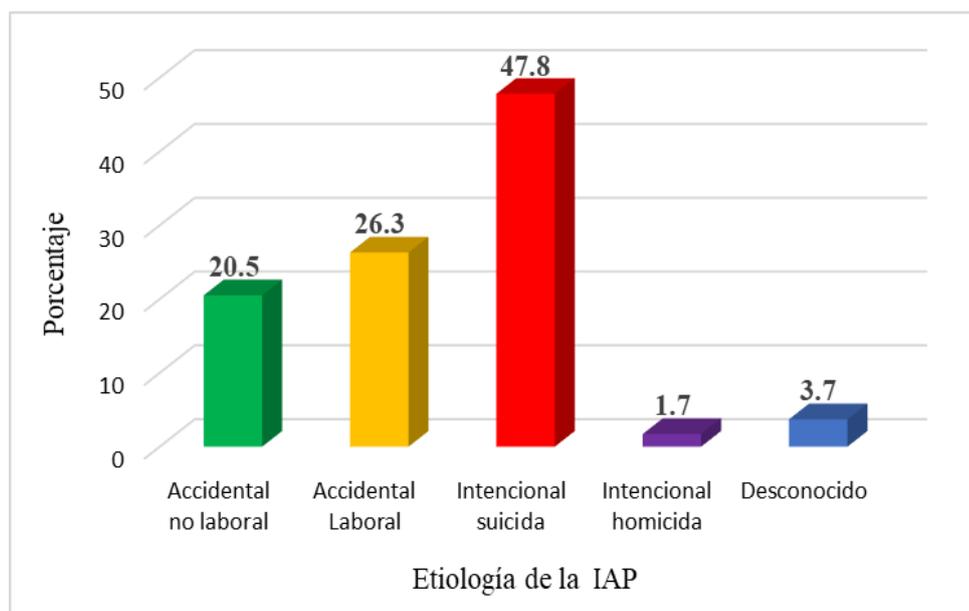


**Nota.** Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA <sup>(34)</sup>.  
 (\*) Hasta la SE 52 - 2021

El 20,4 % del total de casos que implicó al sexo masculino se acumula entre las edades de 15 a 29 años: 15 a 19 años (6,8%), 20 a 24 años (7,3%), 25 a 29 años (6,3%), mientras que, en el caso del sexo femenino, el 21,3% se acumuló entre las edades de 10 a 24 años: 10 a 14 años (5,5%), 15 a 19 años (9.7%), 20 a 24 años (6,1%).

En conjunto, hombres y mujeres, el grupo de edad en quinquenio que evidenció el mayor riesgo de IAP fue el de 15 a 19 años con el 16.5% del total de casos, seguido del grupo de 20 a 24 años con el 13,4% del total de casos. Entre ambos, representan el 29,9% de los casos de IAP.

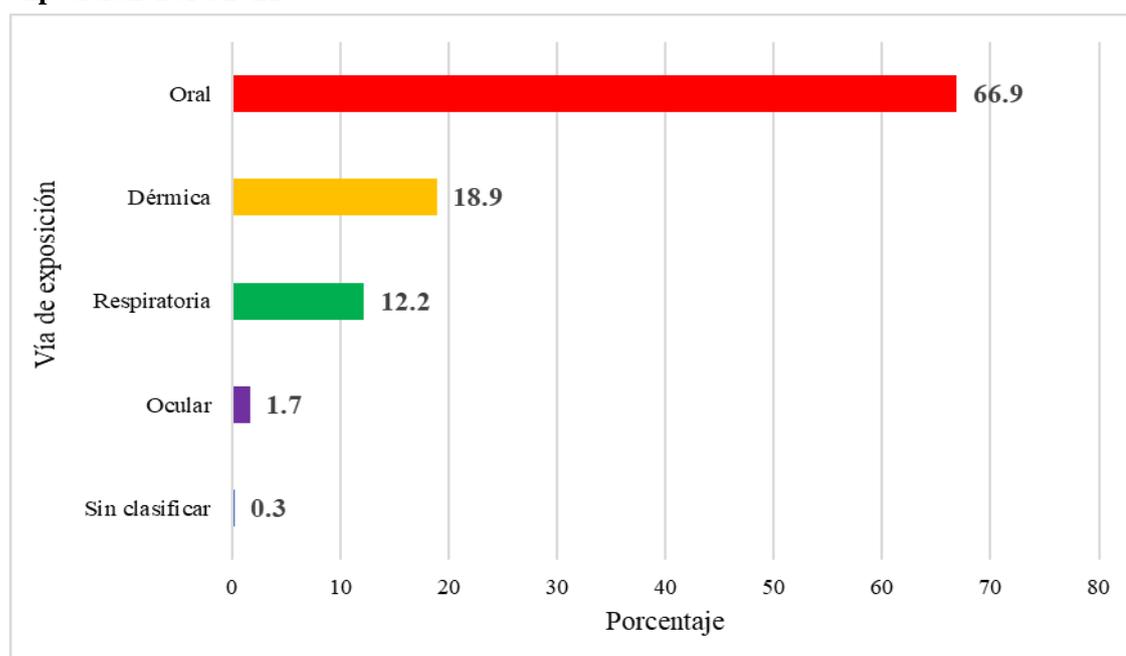
**Figura N° 7. Proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas según circunstancia de exposición. Perú 2021\***



**Nota.** Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA <sup>(34)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 - 2021

Del total de casos notificados de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP), la etiología predominante en el año 2021 fue la exposición voluntaria o intencional suicida, con el 47,8% de los casos. Le siguen en importancia la etiología accidental laboral (26,3%) y accidental no laboral (20,5%).

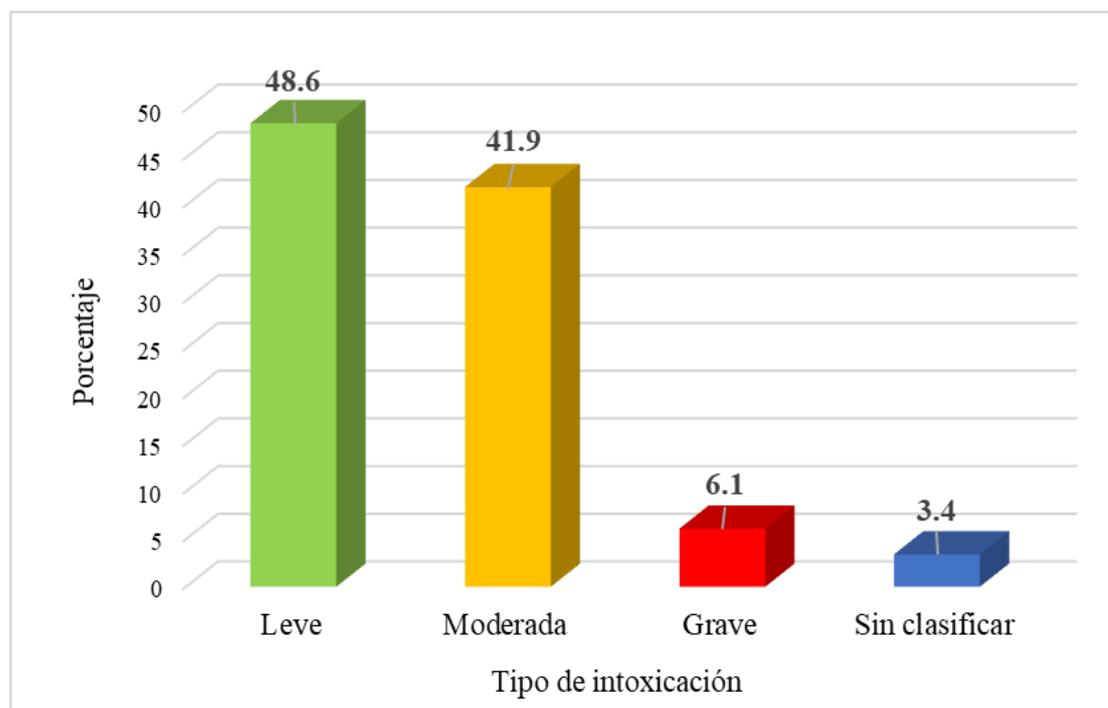
**Figura N° 8. Proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según vía de exposición. Perú 2021\***



**Nota.** Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA <sup>(34)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 - 2021

Del total de casos notificados de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP), la vía de exposición predominante durante el año 2021 fue la vía oral o por ingesta, con el 66,9% de los casos. Le siguen en importancia la vía dérmica o por contacto cutáneo (18,9%) y la vía respiratoria o por inhalación (12,2%).

**Figura N° 9. Proporción de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según características clínicas de los intoxicados. Perú 2021\***

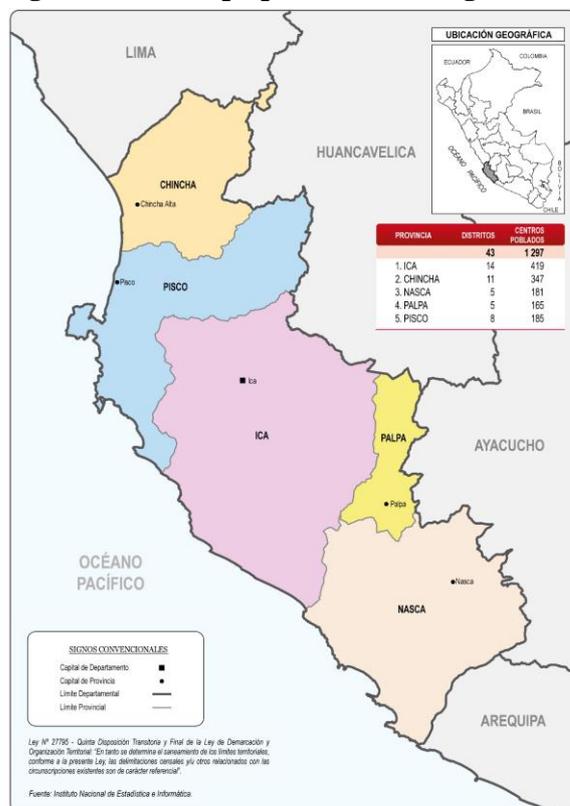


**Nota.** Fuente: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA <sup>(34)</sup>.  
(\*). Hasta la SE 52 - 2021

Del total de casos notificados de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en el año 2021, los tipos de intoxicación predominantes fueron el cuadro clínico leve, con el 48,6% de los casos, y el cuadro clínico moderado, con el 41,9%, que en conjunto representan el 90,5% del total de casos. Las formas graves y las no especificadas representan en conjunto el 9,5% de los casos. No hubo reportes de mortalidad por IAP.

### 3.2. Sistema de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica:

**Figura N° 10. Mapa político de la Región Ica**



**Nota.** Fuente: INEI – Resultados Ica<sup>(35)</sup>

La Región Ica está situada en la Costa central de Perú, con una superficie de 21327,83 Km<sup>2</sup> de superficie, e integrada por 5 provincias, 43 distritos y 1297 centros poblados.

**Tabla N° 8.**  
**Número de establecimientos de salud en la Región Ica, según red de salud del Ministerio de Salud (MINSA) y EsSALUD**

Nivel	Red de Salud MINSA			Total	Red EsSALUD					
	Chincha - Pisco	Ica-Palpa-Nazca	no pertenece a ninguna red		Chincha	Pisco	Ica	Palpa	Nazca	Total
I-1	1	18	0	19	0	0	0	0	0	0
I-2	36	41	0	77	1	2	4	1	1	9
I-3	11	22	0	33	1	0	0	0	0	1
I-4	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0
II-1	2	2	0	4	0	1	0	0	1	2
II-2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
III-1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>84</b>	<b>1</b>	<b>136</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>15</b>

**Nota.** Fuente: MINSA – Establecimientos de Salud. 2019<sup>(36)</sup>.

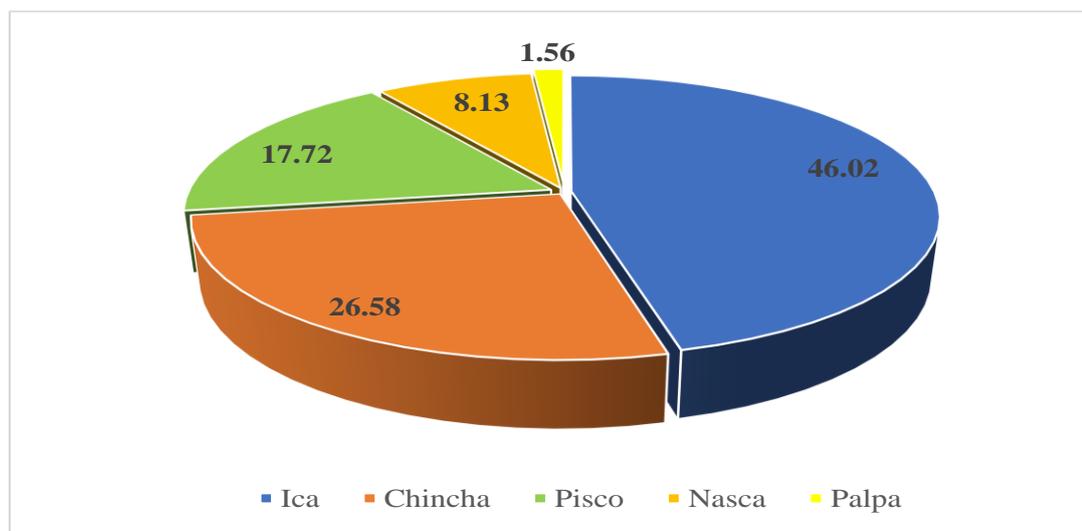
La Región Ica dispone de 136 establecimientos de salud pertenecientes a las redes de salud Chincha-Pisco e Ica-Palpa-Nazca del Ministerio de Salud, que representan las potenciales unidades notificantes de las exposiciones e intoxicaciones agudas por plaguicidas de la Red Nacional de Epidemiología. La Red EsSalud comprende 15 establecimientos.

**Tabla N° 9.**  
**Número de habitantes y porcentaje de la Región Ica: Población urbana y rural, según provincia**

Provincia	Urbana		Rural		TOTAL	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Ica	370323	47.09	21196	32.94	391519	46.02
Chincha	210075	26.71	16038	24.92	226113	26.58
Pisco	138708	17.64	12036	18.70	150744	17.72
Nasca	60399	7.68	8758	13.61	69157	8.13
Palpa	6912	0.88	6320	9.82	13232	1.56
<b>Total</b>	<b>786417</b>	<b>100.00</b>	<b>64348</b>	<b>100.00</b>	<b>850765</b>	<b>100.00</b>

**Nota.** Fuente: INEI – Censos Nacionales 2017: XII de Población y VII de Vivienda <sup>(35)</sup>.

**Figura N° 11. Porcentaje de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) según departamento de notificación, Perú 2021\***



**Nota.** Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados del último Censo Nacional 2017 <sup>(35)</sup>, la provincia que concentra el mayor número de habitantes es Ica, con 391519 personas, agrupando aproximadamente la mitad de la población de la Región (46,02%). Le siguen las provincias de Chincha, con 226113 habitantes (26,58%), y Pisco, con 150744 habitantes (17,72%). Las provincias menos pobladas resultaron ser: Nasca, con 69157 habitantes (8,13%) y Palpa, con 13232 habitantes (1,56%).

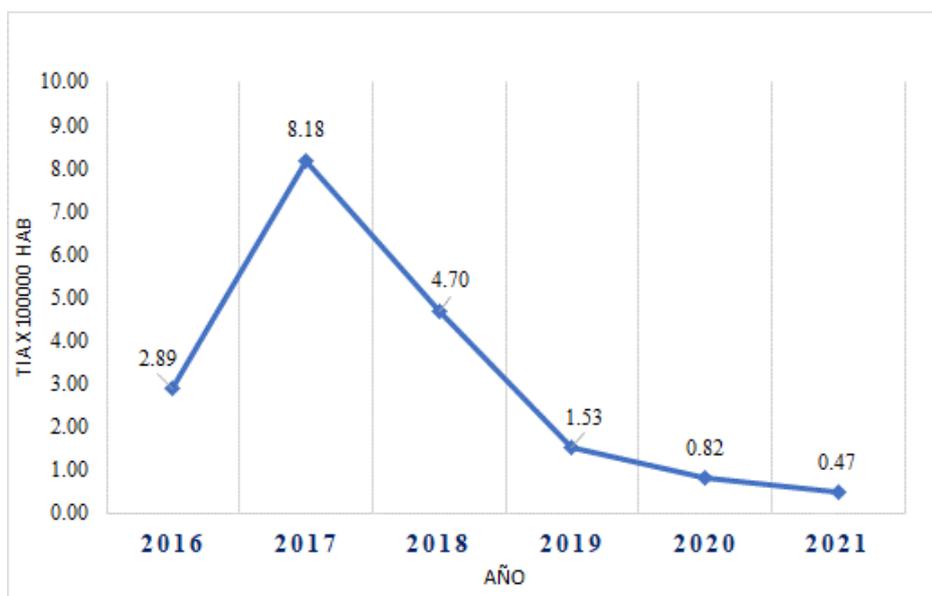
La población urbana de la Región Ica está representada por 786417 habitantes (92,44%); mientras que, la población rural corresponde a 64 348 habitantes (7,56%).

**Tabla N° 10.**  
**Número de casos, porcentaje y Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) de la intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica, 2016-2021\***

Año	Número de Casos	%	TIA x 100000 hab.
2016	23	15.13	2.89
2017	65	42.76	8.18
2018	40	26.32	4.70
2019	13	8.55	1.53
2020	7	4.61	0.82
2021	4	2.63	0.47
Total	152	100	

**Nota.** Fuente: Sistema de notificación en Línea NotiWeb - Red Nacional de Epidemiología. Oficina de Epidemiología - DIRESA ICA <sup>(37)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 - 2021

**Figura N°12. Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) por 100000 habitantes de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica. Período 2016-2021\***



**Nota.** Fuente: Elaboración propia

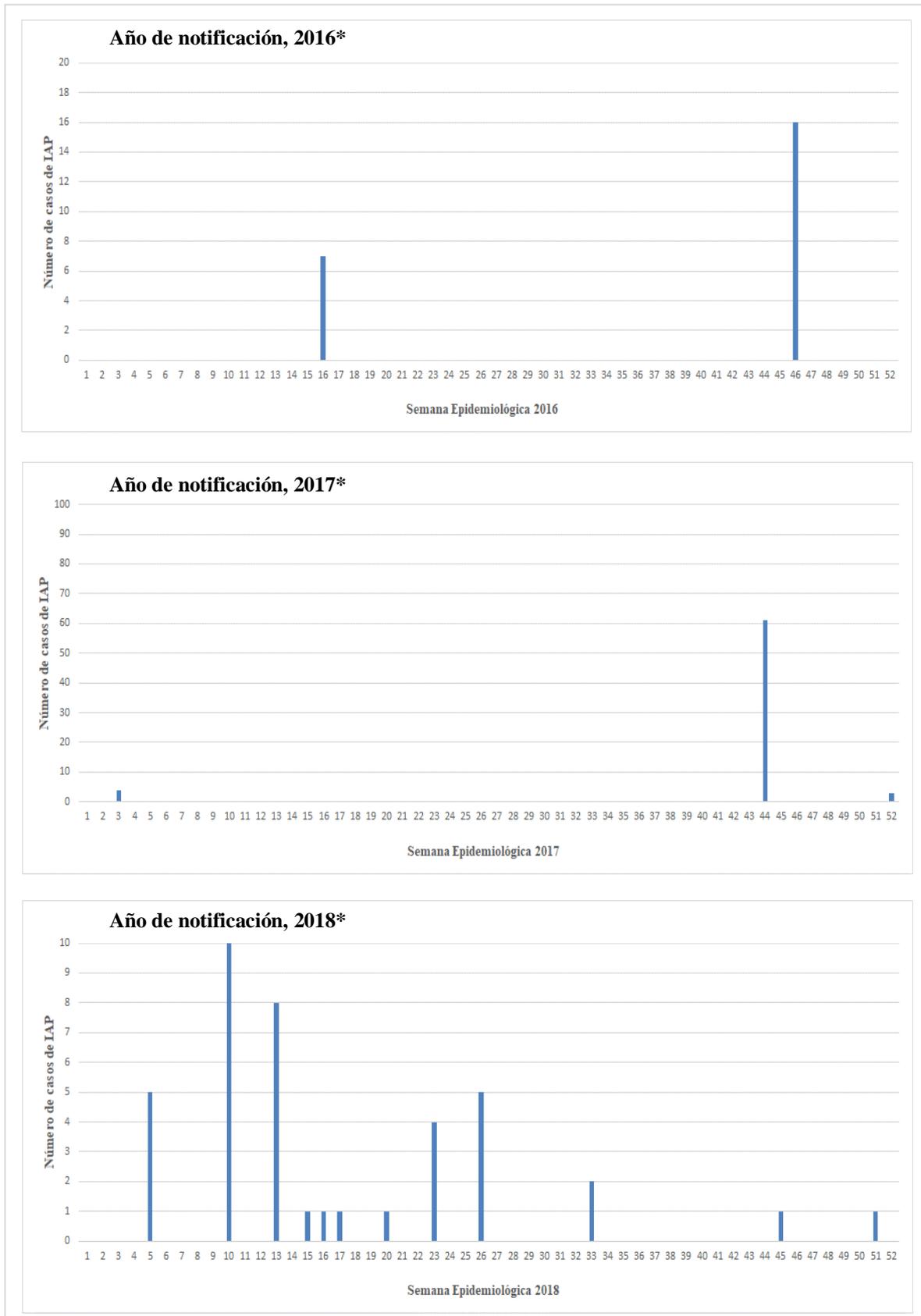
De acuerdo con los registros del programa de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica, sólo se han notificado 152 casos durante el período 2016-2021, resultando que gran parte de esos casos (42,76%) ocurrieron en el año 2017. Claramente se ve que la Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) por 100000 habitantes desde ese año se ha ido reduciendo drásticamente hasta caer del 8,18 en 2017 a 0,47 en el 2021, con una tendencia aparente a la baja.

**Tabla N° 11.**  
**Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica,**  
**según semana epidemiológica y año de notificación. Período 2016-2021\***

Semana Epidemiológica	Año de notificación					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	2	0	0
3	0	4	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	5	4	2	0
6	0	0	0	1	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	3	0
9	0	0	0	1	0	4
10	0	0	10	0	0	0
11	0	0	0	1	0	0
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	8	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	0	0
16	7	0	1	0	0	0
17	0	0	1	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0
20	0	0	1	0	0	0
21	0	0	0	1	0	0
22	0	0	0	0	0	0
23	0	0	4	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	0
26	0	0	5	0	0	0
27	0	0	0	0	0	0
28	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	1	0	0
31	0	0	0	0	0	0
32	0	0	0	0	0	0
33	0	0	2	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0
37	0	0	0	0	0	0
38	0	0	0	1	0	0
39	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	1	0
42	0	0	0	0	0	0
43	0	0	0	0	0	0
44	0	61	0	0	0	0
45	0	0	1	0	0	0
46	16	0	0	1	0	0
47	0	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0	0
49	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
51	0	0	1	0	0	0
52	0	3	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>65</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>

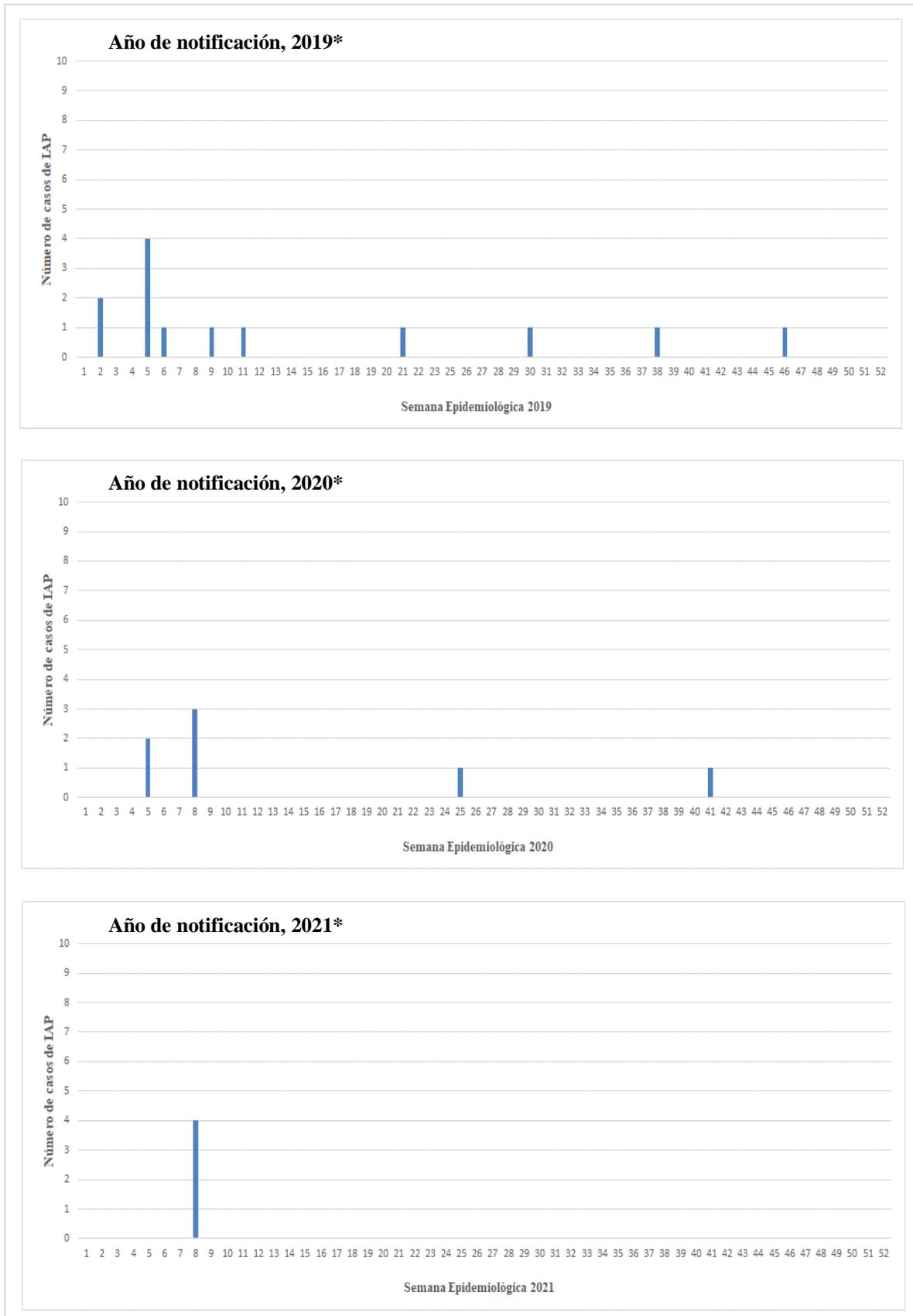
**Nota.** Fuente: Oficina de Epidemiología - DIRESA ICA <sup>(37)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 - 2021

**Figura N°13. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica, según semana epidemiológica. Período 2016-2018**



**Nota.** Fuente: Elaboración propia. (\*) Hasta la SE 52

**Figura N°14. Número de casos de intoxicación aguda por plaguicidas (IAP) en la Región Ica, según semana epidemiológica. Período 2019-2021**



**Nota.** Fuente: Elaboración propia. (\*) Hasta la SE 52

Según los registros del Programa de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica, los casos notificados por semana epidemiológica resultaron ser, en su mayoría, brotes, dado el número de eventos que implicaron, en especial durante los años 2016, 2017 y 2018. Durante los años 2020 y 2021 el número de notificaciones se redujo drásticamente, lo que puede haberse debido a las limitaciones generadas por la pandemia de COVID-19.

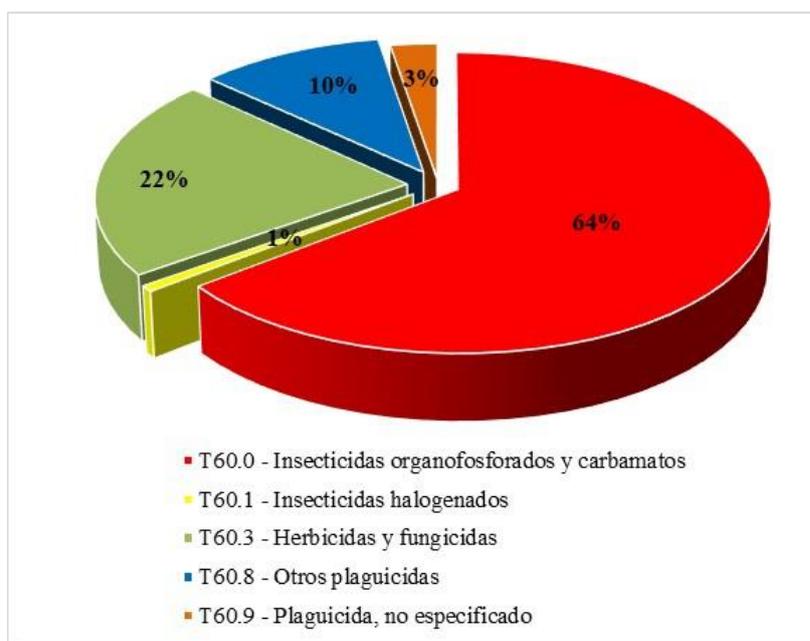
**Tabla N° 12.**

**Número de personas expuestas a plaguicidas según año de notificación por los establecimientos de salud de la DIRESA ICA. Periodo 2016 - 2021\***

CIE 10	TIPO DE PLAGUICIDA	Año						TOTAL	
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	Casos	%
T60.0	Insecticidas organofosforados y carbamatos	7	65	8	7	7	4	98	64,47
T60.1	Insecticidas halogenados	0	0	0	1	0	0	1	0,66
T60.2	Otros insecticidas	0	0	0	0	0	0	0	0
T60.3	Herbicidas y fungicidas	0	0	32	1	0	0	33	21,71
T60.4	Rodenticidas	0	0	0	0	0	0	0	0
T60.8	Otros plaguicidas	16	0	0	0	0	0	16	10,53
T60.9	Plaguicida, no especificado	0	0	0	4	0	0	4	2,63
TOTAL general		23	65	40	13	7	4	152	100,00

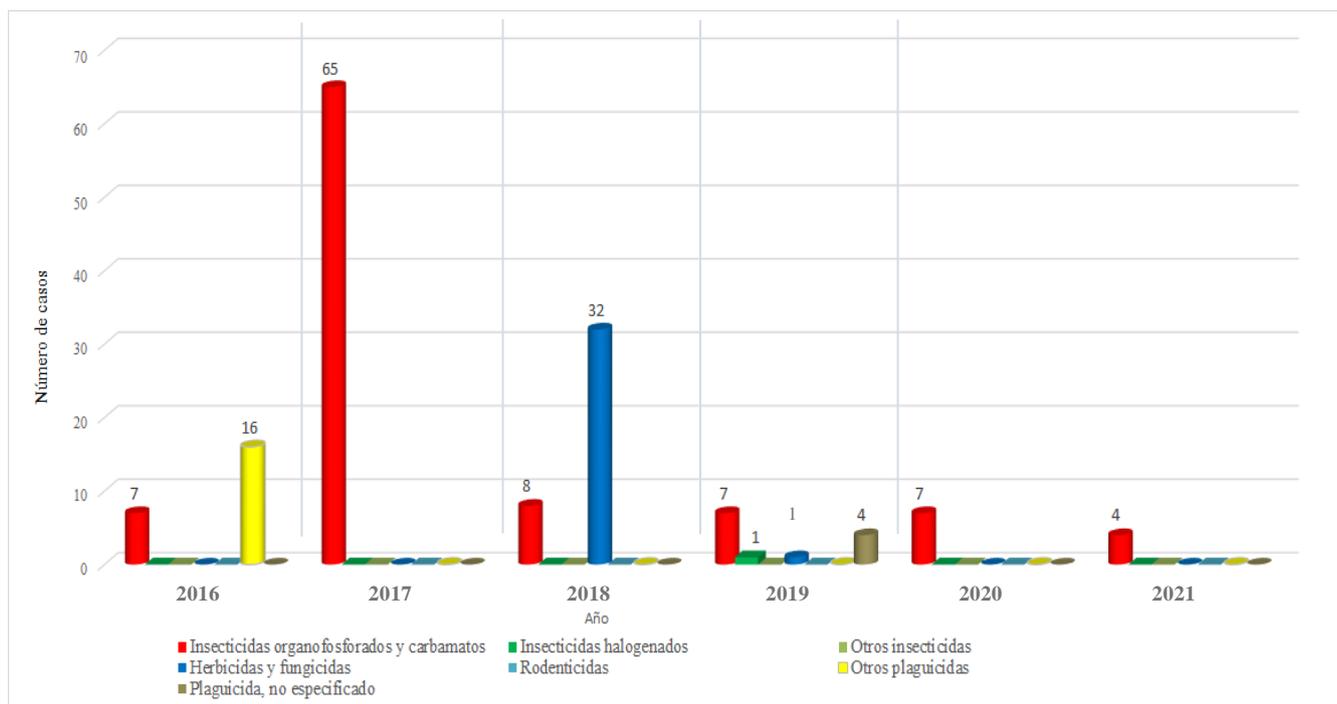
**Nota.** Fuente: Sistema de notificación en Línea NotiWeb - Red Nacional de Epidemiología. Oficina de Epidemiología - DIRESA ICA <sup>(37)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 - 2021

**Figura N° 15. Proporción de casos de intoxicaciones agudas por tipo de plaguicidas identificados según grupo químico en la Región Ica. Periodo 2016-2021**



**Nota.** Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 16. Número de personas expuestas a plaguicidas según grupo químico y año de notificación en la Región Ica. Período 2016 - 2021\***



**Nota.** Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los registros del programa de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica, durante el período 2016-2021, el principal grupo químico plaguicida implicado en las intoxicaciones agudas fueron los Insecticidas Organofosforados y Carbamatos (64,47%).

A excepción del año 2018, donde predominó la intoxicación por el grupo de Herbicidas y fungicidas (T60.3), durante todo el período predominó los Insecticidas Organofosforados y carbamatos (T60.0), siendo exclusivos durante los años 2017, 2020 y 2021.

Cabe mencionar que durante el período 2016-2021 no se notificaron intoxicaciones agudas por plaguicidas Rodenticidas (T60.4), los cuales suelen estar asociados a intoxicaciones intencionales suicidas, a diferencia de las intoxicaciones con insecticidas, herbicidas y fungicidas que frecuentemente se encuentran asociados a intoxicaciones accidentales de tipo laboral y no laboral, incluidos en este último grupo, a las intoxicaciones por contaminación de los alimentos.

**Tabla N° 13.**

**Número de personas expuestas a Plaguicidas en la Región Ica por provincias y distritos. Período 2016-2021\***

Provincias Distritos	Años						TOTAL	
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Casos	%
<b>CHINCHA</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>4,60</b>
Chavín	7	0	0	0	0	0	7	
<b>PISCO</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>37</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>32,90</b>
Humay	0	0	33	1	0	0	34	
Independencia	0	0	3	1	0	0	4	
Paracas	0	3	0	1	1	0	5	
Pisco	0	0	0	4	0	0	4	
San Andrés	0	0	1	0	0	0	1	
San Clemente	0	0	0	1	0	0	1	
Tupac Amaru Inca	0	0	0	1	0	0	1	
<b>ICA</b>	<b>16</b>	<b>61</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>90</b>	<b>59,21</b>
Los Aquijes	0	27	2	0	2	0	31	
Pachacútec	0	34	0	0	4	0	38	
Santiago	16	0	0	0	0	4	20	
Tate	0	0	1	0	0	0	1	
<b>PALPA</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3,29</b>
Palpa	0	0	0	4	0	0	4	
Santa Cruz	0	1	0	0	0	0	1	
<b>NAZCA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>65</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>152</b>	<b>100,00</b>

**Nota.** Fuente: Sistema de notificación en Línea NotiWeb - Red Nacional de Epidemiología. Oficina de Epidemiología - DIRESA ICA <sup>(37)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 - 2021

De acuerdo con los registros del programa de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica, durante el período 2016-2021, la Provincia de Ica presentó el mayor número de casos (59,21%), seguido de la Provincia de Pisco (32,90%), que en conjunto agrupan al 92,11% de todos los casos. En la Provincia de Ica, los distritos con mayor incidencia fueron: Pachacútec, Los Aquijes y Santiago, y en Pisco, Humay, que representan áreas rurales con importante actividad agrícola y por tanto con potencial exposición a agroquímicos plaguicidas.

No hubo reportes de notificaciones de casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas procedentes de la Provincia de Nazca, y en la Provincia de Chincha apenas se recibieron notificaciones que representan el 4,60 del total de casos, a pesar de tener una mayor población que Pisco.

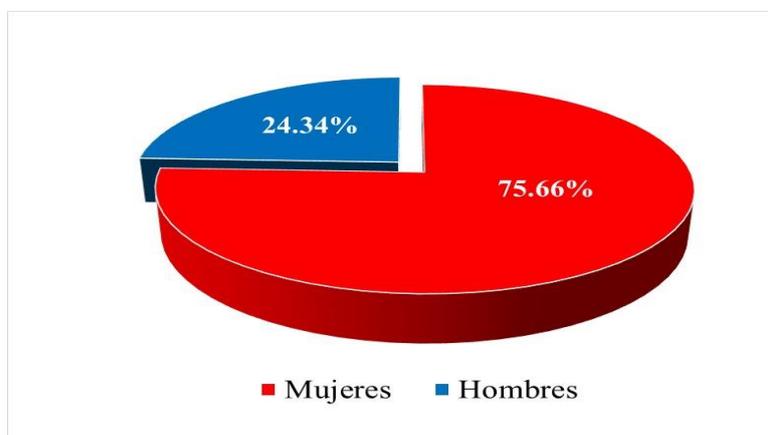
**Tabla N° 14.**

**Número de personas expuestas a plaguicidas en la Región Ica según grupo de edad, sexo y año de notificación**

Grupos de edad	Años															Totales						
	2016			2017			2018			2019			2020			2021			Sexo		Total general	
	Sexo	Total		Sexo	Total		Sexo	Total		Sexo	Total		Sexo	Total		Sexo	Total					
F	M		F	M		F	M		F	M		F	M		F	M						
0-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	<b>2</b>
5-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
10-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>
15-19	2	0	2	2	1	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	4	4	<b>8</b>
20-24	2	0	2	2	3	5	4	8	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	11	<b>19</b>
25-29	1	1	2	5	1	6	2	3	5	1	1	2	4	0	4	0	0	0	0	13	6	<b>19</b>
30-34	5	3	8	12	1	13	2	1	3	2	0	2	2	0	2	1	1	2	2	24	6	<b>30</b>
35-39	1	1	2	8	0	8	4	0	4	1	0	1	0	0	0	2	0	2	2	16	1	<b>17</b>
40-44	2	0	2	14	0	14	4	1	5	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	22	2	<b>24</b>
45-49	0	1	1	8	0	8	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	1	<b>16</b>
50-54	0	0	0	5	0	5	2	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7	2	<b>9</b>
55-59	1	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	<b>4</b>
60-64	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	<b>2</b>
65-69	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	<b>1</b>
>70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Total general</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>59</b>	<b>6</b>	<b>65</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>115</b>	<b>37</b>	<b>152</b>	

**Nota.** Fuente: Sistema de notificación en Línea NotiWeb - Red Nacional de Epidemiología. Oficina de Epidemiología - DIRESA ICA <sup>(37)</sup>. (\*) Hasta la SE 52 - 2021

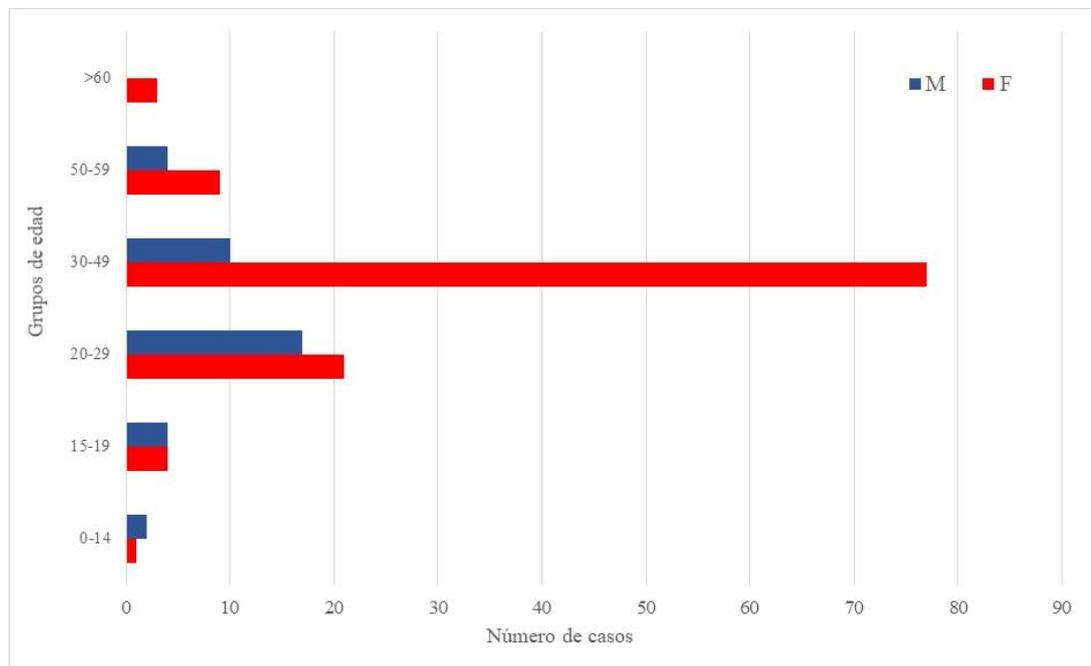
**Figura N° 17. Proporción de casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas en la Región Ica, según género, 2016 - 2021**



**Nota.** Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los registros del programa de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica, durante el período 2016-2021, según el sexo las personas mayormente afectadas fueron mujeres, representando el 75,66% del total de casos (115/152), lo cual difiere con los resultados a nivel nacional, pues como se mostró en la Tabla N° 7, fue el sexo masculino el más afectado con el 55,96% de los casos.

**Figura N° 18. Número de personas expuestas a plaguicidas según grupo de edad, sexo y año de notificación por los establecimientos de salud de la DIRESA ICA. Periodo 2016 - 2021\***



**Nota.** Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los registros del programa de vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica, durante el período 2016-2021, según el grupo etario, las personas mayormente afectadas fueron las de 30 a 34 años de edad, representando el 19,74% (30/152), y en general el 82,24% del total de casos agrupó a las personas entre 20 y 49 años (125/152). Característicamente durante todo el período ha sido el sexo femenino el mayormente afectado, en una relación promedio F/M de 3:1, y salvo en el grupo de edad de 0 a 14 años donde predominó el sexo masculino, en los demás grupos de edades, predominó el sexo femenino.

## IV. DISCUSION

### 4.1. Sistema de vigilancia epidemiológica en el Perú:

Los plaguicidas son agentes químicos intrínsecamente peligrosos que, desde su aparición han conllevado a la presentación de efectos tóxicos en la población mundial, en los ámbitos ambiental, ocupacional, alimentario, suicida, criminal u otros tipos; nuestro país no es la excepción, pues su amplia utilización sumada a la venta libre y escaso conocimiento de los usuarios sobre sus riesgos los convierte en potenciales causantes de intoxicaciones de diversa gravedad, basta recordar las intoxicaciones masivas ocurridas en Taucamarca (Cusco, 1999: 50 casos), Cachachi (Cajamarca, 2011: 94 casos), Santiago (Ica, 2012: 397 casos), El Santa (Ancash, 2016: 92 casos), Los Aquijes (Ica, 2017: 58 casos), San José de Ushua (Ayacucho, 2018: 100 casos) y La Matanza (Piura, 2018: 76 casos), para comprender la gravedad de los posibles efectos de estas sustancias.

Para tener una idea de la magnitud de este problema de salud pública, la OMS estima entre 1 a 1,5 millones los casos de intoxicación por plaguicidas anualmente, de los cuales, el 75 % corresponde a América Latina. Este problema de salud pública demanda de evidencias de la exposición y de intoxicación que permita orientar la gestión del riesgo en los diferentes niveles de atención de salud.

En América Latina, desde los años noventa, los registros de brotes y estudios de intoxicaciones agudas han permitido identificar y prohibir a los plaguicidas más peligrosos, entre estos destacan: los carbamatos Carbofurán y Metomilo, los organofosforados Terbufos, Metamidofos y Clorpirifos, el herbicida Paraquat, el fumigante Fosfuro de aluminio, entre otros, todos ampliamente utilizados en América Central y Sudamérica <sup>(1)</sup>. Asimismo, los numerosos estudios que se han realizado para conocer este problema, unos con el objetivo de caracterizarlos epidemiológicamente, otros para valorar las exposiciones en la población de las comunidades y familias de agricultores expuestos a estos productos, demuestran que la exposición e intoxicación por plaguicidas no es un problema de salud pública reciente ni de fácil manejo sanitario, siendo que la implementación de programas de vigilancia epidemiológica no se ha dado en todos los países, o si han aparecido lo han hecho con limitaciones, muchas veces con notificación voluntaria.

Un claro ejemplo de los esfuerzos por parte de los Ministerios de Salud de América Latina para diseñar e implementar sistemas de vigilancia de las intoxicaciones por plaguicidas son los ocurridos en Nicaragua y Costa Rica, que crearon sus respectivos sistemas e impulsaron el proyecto PLAGSALUD, un proyecto sobre plaguicidas en América Central, en coordinación con la Organización Panamericana de la Salud <sup>(38)</sup>.

La mayoría de los sistemas de vigilancia ya pasaron la fase inicial de implementación; estando algunos muy bien desarrollados y otros no tanto, debido a que el análisis de los datos requiere mayor estructuración si esperamos que aporten en la cuantificación de los problemas agudos e identificación de las poblaciones en alto riesgo, con miras a una intervención eficaz.

En nuestro país, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de la Intoxicación Aguda por Plaguicidas (IAP), está organizado en diferentes niveles de responsabilidad, siendo su órgano rector el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud (CDC-MINSA) y las dependencias responsables de la notificación son todos los establecimientos de salud, públicos y privados, que a la fecha lo constituyen 8791 unidades (Figura 1), sin embargo, se ha evidenciado que desde su creación el sistema no recibe reportes de la totalidad de las regiones del país; son 19 de las 24 regiones y la Provincia Constitucional, las que anualmente cumplen en notificar las IAP, siendo la Región Lima la que notifica el mayor número de casos, seguido de Arequipa y Junín (Tabla N° 6). Es así que el programa de vigilancia epidemiológica revela un latente problema de salud pública, que en promedio anualmente es responsable de 1974 casos en el Perú, con una Tasa de Incidencia Acumulada de 6,34 casos por 100000 habitantes.

En el año 2021 se notificaron 1417 casos, siendo las Regiones con el mayor número de intoxicaciones: Lima (37,1%), Arequipa (12,7%) y Junín (8,5%). Ahora, si nos referimos a las regiones naturales, los establecimientos de salud ubicados en la Costa peruana notificaron el mayor número de casos (81,65%), destacando que en el período 2016-2021 la Región Ica ha notificado sólo 152 casos que representa aproximadamente el 1% del total de casos a nivel nacional. Es conocido que Ica es una región agroexportadora sin embargo se ubica entre las áreas geográficas con menores casos notificados, esto aparentemente a pesar de ser una de las regiones con mayor actividad agropecuaria.

Según lo establece la NTS N° 109-MINSA/DGE <sup>(4)</sup>, el análisis e interpretación de los datos resultado de la notificación de los casos de las intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP) se realiza considerando una serie de indicadores, y los clasifica en tres tipos: de la vigilancia epidemiológica, de la caracterización epidemiológica y de cumplimiento de la vigilancia epidemiológica. Al respecto, los reportes de la Sala Situacional de Salud de la Dirección General de Epidemiología (CDC-MINSA) sólo muestran siete indicadores de los veinte que refiere la norma:

- Tasa de Incidencia acumulada de intoxicación aguda por plaguicidas (Tablas N° 5 y 6),
- Proporción por lugar de ocurrencia (Figura N° 5),
- Proporción según género (Tabla N° 7),
- Proporción según grupo de edad (Tabla N° 7 y Figura N° 6),
- Proporción según circunstancia de exposición (Figura N° 7),

- Proporción según vía de exposición (Figura N° 8), y
- Proporción según características clínicas de los intoxicados (Figura N° 9).

Con respecto al primer grupo de indicadores, los *indicadores de vigilancia epidemiológica*, tenemos que durante el período 2016-2021 se ha estimado una Tasa de Incidencia Acumulada promedio de 9,3 casos de IAP por 100000 habitantes. No obstante, realizando un recálculo de la tasa en base a la revisión de datos poblacionales del país publicados por el INEI <sup>(35)</sup>, encontramos que debería tener un valor de 6,3 casos de IAP por 100000 hab., algo así como un 30% menor al valor publicado por la CDC-MINSA.

No se reportan resultados de las tasas de hospitalización, mortalidad ni letalidad por IAP.

Con respecto al segundo grupo de indicadores, los *indicadores para la caracterización epidemiológica*, tenemos que durante el período 2016-2021, no se reportó la proporción por tipo de plaguicida identificado según grupo químico, esto al parecer porque no se realizan pruebas de laboratorio confirmatorias en muestras biológicas; cabe señalar que estos datos si se reportaron en años anteriores al 2018, tal vez porque se tomaban como referencia la evaluación clínica o la entrevista a los involucrados.

La Proporción por lugar de ocurrencia durante el período 2016-2021 evidencia que los casos se concentraron en 7 regiones, entre ellas Lima, Arequipa y Tacna en la Costa peruana, Junín, Cusco y Ayacucho en la Sierra y Amazonas en la Selva. En conjunto las áreas geográficas de la Costa agrupan más del 60% de los casos notificados a nivel nacional, seguido de la Sierra con aproximadamente el 30% de los casos (Figura N° 4).

La Proporción de casos según género durante el período 2016-2021 fue del 56% para el sexo masculino y 44% para el sexo femenino (Tabla N° 7).

La Proporción de casos según grupos de edad durante el período 2016-2021 señala que los grupos más afectados fueron los de edades comprendidas entre los jóvenes (18-29 años) y adultos (30-59 años) que en conjunto representan aprox. el 64% del total de casos (Tabla N° 7).

Con respecto a la Proporción según circunstancia de exposición la etiología predominante fue la exposición voluntaria o intencional suicida (Figura N° 7) con aprox. El 50% de los casos. La segunda causa principal fue la exposición laboral y la tercera, la intoxicación accidental no laboral. No se ha reportado la Proporción según área geográfica de riesgo según circunstancia de exposición ni la Proporción de distritos/localidades en riesgo según circunstancia de exposición.

Con respecto a la Proporción según vía de exposición, durante el período 2016-2021, las notificaciones señalan a la vía oral como la mayormente implicada en los casos de IAP con aprox. el 67% de los casos, seguido del contacto cutáneo con aprox. El 19% (Figura N° 8). Recuérdese que la ingesta suele ser la vía de exposición más frecuente en las intoxicaciones intencionales suicidas y las accidentales no laborales (alimentarias, casuales domésticas),

en tanto las vías cutánea y respiratoria se asocian casi exclusivamente a las intoxicaciones accidentales laborales.

Finalmente, la Sala situacional del CDC-MINSA reporta la Proporción según características clínicas de los intoxicados, de la que puede desprenderse que la gran mayoría de los casos notificados en los últimos 6 años correspondieron a cuadros clínicos entre leves a moderados, representando en conjunto aprox. el 90% del total de casos (Figura N° 9).

No se han reportado indicadores como la Proporción de riesgo por no uso de equipos de protección personal o la Proporción de la no aplicación de buenas prácticas en el manejo de plaguicidas.

Al parecer, por ser información de manejo interno, institucional, no se tiene reportes por parte del CDC-MINSA sobre el tercer grupo de indicadores, los *indicadores de cumplimiento de la vigilancia epidemiológica*, durante el período 2016-2021.

#### **4.2. Sistema de vigilancia epidemiológica en la Región Ica:**

Como ya se había mencionado, en la organización de la Red Nacional de Epidemiología (Figura N° 1), las Oficinas Regionales de Epidemiología se ubican en el nivel inferior inmediato, y que las unidades notificantes vienen a estar constituidas por los establecimientos de salud públicos y privados que obligatoriamente deben notificar cualquier caso de IAP en su ámbito jurisdiccional. Al respecto en la Región Ica las unidades notificantes potenciales suman 151 establecimientos (Tabla N° 8), sin considerar los establecimientos privados: 136 dependientes del MINSA y 15 a EsSALUD, no obstante, cabe indicar que la información que cuenta la Oficina de Epidemiología de la DIRESA-Ica sólo corresponde a las notificaciones de los establecimientos dependientes del MINSA, lo que representaría una primera limitante en el avance de la vigilancia epidemiológica de las IAP, pues esto estaría indicando que la cobertura se encuentra sesgada y limitada sólo a establecimientos públicos del MINSA.

Otra limitante en el avance de la vigilancia epidemiológica de las intoxicaciones agudas en la Región Ica, es que los reportes de la Sala Situacional de Salud de la Oficina de Epidemiología de la Dirección Regional de Ica (DIRESA-Ica) se circunscriben a sólo cinco indicadores de los veinte que refiere la NTS N° 109-MINSA/DGE; estos indicadores son los siguientes:

- Tasa de Incidencia acumulada de intoxicación aguda por plaguicidas (Tablas N° 10 y Figura N° 12),
- Proporción por tipo de plaguicidas identificados según grupo químico (Tabla N 12, Figuras N° 15 y 16),
- Proporción por lugar de ocurrencia (Tabla N° 13),

- Proporción según género (Tabla N° 14 y Figura N° 17), y
- Proporción según grupo de edad (Tabla N° 14 y Figura N° 18),

Con respecto al primer grupo de indicadores, los *indicadores de vigilancia epidemiológica*, tenemos que durante la semana epidemiológica 1 del 2016 a la semana epidemiológica 52 del 2021 se ha estimado una Tasa de Incidencia Acumulada (TIA) promedio de 3,1 casos de IAP por 100000 habitantes. Durante el período, el pico de casos se dio en el año 2017, reportándose por ello una TIA de 8,18 casos por 100000 hab. Durante los dos últimos años ha decaído notablemente la notificación de casos, lo que podría justificarse por las limitaciones logísticas derivadas de las restricciones dispuestas ante la pandemia de COVID-19 (Figuras N° 12 y 14).

No se reportan resultados de las tasas de hospitalización, mortalidad ni letalidad por IAP.

Con respecto al segundo grupo de indicadores, los *indicadores para la caracterización epidemiológica*, tenemos que durante el período 2016-2021, se reportó la proporción por tipo de plaguicida identificado según grupo químico, resultando ser los insecticidas organofosforados y carbamatos los mayormente implicados en las IAP, con aprox. un 65% del total de casos.

La Proporción por lugar de ocurrencia durante el período 2016-2021 evidencia que los casos se concentraron en 2 provincias, Ica y Pisco. En conjunto dichas áreas geográficas agrupan aprox. el 92% de los casos notificados a nivel regional (Tabla N° 13).

La Proporción de casos según sexo durante el período 2016-2021 fue del 24,34% para el sexo masculino y 75,66% para el sexo femenino (Tabla N° 14, Figura N° 17), lo cual difiere de la misma proporción a nivel nacional, donde hay un ligero predominio del sexo masculino (55,96%).

La Proporción de casos según grupos de edad durante el período 2016-2021 señala que los grupos más afectados fueron los de edades comprendidas entre los 20 y 49 años, representando aprox. el 82% del total de casos (Tabla N° 14). No se ha reportado datos sobre los indicadores Proporción según circunstancia de exposición, Proporción según vía de exposición ni Proporción según características clínicas de los intoxicados. Tampoco hay referencias del reporte de indicadores como la Proporción de riesgo por no uso de equipos de protección personal o la no aplicación de buenas prácticas en el manejo de plaguicidas. Finalmente, no se tiene reportes por parte de la Oficina de Epidemiología de la DIRESA-Ica sobre el tercer grupo de indicadores, los *indicadores de cumplimiento de la vigilancia epidemiológica*, durante el período 2016-2021.

Durante el período 2016-2021, según comunicación de los reportes de la Mortalidad por causas externas de la Oficina de Informática y Estadística de la DIRESA-Ica <sup>(40)</sup>, se registraron tres muertes asociadas a envenenamiento o exposición a sustancias plaguicidas, de grupo químico no determinado y de ocurrencia en lugar no especificado:

- el primer caso ocurrido en el año 2018, sexo masculino, grupo de edad 40-44 años, natural del distrito de Nazca, provincia de Nazca, muerte certificada como Envenenamiento por, y exposición a plaguicida de intención no determinada (Y18),
- el segundo caso ocurrido en el año 2020, sexo femenino, grupo de edad 10-14 años, natural del distrito de Pisco, provincia de Pisco, muerte certificada como Envenenamiento accidental por, y exposición a plaguicida de intención no determinada (X48), y
- el tercer caso ocurrido en el año 2020, sexo femenino, grupo de edad 25-29 años, natural del distrito de Vista Alegre, provincia de Nazca, muerte certificada como Envenenamiento autoinfligido intencionalmente por, y exposición a plaguicida (X68).

Al respecto, a parte del subregistro de las notificaciones por parte de los establecimientos de salud, es muy probable que existan deficiencias en el llenado de las causas externas en los certificados de defunción, quedando sin notificar la intoxicación por plaguicidas como la causa de muerte.

Por todos los resultados obtenidos podemos afirmar que en la Región Ica el avance en el desarrollo de una vigilancia epidemiológica de la exposición e intoxicación aguda por plaguicidas se encuentra en un nivel básico, limitado, pues no se ha referenciado toda la información que estipula la norma técnica de salud al respecto. Como se indicó, sólo 5 de los 20 indicadores han sido tomados en cuenta en los reportes de la Oficina de Epidemiología de la DIRESA-Ica. Los avances están circunscritos a la determinación de la Tasa de Incidencia acumulada que resultó ser en promedio de 3,1 casos de IAP por 100000 habitantes, y las características epidemiológicas de los casos los muestran como personas del sexo femenino del grupo etario adulto (20 a 49 años). Lastimosamente no hemos podido corroborar que la etiología es principalmente accidental laboral porque no se ha referenciado la Proporción de casos según circunstancia de la exposición. Sin duda, es la primera causa de intoxicación en nuestra región y en general en el país, recordemos sino lo que declaró el Dr. Luis Suárez Ognio, Director de Epidemiología del MINSA en 2018, *“los envenenamientos por plaguicidas son en su gran mayoría un problema rural, por ello, la población de mayor riesgo está representado por los agricultores e incluso el 75% de los casos se dieron en el lugar de trabajo”*. Y porque suelen ocurrir estos casos a nivel laboral, si se supone que las condiciones de trabajo deben asegurar medidas de prevención y control de la exposición a los plaguicidas; las razones serían la negligencia y la informalidad que hacen que persista la mala manipulación de estos compuestos peligrosos, la falta de equipos de protección y, sobre todo, la falta de asesoramiento al personal que labora en el campo, que llevan por ejemplo a situaciones como el guardar plaguicidas en el hogar, conservar los plaguicidas en botellas de gaseosas o usar baldes de pintura o jarras para disolver los plaguicidas y luego emplear estos recipientes para transportar agua o conservar

alimentos. Y como las intoxicaciones ocurren frecuentemente a nivel rural, nos encontramos a otra situación crítica, la falta de antídotos en los centros de salud, incluso el establecimiento de salud más cercano se encuentra a Km de distancia.

Tampoco se ha comprobado cuál es la principal vía de exposición y cuál es la gravedad del cuadro clínico de los intoxicados, aunque lo más probable como ocurrió con la vigilancia a nivel nacional, la principal vía de ingreso del tóxico debe ser la oral y los cuadros deben ser de evolución favorable, siendo frecuentemente entre leves a moderados, dada la baja letalidad.

Por tanto, las limitaciones en la vigilancia epidemiológica de los daños a la salud por exposición e intoxicación aguda por plaguicidas (IAP), no están permitiendo conocer la real magnitud de este problema de salud pública en la Región de Ica, conllevando a la inacción de actividades de promoción, prevención, fiscalización, difusión de resultados y comunicación de riesgos por parte de la DIRESA-Ica, pues por los resultados obtenidos pareciera que el problema no existe o es de baja magnitud, desconociéndose la cobertura de notificación de los establecimientos de la red de salud, a pesar que la norma es clara, la notificación es obligatoria e inmediata en caso de brotes de las IAP, y, no se realiza la confirmación de los casos notificados. Todo esto está conduciendo a la no priorización de la promoción, la prevención en el uso y en el manejo de estos agentes químicos peligrosos.

## V. CONCLUSIONES

- El sistema de vigilancia epidemiológica de la exposición e intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica no está permitiendo obtener información actualizada y universal que imposibilita conocer la real magnitud de este problema de salud pública a pesar de la obligatoriedad de la notificación.
- Los resultados de la vigilancia epidemiológica de la exposición e intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica durante el período 2016-2021 se limitan al cumplimiento de fiscalizar y comunicar solo un indicador de vigilancia epidemiológica (incidencia acumulada por 100000 habitantes) y cuatro indicadores de caracterización epidemiológica (proporción de casos por lugar de ocurrencia, por tipo de plaguicida identificado según grupo químico, según género y según grupo de edad).
- Los resultados limitados de la vigilancia epidemiológica de la exposición e intoxicación aguda por plaguicidas en la Región Ica durante el período 2016-2021 muestran que estos casos continúan representando un problema salud pública emergente con una tasa promedio de incidencia acumulada anual de 3,1 casos por 100000 habitantes, comprometiendo en la gran mayoría de los casos al grupo poblacional de las mujeres (75,66%) y del grupo de edad de 20 a 49 años (82,24%), siendo las Provincias de Ica y Pisco los lugares de mayor notificación de casos (92,11%).
- El grupo químico mayormente implicado, con el 64,47% del total de casos de las intoxicaciones agudas notificadas en la Región Ica durante el período 2016-2021 fue el de los insecticidas organofosforados y carbamatos, desconociéndose la tasa de hospitalización, la proporción de casos según vía de exposición, la circunstancia de exposición, y las características clínicas de los intoxicados.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Fortalecer la vigilancia epidemiológica en la región Ica a través de la capacitación al personal de salud en la notificación obligatoria de la intoxicación aguda por plaguicidas en los establecimientos de salud, y además garantizar los recursos materiales y de personal en forma permanente para asegurar su adecuado funcionamiento, garantizando así su continuidad y la calidad de su información.
- Investigar la notificación de la vigilancia epidemiológica de la intoxicación aguda por plaguicidas en la región Ica haciendo un seguimiento a las unidades notificantes para un mejor conocimiento de las limitaciones que no les permiten cumplir la norma técnica sanitaria respectiva.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wesseling C, Aragón A, Castillo L. Foro “Consideraciones sobre plaguicidas peligrosos en América Central” Meneji Integr Plagas y Agroecol (Costa Rica). 2003; 68(68): 7–18.
2. Organización Panamericana de la Salud. Folleto de Indicadores Básicos “Situación de Salud en las Américas: Indicadores Básicos” Organización Panamericana de la Salud. 2003.
3. Muñoz F, López-Acuña D, Halverson P, Macedo CG De, Hanna W, Larrieu M, et al. Las funciones esenciales de la salud pública: un tema emergente en las reformas del sector de la salud. *Rev Panam Salud Pública*. 2000; 8(5): 126–134.
4. Dirección General de Epidemiología - Ministerio de Salud. NTS N° 109-MINSA/DGE. Norma Técnica de Salud que establece la Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública del Riesgo de Exposición e Intoxicación por Plaguicidas. Lima; Perú.
5. Organización Mundial de la Salud (OMS). Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y directrices para la clasificación. Ginebra, 2020.
6. Zuñiga L, Saracini C, et al. Pesticide exposure in Chile and population health: urgency for decision making. *Gaceta Sanitaria*. 2021; 35 (5): 480-487.
7. Boedeker W, Watts M, Clausing P, Marquez E. The global distribution of acute unintentional pesticide poisoning: estimations based on a systematic review. *BMC Public Health*. 2020; 20:1875
8. Gutiérrez KR. Análisis de las acciones de inspección, vigilancia y control de las intoxicaciones por plaguicidas en el Municipio San Vicente del Caguán – Departamento del Caquetá en los años 2015 a 2017. Trabajo de Tesis. Universidad Santo Tomás. 2019.
9. Wang N et al. Epidemiological characteristics of pesticide poisoning in Jiangsu Province, China, from 2007 to 2016. *Scientific Reports*. 2019; 9: 861-868.
10. García TL. Protocolos de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicaciones por Plaguicidas, Lesiones de Causa Externa y Conducta Suicida. Departamento de Epidemiología – Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala; 2018.
11. Hernández RC, Gonzáles DL. Estudio descriptivo de las Intoxicaciones con Plaguicidas en la Ciudad de Bogotá D.C durante el periodo 2015-2017. Trabajo de Tesis. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. 2018.
12. Ospina ML. Vigilancia y análisis del riesgo en salud pública. Protocolo de vigilancia en salud pública de intoxicaciones por sustancias químicas. Instituto Nacional de Salud. Bogotá; 2016.
13. Cavalcanti PC, Gomes I, et al. Health information systems and pesticide poisoning at Pernambuco. *Rev Bras Epidemiol*. 2015; 18(3): 666-678.

14. Pol C y colab. Guía de diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones agudas por plaguicidas. Ministerio de Salud Pública. Santo Domingo; 2014.
15. Perry L, Adams RD et al. National Toxicovigilance for Pesticide Exposures Resulting in Contact with Healthcare: An Example from the UK National Poisons Information Service. *Clin Toxicol (Phila)*. 2014; 52(5): 549-555.
16. Galofre MD. Caracterización epidemiológica de intoxicaciones ocupacionales con plaguicidas químicos de uso agrícola, reportadas al Centro de Información, Gestión e Investigación en Toxicología de la Universidad Nacional de Colombia, en los años 2011 y 2012. Trabajo de Tesis. Universidad Nacional de Colombia. 2014.
17. Zhang M, Fang X et al. Pesticide poisoning in Zhejiang, China: a retrospective analysis of adult cases registration by occupational disease surveillance and reporting systems from 2006 to 2010. *BMJ Open*. 2013; 3: e003510
18. Fernández DG, Mancipe LC, Fernández DC. Intoxicación por Organofosforados. *Revista Fac Med*. 2010; 18(1): 84-92.
19. Thundiyil JG, Stober J, Besbelli N, Pronczuk J. Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bulletin of the World Health Organization*. 2008; 86: 205–209.
20. Vallebuona C. Norma técnica de Vigilancia de intoxicaciones Agudas por Plaguicidas. División de Planificación Sanitaria. Departamento de Epidemiología. REVEP Ministerio de Salud de Chile. Santiago, 2007.
21. Xavier NM, Gastal A, Facchini LA. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *1Serviço de Vigilância Epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Bento Gonçalves. Ciênc. saúde coletiva*. 2006; 12 (1): 25-38.
22. Mena C y colab. Epidemiología de las intoxicaciones en Chile: una década de registros. *Rev Méd Chile*. 2004; 132: 493-499.
23. Idrovo AJ. Vigilancia de las Intoxicaciones con Plaguicidas en Colombia. *Rev. Salud Pública*. 2000; 2 (1): 36-46.
24. Repetto M, Repetto G. *Toxicología Fundamental*. 4º edición. Ediciones Díaz de Santos, Sevilla; 2009.
25. Córdoba D. *Toxicología Cuarta edición*. Editorial Manual Moderno. Bogotá; 2002.
26. Navas I, García AJ. *Plaguicidas y biocidas. Generalidades, clasificación toxicológica y de riesgos*. Universidad de Murcia. Área de toxicología, 2020.
27. Villanueva E. *Medicina legal y Toxicología*. Séptima Edición. Barcelona: Elsevier S.A.; 2018.
28. Organización Panamericana de la Salud. *Clasificación Estadística Internacional de enfermedades y problemas relacionados con la Salud*. Volumen 1. 10º edición. Washington D.C.: OPS; 2003.

29. Organización Mundial de la Salud. CIE-1: Guía para la aplicación y la transición. Ginebra, 2019.
30. Organización Panamericana de la Salud. Boletín Epidemiológico 2001; 22(4): 6-11
31. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Fortalecimiento de la Vigilancia en Salud Pública de los Plaguicidas entre Colombia y Bolivia. La Paz, 2006.
32. Ministerio de Salud (MINSA). Aprueban "Norma Técnica de Salud que establece la Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública del Riesgo de Exposición e Intoxicación por Plaguicidas. Resolución Ministerial N° 649-2014-MINSA.
33. Nayhua L. Vigilancia epidemiológica del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas en el Perú, (2014-2018); Unidad de Vigilancia epidemiológica del ENT-CDC-MINSA. Lima, 2019:
34. Centro de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC). Sala de Situación de Salud. Vigilancia epidemiológica del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas en el Perú a la SE 52-2021. Lima, 2022.
35. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Resultados definitivos Ica. Tomo I. Lima, 2018.
37. Alarcón T. Reporte de la Vigilancia epidemiológica del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas en la Región Ica, Período 2016-2021. Oficina de Epidemiología de la DIRESA-Ica. Ica, 2021.
38. Keifer, Estimation of unreported pesticide poisonings in Nicaragua. American Journal of Industrial Medicine, 1996; 30(2): 195-201.
39. Consorcio Agroecológico Peruano. Propuesta de lista de plaguicidas a ser prohibidos o restringidos. Lima, 2018.
40. Moreano F. Reporte de las muertes certificadas en la Región Ica por causas externas, 2016-2021. Oficina de Tecnología de la Información de la DIRESA-Ica. Ica, 2022.

ANEXOS:

## CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO

Yo, **AMÉRICA JUSTA SOTO CÁRDENAS DE GARCÍA**, docente de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, adscrita al Departamento Académico de Química Farmacéutica, dejo constancia que el Trabajo de investigación titulado "**Evaluación de resultados del Programa de Vigilancia Epidemiológica en Salud Pública del Riesgo de Exposición e Intoxicación por Plaguicidas en la Región Ica**", realizado por la Bach. **CASTILLA SIHUAS Edith Elizabeth**, ha sido revisado y evaluado, estando expedito para su sustentación en acto público ante el Jurado Calificador que designó la Comisión de Grados y Títulos.

Ica, 26 de octubre del 2022



---

Dra. Q.F. SOTO DE GARCÍA América J.  
Prof. Principal D.E.  
DNI N° 21441922  
ASESORA





Ica, 08 de setiembre de 2022.

**OFICIO N° 3408 -2021-GORE-ICA-DIRESA/OEPI**

Señor(a) : EDITH ELIZABETH CASTILLA SIGUAS  
Tesisista, Facultad de Farmacia y Bioquímica  
Universidad Nacional “San Luis Gonzaga” de Ica

Asunto : Información del Sistema de Vigilancia con fines de investigación.

Referencia : a) Formulario Único de Tramite: Expediente 045461 del 31/08/2022  
b) Resolución Decanal N° 426-D/FFB-UNICA-2021, aprueba el proyecto de Tesis titulado: “Evaluación de resultados del programa de vigilancia epidemiológica en salud pública del riesgo de exposición e intoxicación por plaguicidas en la Región Ica”, presentado por Bach. Edith Elizabeth Castilla Sihuas.

Me es grato saludarla cordialmente, y a su vez, comunicarle a través del presente que, en merito al expediente a), solicitud de acceso a la información respecto a casos registrados en el sistema de vigilancia epidemiológica de exposición e intoxicación por plaguicidas notificados en la región Ica entre los años 2016 y 2021, y de acuerdo con el documento de la referencia b), Resolución Decanal de aprobación de proyecto de tesis; la Dirección Regional de Salud de Ica, a través de la Oficina de Epidemiología, y en el marco del anexo 1 Matriz de consistencia de dicho proyecto de Tesis, hace constar que a la fecha se le ha sido proporcionada la información requerida vía correo electrónico [qfiche@yahoo.com](mailto:qfiche@yahoo.com), la misma que contiene las variables de estudio declaradas: edad, sexo, casos según tipo o grupo químico de plaguicidas, casos según clasificación toxicológica, fecha y lugar de ocurrencia del evento (EVISAP), casos según semana epidemiológica y año; por lo cual, se le extiende el presente documento, dejando constancia que se ha concedido acceso a la información solicitada para fines de investigación según el proyecto de tesis de la referencia b), y no podrá ser utilizada en estudios o investigaciones diferentes a esta.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente,



GOBIERNO REGIONAL DE ICA  
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD ICA  
*[Firma manuscrita]*  
M.C. Juan Ramón Guillén Guevara  
C. M. P. - 47454  
Director Regional de Salud Ica

JRGG/DG-DIRESA ICA  
THAF/OEPI