



**Sofía Lorena Torales Lezcano**

*Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales*

# La relación entre soja y cáncer en Paraguay

Fecha de Recepción: 30 de octubre de 2018

Fecha de Aprobación: 25 de abril de 2019

**Resumen:** El objetivo de este trabajo es mostrar la relación entre el aumento de la superficie cultivada de soja y el número de casos de cáncer. La primera parte de este artículo se dedica a exponer algunos estudios científicos que describen los efectos que produce la utilización de agrotóxicos en la salud humana y las dificultades existentes para establecer qué tipo de sustancia produce una determinada enfermedad. Seguidamente se analiza brevemente la distribución y la expansión de la superficie de soja en el periodo determinado para el estudio. Y por último, desde una perspectiva Durkheimiana del análisis del hecho social, que toma como eje la prevalencia de enfermedades oncológicas por regiones socioeconómicas, y con un enfoque estadístico de alcance nacional se recogen los resultados de los casos de cáncer obtenidos del Instituto Nacional del Cáncer y el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) y se los analiza a través de gráficos en Excel. Los principales resultados obtenidos ilustran la relación gráfica entre la evolución de casos de cáncer sobre la población total departamental y la evolución de la superficie sojera departamental en el periodo analizado.

**Palabras clave:** Enfermedades oncológicas – Expansión de soja – Región socioeconómica – Agrotóxicos – CAPECO – Enfoque estadístico.

**Abstract:** The objective of this work is to show the relation between the increase of the soybean crops area and the number of cases of cancer. The first part of this article is dedicated to expose some scientific studies that describe the effects produced by the use of pesticides in human health and the difficulties in establishing what type of substance produces a certain disease. Then is briefly analyzed the distribution and expansion of soybean area in determined period for the study. And finally, from a Durkheimian perspective of

**Sofía Lorena Torales Lezcano**

Egresada de la carrera de Licenciatura en Sociología año 2018 por la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Asunción y egresada del Bachillerato Internacional United World College Costa Rica en el año 2010 (Santa Ana, San José, Costa Rica).

---

© Sofía Lorena Torales Lezcano. Publicado en Revista Novapolis. Nº 14, Diciembre 2018, pp. 79-109. Asunción: Arandurã Editorial. ISSN 2077-5172.

the analysis of the social fact that takes as axis the prevalence of oncological diseases by socioeconomic regions, and with a statistical approach of national scope, the results of the cancer cases are collected from the National Institute of Cáncer (INCAN) and the Ministry of Public Health and Social Welfare (MSPBS) and analyzed through graphics in Excel. The main results obtained illustrate the graphic relationship between the evolution of cancer cases and the total departmental population and the evolution of the departmental soybean area in the analyzed period.

**Keywords:** Oncological diseases – Soybean expansion – Socioeconomic region – Agro-toxic – CAPECO – Statistical approach.



## 1. Introducción<sup>1</sup>

La investigación aborda la prevalencia de enfermedades oncológicas por regiones socioeconómicas del Paraguay y se fundamenta en el hecho de que las enfermedades relacionadas con el cáncer constituyen la segunda causa de muerte en el Paraguay, según los datos oficiales del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

La salud conforma un área vital para la sociedad, su comportamiento es de interés público y debe ser encarado desde una perspectiva social, puesto que hay un componente relacional con distintos actores y eventos que tienen lugar, y para que se puedan establecer altos indicadores de salubridad en una determinada sociedad o comunidad de personas es fundamental caracterizar estas relaciones.

Uno de estos factores que influyen en la salud pública constituye el ambiente. Las características ambientales de un territorio no son estáticas, sino que son resultado de las actividades económicas cuyos mecanismos inciden en el medio ambiente y por tanto en la salud humana. En este sentido el territorio paraguayo se ha caracterizado por la alta proporción de superficie de tierra utilizada para la agricultura intensiva, lo que trae como consecuencia la utilización de paquetes tecnológicos que van desde las semillas modificadas genéticamente hasta la utilización de pesticidas para fumigar los cultivos, y por ende influir en el ambiente. Más allá de la versión oficial de las autoridades que afirman que la producción de soja va destinada a ultramar para alimento porcino, las implicancias ambientales

---

<sup>1</sup> Este artículo es una versión resumida de la Tesina de grado defendida por la autora para la obtención del título de Lic. en Sociología por la Universidad Nacional de Asunción: Facultad de Derecho y Ciencias Sociales.

ligadas a la salubridad de la producción agrícola se manifiestan en territorio paraguayo.

Al respecto, la Agencia Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer IARC en el año 2015 emitió un informe oficial en el que establecía la incorporación del Glifosato (herbicida) al Grupo 2B de los plaguicidas organofosforados (como posiblemente cancerígeno para humanos). Teniendo en cuenta que en el 2013 según SENAVE, fueron importadas 16.606 toneladas de glifosato en distintas presentaciones o con distintos grados de concentración representando aproximadamente el 28,8% de los herbicidas importados<sup>2</sup>, y que la mortalidad por tumores (C00-D48) conforme a la clasificación de la Organización Mundial de la Salud constituye la segunda causa de muerte en Paraguay<sup>3</sup>, esta problemática debería considerarse como uno de los focos para la investigación exhaustiva en salud y políticas públicas relacionadas a esta problemática.

El informe científico publicado en el portal de IARC y en la revista The Lancet Oncology sostiene que *“Hay pruebas convincentes de que el glifosato puede causar cáncer en animales de laboratorio y pruebas limitadas en humanos (linfoma no Hodgkin)”*<sup>4</sup>.

Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo de esta investigación consistió en caracterizar la prevalencia de enfermedades oncológicas en relación con la región socioeconómica registrada por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y el Instituto del Cáncer en el periodo de 2010 – 2015. La metodología que ha sido utilizada es cuantitativa y el análisis de los datos se centró en la utilización de indicadores estadísticos elaborados para el efecto, como coeficientes para medir la frecuencia (de los casos de cáncer, egreso hospitalario y defunciones por enfermedades oncológicas) por población total departamental y la medida prevalencia de todas las variables mencionadas anteriormente por población total departamental, las cuales corresponden a algunos indicadores para establecer epidemiologías.

---

2 Véase en: <http://www.agroquimicospy.com/assets/media/como-secante-y-herbicida-glifosato-y-paraquat.pdf>

3 Véase en: Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Dirección General de información Estratégica en Salud (DGIES). Disponible en: a <http://www.mspbs.gov.py/digies/> <http://portal.mspbs.gov.py/digies/06-serie-historicas-indicadores-mortalidad-indimor/>

4 Véase en: [https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(15\)70134-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(15)70134-8/fulltext)

## 2. Investigaciones internacionales sobre los efectos de los agroquímicos en la salud humana

El término “agrotóxico” fue definido por la Red Universitaria de Ambiente y Salud (REDUAS) como preparados químicos utilizados para exterminar “pestes” o “plagas” de los cultivos (pesticidas o plaguicidas), todas ellas generadas por organismos biológicos con vida. Herbicidas, insecticidas, acaricidas, fungicidas, son todos venenos destinados a matar seres vivos. Claramente son productos tóxicos, de uso agrario (de allí: agrotóxicos), de distintas toxicidades, algunos más letales, otros menos agresivos, pero todos son venenos con impacto sobre la salud humana (REDUAS, 2013).

Cavieres (2004) señala que el uso de sustancias agroquímicas y pesticidas es una práctica ampliamente generalizada en todo el mundo, donde se los emplea para proteger cultivos y aumentar rendimientos de cosechas. Este autor señala que hay dificultad para extrapolar resultados de estudios sobre animales en laboratorio a condiciones de campo y en seres humanos. El proyecto “Pesticides Literature Review” (EEUU, 1960-1970) encontró un incremento notable del Linfoma Hodking (NLH) en los años del estudio, y cuando cruzaron los datos con las zonas de procedencia encontraron que provenían de zonas de agricultura, en las que Saborn et al (2004) teorizaron la posibilidad de algún tipo de relación. En la revisión de este trabajo se encontraron muchos estudios sólidos donde se relacionaban de manera positiva el desarrollo de cáncer en personas expuestas a pesticidas. Otra investigación realizada por la Organización Salud y Medio Ambiente<sup>5</sup> presentó una base de datos donde señala que exposiciones en el medio ambiente a agentes químicos, físicos y biológicos podrían contribuir a desarrollar ciertas enfermedades en aquellos individuos susceptibles.

Esta misma organización afirma que los efectos que producen las sustancias químicas en los humanos son tan difíciles de estudiar que la mayoría de los químicos en la base de datos cae en la categoría “limitado/conflictivo”.

---

5 Janssen, S.; Solomon, G.; Schettler, T. (s,f). Chemical contaminants and Human disease: A summary of evidence. Health and environment. Recuperado de: [https://www.healthandenvironment.org/docs/CHE\\_Toxicants\\_and\\_Disease\\_Database.pdf](https://www.healthandenvironment.org/docs/CHE_Toxicants_and_Disease_Database.pdf)

### 3. Estudios sobre las implicancias de los agroquímicos en Paraguay

En Paraguay uno de los casos emblemáticos sobre la implicancia de los pesticidas en la salud humana fue el caso de Silvino Talavera, ocurrido en el 2003. La Dra. Fátima Insfrán, médica que atendió al niño antes de morir y certificó su muerte por “intoxicación de organofosforados”, relata el cuadro de síntomas que presentaba Silvino al ingresar a urgencias: “convulsiones, desmayos, fiebre de 39 grados, diarrea, deshidratación, un estado de shock muy grave y consecutivos paros cardiacos llevaron al niño a la muerte”. Este fue el único caso donde la justicia paraguaya condenó a dos años de cárcel a los propietarios de la finca. (Repórter Brasil/BASE-IS, 2010. Citado por WWF, 2016). Otro antecedente que los plaguicidas tienen en la salud humana fue demostrado por la doctora Stela Benítez tras realizar una investigación sobre el daño en el ADN (significa mayor riesgo de padecer enfermedades crónicas y cáncer) de niños que asistían a una escuela en las cercanías de una empresa que manipulaba plaguicidas. El 40 % (19/47) de los niños expuestos potencialmente a pesticidas tuvieron un tiempo de exposición de 6 años, con lo cual, la investigación aporta evidencias de daño genético en la población expuesta potencialmente a pesticidas en el ambiente (Benítez, 2010, p. 100). El doctor y catedrático de la Universidad Nacional de Asunción Dr. Luís Insfrán realizó una investigación en el 2015 sobre las internaciones en el Hospital de Clínicas, en el uso de las camas, para tratamientos oncológicos. Los datos arrojados por la investigación dieron cuenta del aumento de un 30% de pacientes con enfermedades hematológicas (linfomas, leucemias, entre otros) que recibían tratamiento en el hospital de clínicas con respecto al año 1990<sup>6</sup>. Para tener una idea: solamente teniendo en cuenta pacientes adultos de 390 pacientes registrados al año pasaron a ser 920 en la última década<sup>7</sup>. La investigación realizada por estudiantes de la cátedra del Hospital de Clínicas y facilitada a la agencia de noticias Efe concluye que “resulta notable el aumento de 2,5 veces más de la cantidad de casos cáncer hematológico” en “tan solo” diez años. Los investigadores Marcos Cardozo y Janeth Mato aseguraron en el informe que este hecho “llama la atención debido a que un tiempo atrás esta situación era diferente, eran muy pocas las camas ocupadas en el hospital por estas causas”. Por ello afirmaron que creen que es necesario realizar estudios a nivel nacional “que confirmen un verdadero aumento de estas enfermedades”. “Sobre todo iniciar una búsqueda del factor que

6 Véase: Hoy (28 de enero de 2015). Cáncer por plaguicidas: a HBO les interesa, acá dos facultades piden sanción. Recuperado de: <http://www.hoy.com.py/nacionales/cancer-por-plaguicidas-en-paraguay-a-hbo-le-interesa-facultad-les-sanciona>

7 Ídem.

está desencadenando estas patologías para que de esa forma podamos iniciar acciones para contrarrestar este hecho y lograr disminuir el número de pacientes afectados por estas enfermedades”<sup>8</sup>.

Por otro lado, Ramón Fogel (2005) en su trabajo “El enclave sojero, merma de soberanía y pobreza”, demuestra cómo la expansión de la soja transgénica produce efectos en la composición social paraguaya permitiendo la agudización de la pobreza de algunas comunidades campesinas y en el caso específico de las comunidades indígenas que padecen enfermedades como consecuencia de la utilización intensiva de biocidas que contaminan los cursos de aguas circundantes y el suelo en el cual ellos cultivan sus alimentos además del desmonte de la superficie donde residen los nativos. En el mismo sentido, el Informe anual del estado mundial de los cultivos transgénicos/genéticamente modificados comercializados en el 2016 del Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones de Agrobiotecnología (ISAAA, por su sigla en inglés), distribuido en Paraguay por la Unión de Gremios de la Producción (UGP) demuestra que Paraguay se encuentra en el 6to lugar de los países productores de materia prima transgénica y en el primer lugar en cuanto a superficie transgenizada.

#### **4. Sociología de la salud y Salud pública**

En palabras de la socióloga Nereida Rojo: “Abordar la esfera de la salud, independientemente de la esfera social, sería asumir un modelo abstracto y unilateral que nos daría una visión distorsionada de la realidad puesto que el hombre al que se quiere brindar salud es un ser vivo que piensa, siente, actúa y se desarrolla en sociedad” (Rojo, et al, 2000).

La sociología de la salud es una disciplina en construcción y junto con la salud pública comprenden dos disciplinas que resultan de una intensa transformación filosófica y social cuya característica principal consiste en el análisis y la interpretación del componente relacional de los fenómenos sociales a nivel macro, distintos grupos y estratos sociales que conforman la sociedad, en otras palabras, asumen una visión holística e integradora de la realidad. (Rojo, et al, 2000).

Emilie Durkheim (1858-1917), fundador de la sociología clásica europea, consiguió establecer la intersección entre la sociología y la salud al analizar el suicidio como un hecho social al abordar problemática del suicidio y la salud mental relacionada a estructuras sociales.

---

<sup>8</sup> Véase: Paraguay.com (24 de enero de 2014). Cáncer en la sangre, en aumento. Recuperado de: <http://www.paraguay.com/nacionales/cancer-en-la-sangre-en-aumento-101452>

## 5. Paraguay y la utilización de contaminantes químicos

Durante el año 2014 Paraguay importó 24 millones de kilos de herbicidas, entre ellos el más destacado herbicida fue el Paraquat equivalente a un 62% superior que el 2014, prohibido en 36 países por su alta toxicidad ya que resulta más eficaz contra las malezas que se volvieron resistentes al glifosato<sup>9</sup>.

El reporte de la WWF (2016) señala que según el “Informe de la gira de verificación sobre los impactos de la soja transgénica en Paraguay que en el periodo agrícola 2007/2008” más de 21 millones de litros y más de 1 millón 900 mil kilogramos de productos fitosanitarios fueron aplicados en los cultivos de soja en Paraguay. Mientras que en los periodos anteriores se han llegado a rociar alrededor de 24 millones de litros de productos químicos en los cultivos de soja sin dejar de tener en cuenta que aproximadamente el 90 % de la soja producida en Paraguay es transgénica Roundup Ready (RR), la cual requiere hasta 2 litros/ha de glifosato para el control de malezas.

De acuerdo con el Informe “Con la soja al cuello” 2016 realizado por Base IS y conforme a los datos de SENAVE sobre los herbicidas importados según principio activo entre agosto de 2015 y julio de 2016, se ubica en primer lugar el Glifosato con una cantidad de 10.924.090 kg equivalente al 28,8% seguido por el Paraquat/ Diquat con 5.886.657 kg correspondiente al 15,54 %, en tercer lugar el 2,4D con 1.752.697 kg igual a 4,63% y otros herbicidas con 19.314.732 kg equivalente al 50,99 %. (Palau, 2016).

## 6. Transgenización de la superficie paraguaya

Domínguez (2005) sostiene que la adopción de la agricultura transgénica se viene dando en Argentina (1996) y Paraguay (1999) de forma sostenida, desencadenando un conjunto de complejos procesos en el ámbito socioeconómico y político en los territorios donde se despliega. Entre ellos, aquél vinculado al impacto negativo en el ambiente, en la producción agropecuaria y la salud humana.

La manifestación de este impacto se visualiza en los extendidos “incidentes de contaminación” por el uso de pesticidas, plaguicidas o biocidas y la contaminación genética (contaminación de especies silvestres con pólenes de plantas modificadas, lo que produce una homogeneización de la diversidad biológica, y por lo tanto conduce a la desaparición de multitud de

---

9 Véase en Última Hora, diciembre del 2015. Paraguay importó 24 millones de kilos de herbicidas, algunos prohibidos. Recuperado de: <http://www.ultimahora.com/paraguay-importo-24-millones-kilos-herbicidas-algunos-prohibidos-n949994.html>

especies, que constituían centros de diversidad), asociados a la aplicación de los agroquímicos para los cultivos transgénicos. Esto conduce a una disyuntiva central: si estamos frente a múltiples casos de negligencia en el uso de una tecnología; o bien, si estamos frente a cuestiones que apelan al modelo agrícola que se está implementando en base a la “Revolución Biotecnológica”. (Domínguez, 2005).

Conforme a lo señalado por Domínguez cabría destacar tres problemas resultantes de la transgenización de la superficie paraguaya. Además de los efectos que produce en la salud por la exposición a agroquímicos y el consumo de los mismos a través de distintas rutas se enfrenta un segundo problema que tiene relación con la pérdida de soberanía sobre el propio territorio paraguayo frente al avance brasilero, y por último (pero no menos importante): la pérdida de la diversidad en los cultivos por la contaminación genética de los granos genéticamente modificados.

La literatura preponderante asegura que la soja transgénica es exportada por grandes corporaciones internacionales destinada exclusivamente a la alimentación de ganado porcino y vacuno, pero si también se enfrenta a la contaminación genética, cabría entonces la necesidad de preguntarse si los productos frutihortícolas que se consume están modificados genéticamente en alguna medida, para ser más exactos, a qué niveles de contaminación genética se está enfrentando.

Un cuarto problema asociado a la expansión constante del monocultivo transgénico representa el conflicto que se genera con las comunidades que deciden quedarse en su territorio y para lo cual necesitan organizarse para resistir al avance sojero. Sin embargo la intención de este trabajo no se limita a enfocarse en que solo una parte de la población paraguaya (en este caso, los campesinos) se ve afectada por esta situación, sino demostrar que esta problemática repercute en mayor o menor medida en la población paraguaya en general.

## **7. Medidas de epidemiología**

Un rasgo característico en los estudios epistemológicos es que las relaciones causales postuladas entre las variables se traducen en términos probabilísticos. Es decir, se trata de establecer si la mayor o menor probabilidad de que un evento ocurra se debe precisamente a los factores que se sospecha intervienen en su génesis y no al azar. Para cumplir con este objetivo, la investigación epidemiológica se basa en la construcción de tres tipos de medidas: a) de frecuencia; b) de asociación o efecto, y c) de impacto potencial. La construcción de estas medidas se realiza por medio de operaciones



aritméticas simples y de los instrumentos matemáticos conocidos como razones, proporciones y tasas (Moreno-Altamirano et al, 2000).

Esta investigación utilizó la medida de frecuencia y la medida de prevalencia. La frecuencia es el paso inicial de toda investigación epidemiológica, es decir medir la frecuencia de los eventos de salud con el fin de hacer comparaciones entre distintas poblaciones o en la misma población a través del tiempo. No obstante, dado que el número absoluto de eventos depende en gran medida del tamaño de la población en la que se investiga, estas comparaciones no se pueden realizar utilizando cifras de frecuencia absoluta (o número absoluto de eventos) (ibídem).

Y en una segunda instancia, la medida de prevalencia, cuyo indicador mide la proporción que indica la frecuencia de un evento. En general, se define como la proporción de la población que padece la enfermedad en estudio en un momento dado, y se denomina únicamente como prevalencia ( $p$ ). Como todas las proporciones, no tiene dimensiones y nunca puede tomar valores menores de 0 o mayores de 1. La tasa de prevalencia, a menudo se expresa como casos por 1000 o por 100 habitantes. En la construcción de esta medida no siempre se conoce en forma precisa la población expuesta al riesgo y, por lo general, se utiliza sólo una aproximación de la población total del área estudiada. (Ibídem).

## **8. Cambio de uso de suelo según CAPECO**

El desarrollo agrícola en Paraguay históricamente ha sido extensivo, basado en la expansión de la frontera agrícola y la deforestación (FMB, 2007). Pero actualmente se está llegando al límite, quedando poca superficie de tierra por desmontar, lo que hubiera sido totalmente diferente si la distribución de tierras a los campesinos hubiese estado acompañada desde un principio por medidas para el control de la fertilidad de los suelos y la erosión, y una masiva asistencia técnica para difundir el empleo de variedades agrícolas de mayor rendimiento por hectárea que las empleadas hasta hoy (ibídem).

Según la Cámara Paraguaya de Exportadores de cereales y oleaginosas el área de siembra de soja aumentó desde el 2006 al 2017 en 958.913 hectáreas y de maíz en un total de 579.226 hectáreas.

**Tabla 1: Superficie de siembra en hectáreas. Periodo 2006-2017.**

Zafra	Área de siembra de soja en hectáreas	Área de siembra de maíz en hectáreas
2006-2007	2.429.796	430.000
2007-2008	2.644.856	658.201
2008-2009	2.524.649	774.100
2009-2010	2.680.182	545.899
2010-2011	2.870.539	647.042
2011-2012	2.957.408	736.691
2012-2013	3.157.600	876.369
2013-2014	3.254.982	983.899
2014-2015	3.264.480	649.733
2015-2016	3.264.480	838.768
2016-2017	3.388.709	1.009.226

**Fuente:** Áreas de siembra, producción y rendimiento. CAPECO.

En cuanto a la evolución del área de siembra de soja en Paraguay, se constató que hubo un incremento en todos los departamentos señalados en la misma en un periodo de 15 años correspondientes a los años que van desde 2000 al 2015. Los departamentos que reportaron la mayor superficie sojera en términos macros son los departamentos de San Pedro con 288.022 has, departamento de Caaguazú con 396.169 has, departamento de Itapúa con 632.236 has, Alto Paraná con 896.053 has y Canindeyú con 619.524 has (CAPECO<sup>10</sup>).

De la misma forma que creció la producción de soja en el país, también se incrementó la cantidad de agroquímicos que se importan anualmente. De acuerdo con SENAVE en el 2008, Paraguay exportó 3.470.557 toneladas de soja e importó 770.440 toneladas de agroquímicos. En el 2013, la soja exportada aumentó a 5.338.103 toneladas, mientras que se importaron 1.242.486 toneladas de químicos. En el 2014 se exportaron 6.375.029 toneladas de soja e ingresaron al país, 1.456.310,45 toneladas de agroquímicos<sup>11</sup>.

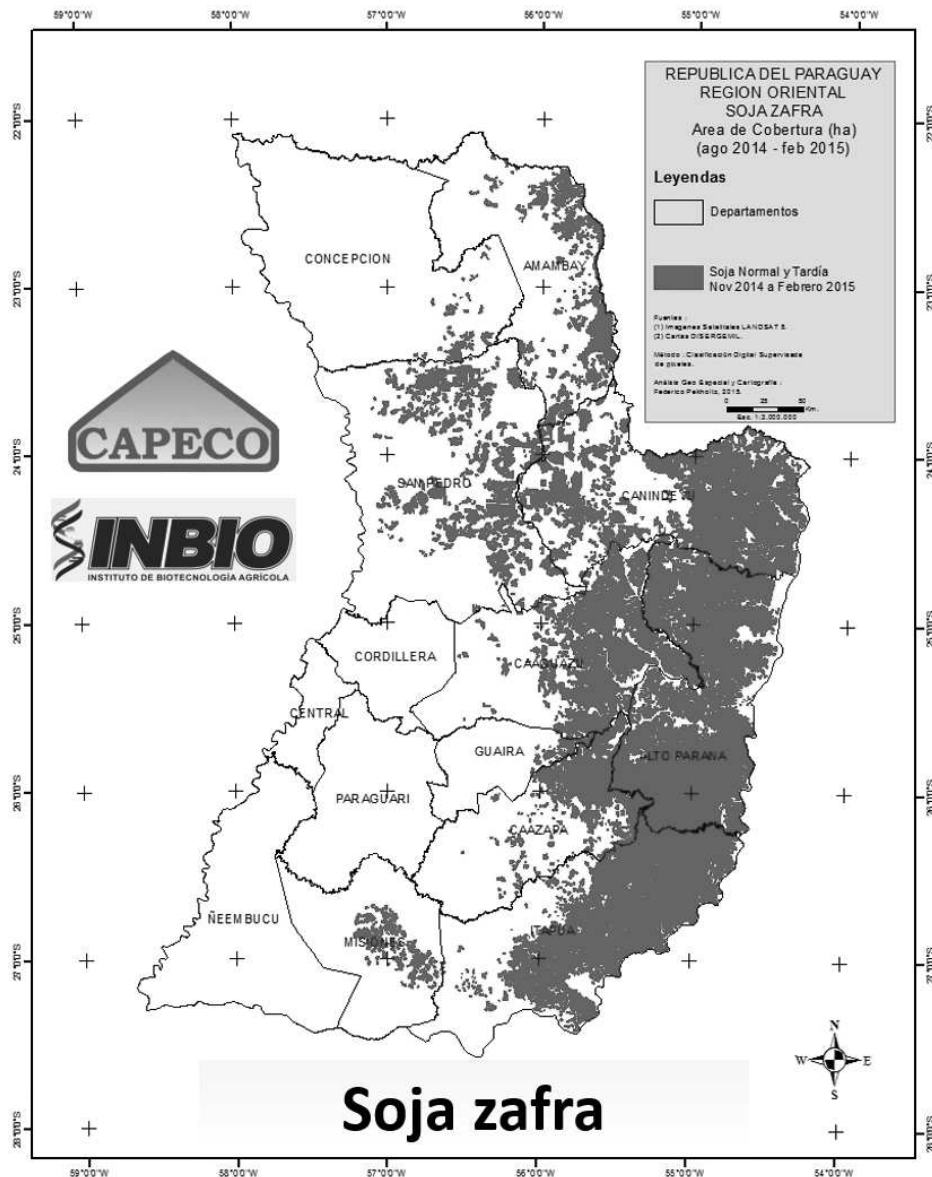
En el 2015 CAPECO registró la superficie sojera de acuerdo con el siguiente mapa (ver Gráfico 1), donde se observa que para el periodo 2014-2015 la región este del departamento de Canindeyú cuenta con la superficie totalmente sembrada de soja así como también parte de la región oeste, todo el departamento de Alto Paraná, entre dos tercios y tres cuartos del

<sup>10</sup> Véase: <http://capeco.org.py>

<sup>11</sup> Véase: AgroquimicosPy.(2015) A más soja más importación de agroquímicos

departamento de Itapúa, la región este del departamento de Caaguazú, al este del departamento de Caazapá y manchas rojas que se encuentran en el este de la región de Amambay, aglomeraciones aisladas en el departamento de San Pedro y Misiones pero que bajo una visión general demuestran que la frontera sojera se extendió muy al Oeste de sus límites originales.

**Gráfico 1: Siembra de soja en la Región Oriental 2014-2015.**



**Fuente:** Página oficial de CAPECO.

De los tantos productos químicos importados por Paraguay, existen varios cuyo uso se prohibió en otros lugares del mundo debido a los peligros que representan para la salud humana y el medio ambiente. Entre ellos, por

ejemplo, se encuentran el glifosato, el paraquat, el 2,4-D, el metomil, fipronil, imidacloprid, atrazina y acefato<sup>12</sup>. El ranking de 50 agroquímicos más importados en el 2014, está encabezado con el Paraquat 42% y sigue con el glifosato en sus distintas presentaciones, según Senave<sup>13</sup>.

## 9. Materiales y métodos

Esta investigación fue longitudinal y descriptiva. Todos los casos estuvieron constituidos por personas diagnosticadas con enfermedades oncológicas de acuerdo con las bioestadísticas del Instituto Nacional del Cáncer en el periodo 2010-2017 y para ello se elaboró una base de datos a través de fotografías de las fichas médicas. Además, se utilizaron tablas estadísticas sobre egreso hospitalario por enfermedades oncológicas y defunciones por enfermedades oncológicas en el mismo periodo provistas por el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social a través de la Dirección General de Información Estratégica en Salud DIGIES. El método fue cuantitativo y la técnica consistió en la revisión bibliográfica y documental.

A efectos de aprovechar la información disponible esta investigación se enfocó principalmente en las medidas de frecuencia siguiendo la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Número de casos de cáncer Anual}}{\text{Población total departamental Anual}}$$

Para aprovechar la información disponible fue considerada al total de la población departamental.

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número total de casos existentes anual}}{\text{Total población departamental anual}} \times 1000 \text{ habitantes}$$

## 10. Resultados

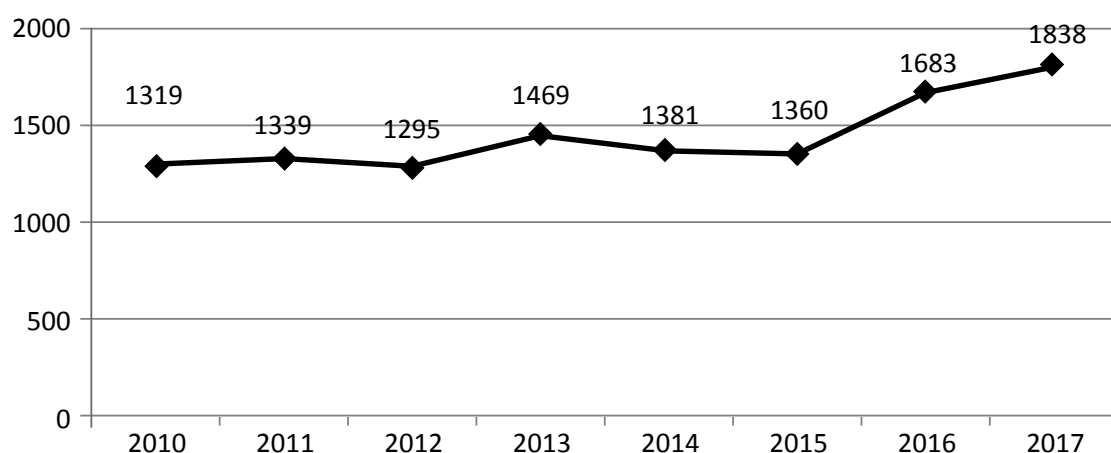
Se tomaron los 9 primeros casos con mayor número de pacientes, de acuerdo con su ubicación anatómica, y por recomendación del Departamento de Bioestadística, de todos los tipos de cáncer registrados en dicho departamento, que forma parte del MSPBS.

---

12 Ídem.

13 Ídem.

**Gráfico 2: Cantidad de ingresos nuevos por casos de cáncer por año, entre 2010 y 2017 (Total de casos por año – 9 primeros tipos de cáncer con mayor número de pacientes).**



**Fuente:** Departamentos de Bioestadística y Archivo del Instituto Nacional del Cáncer (INCAN) – año 2018.

De acuerdo con los datos ya tabulados por el INCAN, la cantidad de casos nuevos de cáncer registra una tendencia alcista.

Teniendo en cuenta que la muestra principal fue tomada en el Instituto Nacional del Cáncer (INCAN), esta investigación consideró relevante que, dado que Asunción y el departamento Central son receptores de inmigración interna, así como asientos de importantes hospitales del sistema de salud pública, las cifras correspondientes a casos de cáncer en Asunción, Área Metropolitana y Central siempre serían altas (igual que los departamentos de Paraguarí y Cordillera). El INCAN se encuentra entre los distritos de Areguá, capital del departamento Central, el cual es núcleo poblacional de la región socio-económica Centro-Oeste, y Capiatá. Lo destacable de este estudio es la variación de la proporción de casos nuevos de cáncer de personas que declararon residir en zonas alejadas del departamento Central.

Otro punto importante es la superficie de cultivos intensivos de soja por departamentos del país. La CAPECO (Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas, instancia aglutinadora de propietarios cultivadores y cosechadores de soja) ha hecho un recuento de la superficie de soja entre los años 2000 y 2015, por campañas agrícolas. Los departamentos en los cuales registró superficie de soja de parte de sus asociados se incluyen no solamente en la región Este, sino también en la zona de fincas campesinas tradicionales, las que representan una transición entre el modelo intensivo agroexportador y la agricultura tradicional de subsistencia

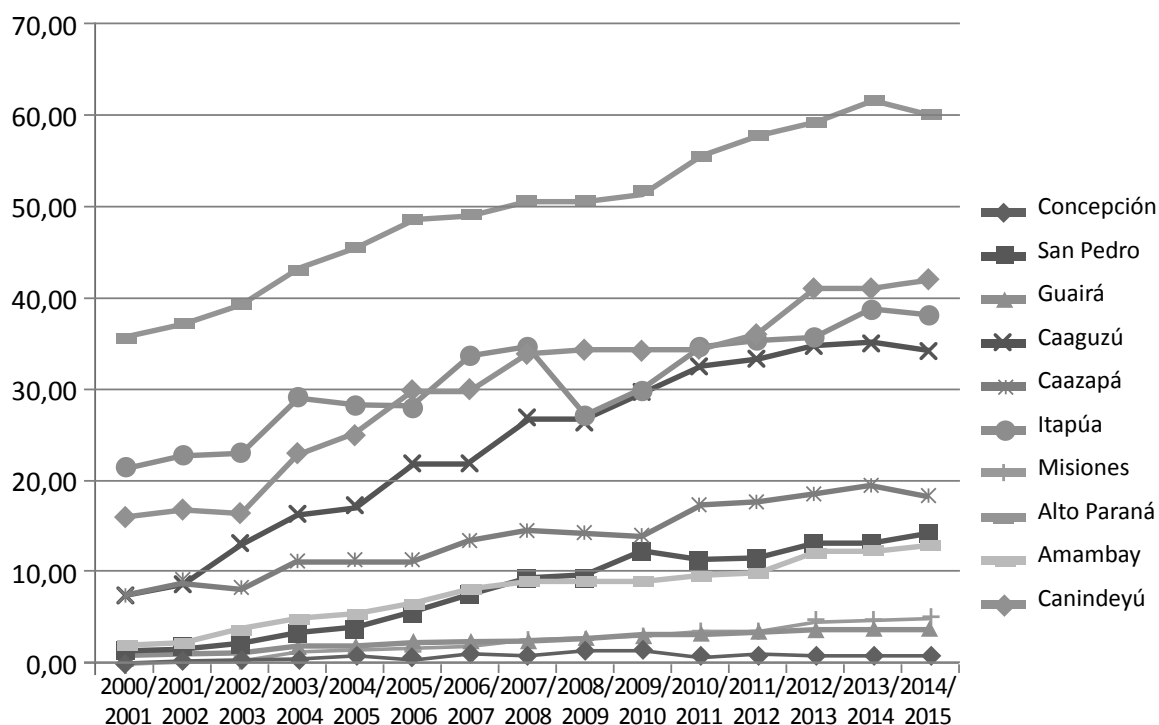
y renta de menor volumen; y estos departamentos son: Concepción, San Pedro (ubicados en la región Norte), Guairá, Caazapá y Misiones (parte de la región Centro-Oeste). La fórmula que muestra el comportamiento del coeficiente que relaciona la superficie cultivada de soja entre 2000 y 2015, por campaña agrícola, y la superficie del departamento (en hectáreas), es la siguiente:

$$\text{Coeficiente} = \frac{\text{Superficie cultivada de soja por campaña agrícola (hás)}}{\text{Superficie departamental (hás)}} * 100$$

La multiplicación final por cien unidades tiene un doble objetivo: uniformizar los indicadores dentro de un rango racional (entre 0 y 100), y al mismo tiempo representar el porcentaje de superficie departamental cultivada con soja.

En el gráfico siguiente, se analiza el comportamiento de los coeficientes tanto por departamento como entre los mismos.

**Gráfico 3: Comportamiento del coeficiente en los departamentos considerados por CAPECO entre 2000 y 2015.**



Fuente: CAPECO.

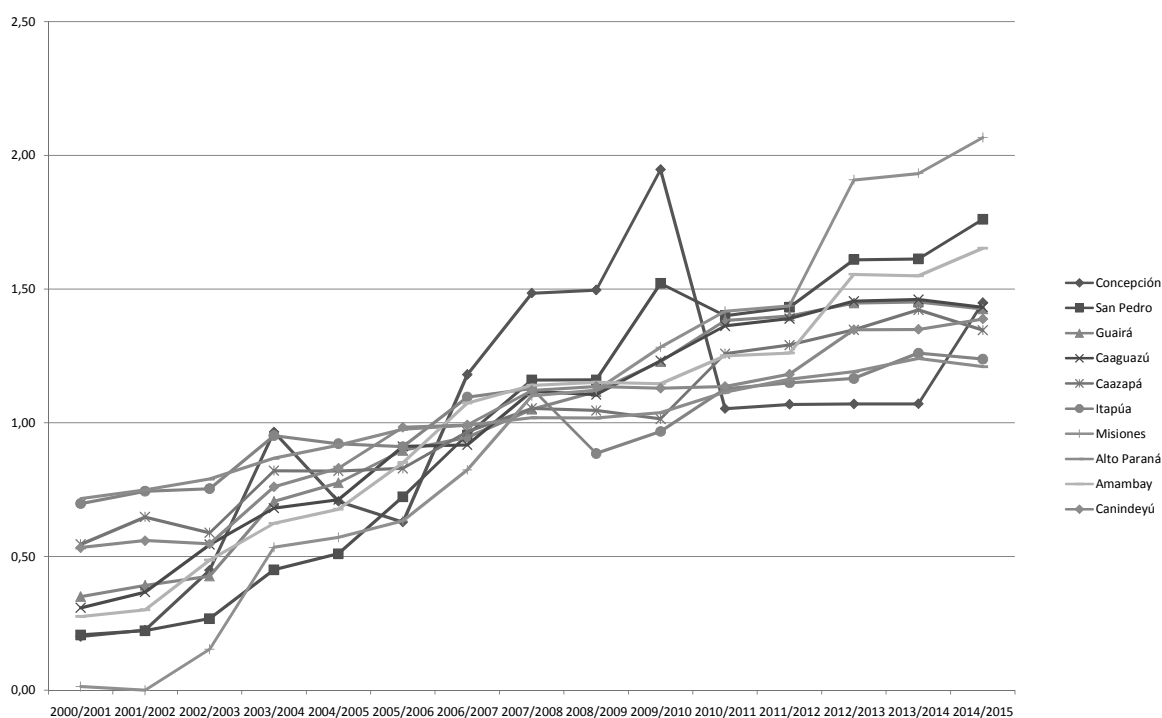
Como se había mencionado, el coeficiente no solo muestra una relación numérica entre superficie del departamento y superficie cultivada de soja, sino también el porcentaje de la superficie departamental cultivada. De esta manera, puede notarse que Alto Paraná es el departamento que posee la mayor superficie de soja en relación con su superficie departamental, con un 60,16% de su territorio cultivado con soja en 2015. Teniendo en cuenta de que se habla de zonas rurales, puede notarse que casi dos tercios del territorio de este departamento se encuentran exclusivamente cultivados con soja, con todas las consecuencias socio-económicas y ambientales que eso conlleva. Sin embargo, como en el año 2000 el porcentaje de superficie sojera era del 35,60%, puede notarse que en quince años aumentó un 25%. El segundo departamento en este orden es Canindeyú, con un 42,24% en el año 2015. El tercer departamento es Itapúa, con 38,26% en el mismo año, y el cuarto departamento es Caaguazú, con 34,53%. Los cuatro departamentos se ubican en la región Este del país.

El aumento por departamento se dio en proporciones distintas entre sí. Para encontrar estas proporciones se utilizó la distancia a la media, entendida como el cociente entre cada coeficiente por departamento y año y la media de los coeficientes de todos los años para cada departamento. La fórmula utilizada fue como sigue:

$$Distancia\ a\ la\ medida\ Anual = \frac{Coeficiente\ Anual}{Promedio\ Departamental\ en\ el\ periodo}$$

A medida que la distancia se acerca a 1 (uno), se constata que la distancia con respecto a la media es mínima; asimismo, a medida que se aleja de 1 (uno), se comprueba que la distancia con respecto a la media aumenta. De esta manera, este indicador, al medir el comportamiento de los coeficientes en todos los años a través de la distancia al promedio, permite ver rápidamente la dispersión de los datos (con respecto a las medias por departamento) a lo largo de los ocho años del periodo estudiado.

**Gráfico N° 4: Comportamiento de la distancia a la media de los coeficientes en los departamentos caracterizados por CAPECO entre 2000 y 2015.**



Fuente: CAPECO.

Los tres departamentos del Norte (Concepción, San Pedro y Amambay) registraron un incremento muy alto de superficie entre 2000 y 2015, entre seis y diez veces. Concepción, San Pedro y Amambay registraron, en el último año del registro, una relación muy alta con respecto a su media. En el periodo 2009-2010, Concepción (1,95) registró un incremento de distancia con respecto a su promedio en el periodo 2000-2015 de manera exponencial, duplicando a la distancia a la media más baja en el mismo periodo (Itapúa, con 0,97) y aventajando por casi 0,4 unidades a su seguidor inmediato (San Pedro, que con 1,52 se constituyó en el segundo incremento más alto del periodo). Particularmente San Pedro registró, desde el inicio del periodo, y con la excepción del pico de 2009-2010, un sostenido aumento de la superficie cultivada de soja con respecto a la superficie de su territorio.

Misiones es el departamento que registró el mayor incremento de superficie sojera: en el año 2000 significó apenas el 0,03% de su superficie, mientras que en 2015 alcanzaba el 5,14%. Como se menciona más arriba, esto significa que en este departamento la superficie de soja aumentó 171 veces en quince años. En el último año del registro (2015), su coeficiente quedó muy por encima de su media (2,07), aún mayor que el pico de Concepción (1,95) registrado en 2009-2010.

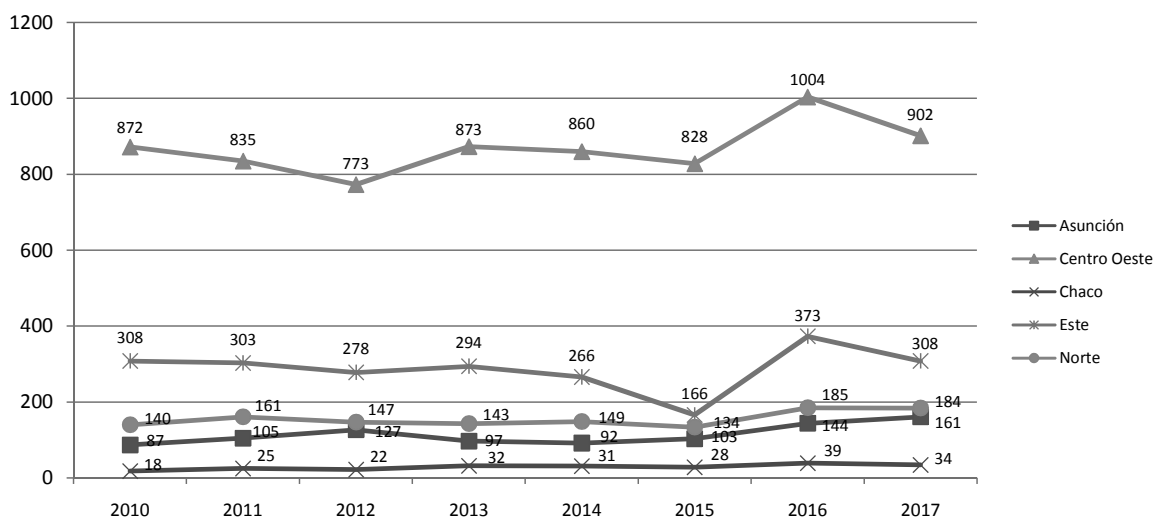


Los departamentos de Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Alto Paraná y Canindeyú, así como Guairá, registran un comportamiento promedio el cual, sin embargo, termina con una relación muy alta en los últimos años con respecto a su media. Los departamentos del Este (Canindeyú, Itapúa, Alto Paraná) comenzaron el periodo (en el año 2000) ya con una distancia a la media más alta que los demás departamentos, por lo que se puede reafirmar que en esta región el cultivo intensivo de soja está consolidado y marcha a ritmos más constantes sobre la superficie de cada departamento que las otras regiones del país, en las que en los años del periodo se constató de un aumento más acelerado.

Los datos del Instituto Nacional del Cáncer fueron obtenidos a través de fichas individuales, revisadas in situ y de la fuente secundaria en campo. Se obtuvieron 556 fichas, las cuales contenían la información de 11.770 casos. Cada caso incluía datos de: código de caso, sexo, edad y lugar de residencia habitual.

Teniendo en cuenta las antedichas consideraciones, y excluyendo a Central (el departamento que mayor número de casos nuevos de cáncer por año registró, sumando 4.389 casos) tanto como al aporte de Asunción con 916 casos de cáncer entre 2010 y 2017, los departamentos que más casos nuevos de cáncer ingresaron al INCAN son Caaguazú (con 959 casos), Cordillera (con 847 casos) y Alto Paraná (con 840 casos) en el periodo considerado. Le siguen San Pedro (758 casos), Paraguari (668 casos) y Guairá (514 casos). Por región socioeconómica, el gráfico explicativo se encuentra a continuación.

**Gráfico 5: Cantidad de casos nuevos de cáncer por región socioeconómica registrados en el INCAN entre 2010 y 2017.**

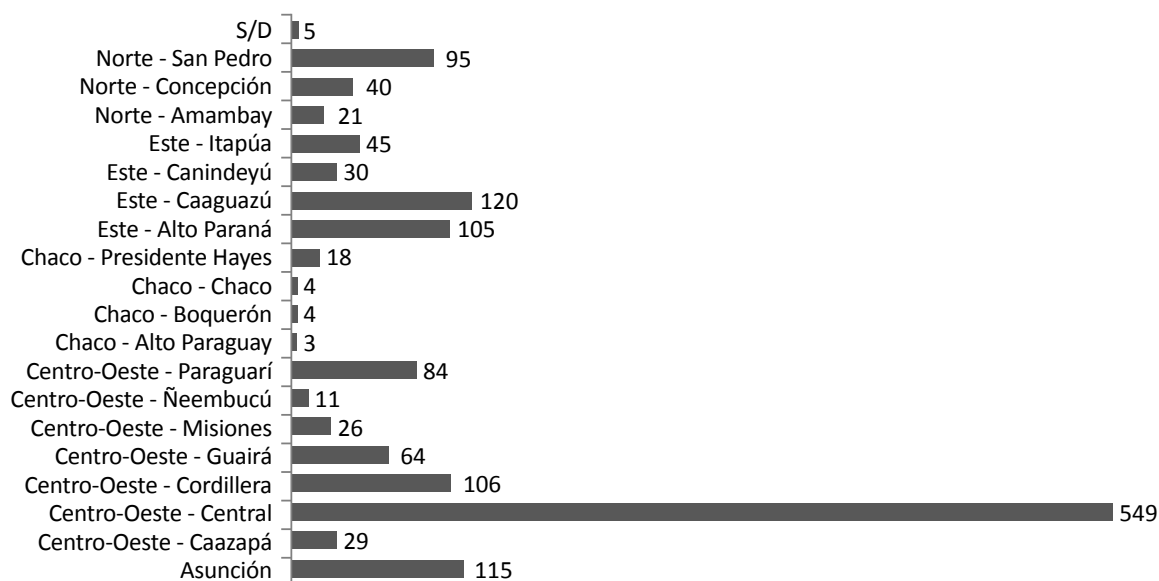


Fuente: INCAN.

Si se mide el comportamiento de la tendencia entre regiones socioeconómicas, la región Centro Oeste es la que más aportó pacientes nuevos de cáncer al INCAN. Se puede notar un comportamiento de “escalera” de tipo descendiente, donde sin embargo los descensos se dan entre subperiodos (dos trienios: 2010-2012, 2013-2015, y un bienio: 2016-2017), entre las cuales sin embargo se nota que hay un aumento comparado con su equivalente en el periodo anterior: el año 2013 suma más casos que el año 2010, el año 2014 representa más casos que el año 2011, y en el año 2015 se registraron más casos que en el año 2012. Asimismo, los años 2016 y 2017 reportaron más casos de cáncer que cada año anterior dentro del periodo considerado.

En cuanto al Este, su comportamiento ha sido descendiente y bastante más estable que la región Centro-Oeste, registrando un solo pico en el año 2016. El promedio de cada departamento en los ocho años del periodo se expone en el gráfico siguiente.

**Gráfico N° 6: Promedio de casos nuevos de cáncer por departamentos registrado por INCAN entre 2010 y 2017.**



**Fuente:** INCAN.

Si se consideran los datos por departamento, y teniendo en cuenta las consideraciones de ubicación geográfica y contexto poblacional del INCAN (el cual se ubica a corta distancia de Asunción, Paraguari y Cordillera, y dentro del departamento Central), los departamentos más alejados que, en promedio, más casos nuevos de cáncer aportaron en los ocho años del registro fueron: Caaguazú (con 120 casos), Alto Paraná (105 casos) y San Pedro (95 casos). Esto es concordante tanto con el peso que cada departa-

mento representa ante la población total del país como con los coeficientes del avance de la soja en los departamentos.

### *Coefficiente de medida*

A efectos de medir la variación del número de casos de cáncer con los datos de población disponibles (constituidas por la población por departamento de acuerdo con proyecciones anuales de la DGEEC), se diseñó un coeficiente de prevalencia del cáncer para los casos recibidos en el INCAN, que sigue la misma lógica que los anteriores coeficientes mencionados, para cada departamento y año registrado por la mencionada institución. El coeficiente consiste en:

$$\text{Coeficiente} = \frac{\text{Casos de cáncer por año}}{\text{Población por departamento por año}} \times 1000 \text{ habitantes}$$

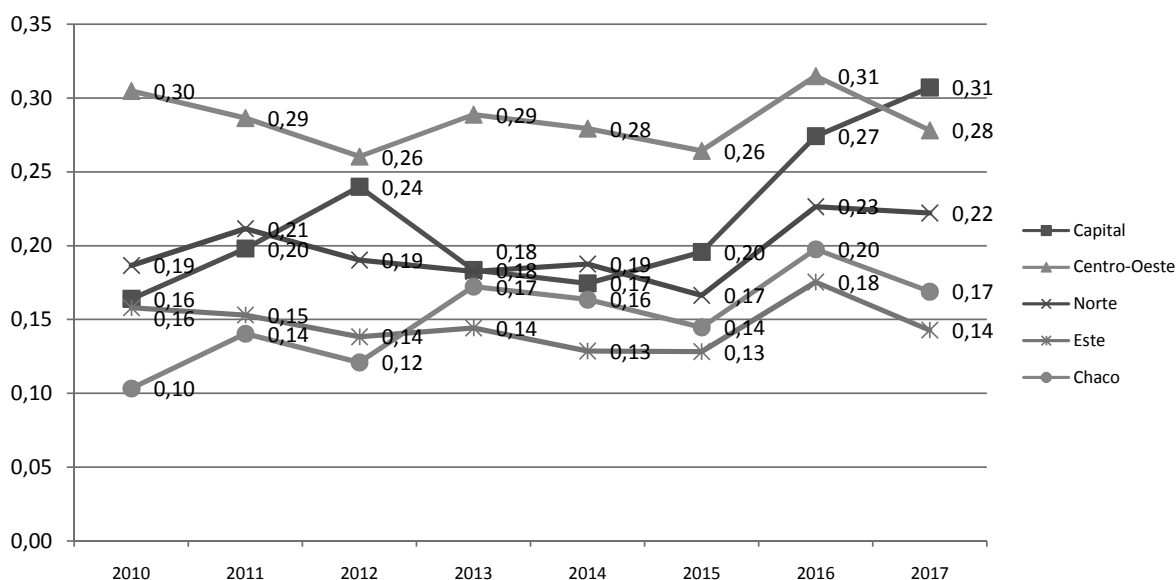
Es fundamental aclarar los siguientes puntos:

Los datos de población por departamento de la DGEEC fueron actualizados por última vez a través del Censo del año 2002. A partir de allí, todos los datos son proyecciones. Por este motivo, la población entre los departamentos del país varía en la misma proporción (como ejemplo se tiene a Asunción: su población disminuye en la misma proporción entre 2010 y 2017, el periodo considerado para esta investigación de acuerdo con los registros del INCAN; mientras que en el resto de los departamentos la población aumenta en la misma proporción). No se ha tomado en consideración otros factores demográficos como la migración, así como tampoco se encontraron datos que muestren la variación de la cantidad de propiedades (por la venta de minifundios a un pequeño número de compradores, por ejemplo), y menos aún del comportamiento de los rubros agrícolas por superficie sembrada (a excepción de la soja) durante el periodo estudiado. Por este motivo, se utilizaron datos oficiales de la mencionada dirección, dependiente de la Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social (STP).

Los casos de cáncer por año son los obtenidos a través de las fichas archivadas en el INCAN. Considerando que las fichas son almacenadas en carpetas, en cartulinas intercambiables, y que los departamentos de Archivo y Bioestadísticas tabulan los registros de forma separada (e incluso en periodos distintos, se recuerda que los datos del año 2010 fueron aportados por Archivo, y de 2011 a 2017 por Bioestadística, para las tablas condensadas iniciales).

El gráfico siguiente de coeficientes muestra el comportamiento por departamento tanto como por región.

**Gráfico 8: Comportamiento del coeficiente por región socioeconómica según datos del INCAN entre 2010 y 2017.**



Fuente: INCAN.

Los datos correspondientes al coeficiente por región socioeconómica se obtuvieron utilizando como numerador la suma de los casos por departamento dentro de sus regiones de agrupación, mientras que como denominador se utilizó la suma de la población por año por región (suma de los departamentos que conforman cada región) según datos proyectados por la DGEEC. Como los datos de la DGEEC consisten en proyecciones constantes, la población (el denominador) registró aumentos en todos los años y en la misma proporción para todos los departamentos.

La salvedad con la que se insiste tiene que ver con Capital y la región Centro-Oeste: por ser zonas con desproporcionado peso poblacional, así como constituir el contexto geográfico del INCAN, son apartados del análisis encarado por esta investigación. Habiendo realizado esta consideración, puede notarse los siguientes comportamientos:

- a) La región Norte es la que aportó más casos nuevos de cáncer en el periodo estudiado, de acuerdo con el incremento de la superficie sojera mencionado en esta investigación.
- b) La región Este presenta un comportamiento constante, de acuerdo con la evolución de la superficie sojera mencionada en esta investigación.

### *Relación entre coeficientes de población y de superficie sojera*

Antes de comparar el comportamiento de los coeficientes dentro de las regiones socioeconómicas, es importante citar las bases de datos utilizadas para esta investigación. Asimismo, aclarar que los coeficientes utilizados tienen como numerador a la cantidad de casos y superficie sojera, dependiendo del caso, reportados por las instituciones y organizaciones consultadas o referenciadas, mientras que los datos de población por departamento y superficie de los mismos, dependiendo del caso, corresponden íntegramente a datos publicados por la DGEEC. Las bases de datos utilizadas fueron:

- a) Casos del INCAN: 11.770 casos distribuidos en 556 fichas físicas. Periodo: 2010 a 2017.
- b) Tabla consolidada de los departamentos de Archivo y Bioestadística del INCAN: 11.684 casos. Periodo 2010 a 2017.
- c) Egresos hospitalarios en casos de tumores malignos de la Dirección de Estadísticas en Salud del MSPBS: 27.196 casos. Periodo 2006 a 2013.
- d) Defunciones por tumores malignos de la Dirección de Estadísticas en Salud del MSPBS: 38.905 casos. Periodo 2006 a 2016.
- e) Superficie de soja cultivada por CAPECO: 10 departamentos de la región Oriental del país. Periodo 2000 a 2015.
- f) Población del país según DGEEC: proyecciones por departamentos. Periodo 2010 a 2017.

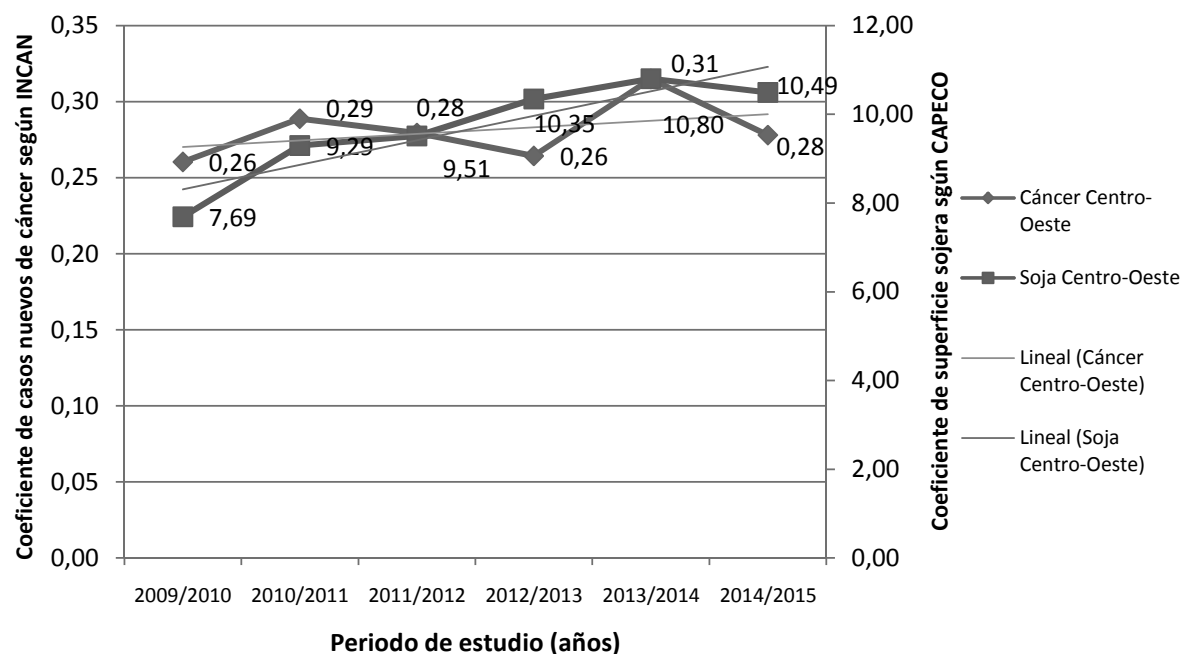
Los coeficientes comparados responden a las siguientes características:

- a) El coeficiente de población está constituido por el coeficiente que relaciona los casos nuevos de cáncer en el INCAN con la población total según DGEEC.
- b) El comportamiento de la cantidad de defunciones por tumores malignos según el MSPBS se mide en el mismo periodo en el que coinciden el coeficiente de población según datos del INCAN y la superficie sojera según CAPECO (entre 2010 y 2015).
- c) El coeficiente de superficie es el que relaciona la superficie sojera con la superficie total del departamento.
- d) Los departamentos a los cuales se circunscriben las regiones para esta comparación son:

- a. Región Norte: Concepción, San Pedro, Amambay.
  - b. Región Este: Canindeyú, Alto Paraná, Itapúa, Caaguazú.
  - c. Región Centro-Oeste: Caazapá, Guairá, Misiones.
- e) Los años de coincidencia de las tres bases de datos quedan establecidos de la siguiente manera:
- a. Superficie de cultivo de soja: de la campaña 2009/2010 a la campaña 2014/2015.
  - b. Casos nuevos de cáncer según INCAN: del año 2010 al año 2015.
  - c. Defunciones por tumores malignos según MSPBS: entre los años 2010 y 2015.

Las comparaciones entre coeficientes y entre los comportamientos de los coeficientes se muestran en gráficos a continuación.

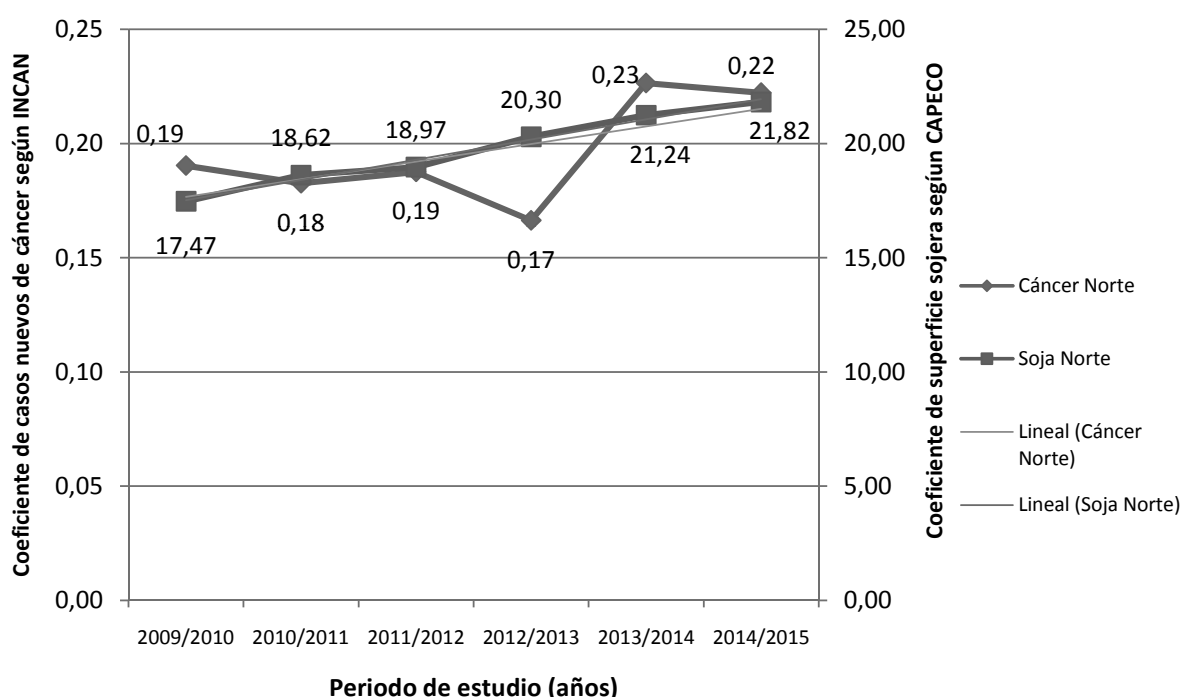
**Gráfico 9: Comportamiento del coeficiente de casos nuevos de cáncer y superficie sojera en la región Centro-Oeste (departamentos de Guairá, Caazapá y Misiones) entre 2010 y 2015.**



Fuente: INCAN y CAPECO.

El gráfico demuestra el comportamiento de las tendencias medias en la región Centro-Oeste del país (representada por la población de los departamentos de Caazapá, Guairá y Misiones). Como puede verse, los coeficientes se cruzan en la campaña agrícola 2011/2012. Las tendencias son claras: mientras la soja aumenta de forma más acelerada, los casos de cáncer se sostienen en el tiempo y, si bien los coeficientes puntuales por año sufren de altibajos, la media es coherente y ascendente.

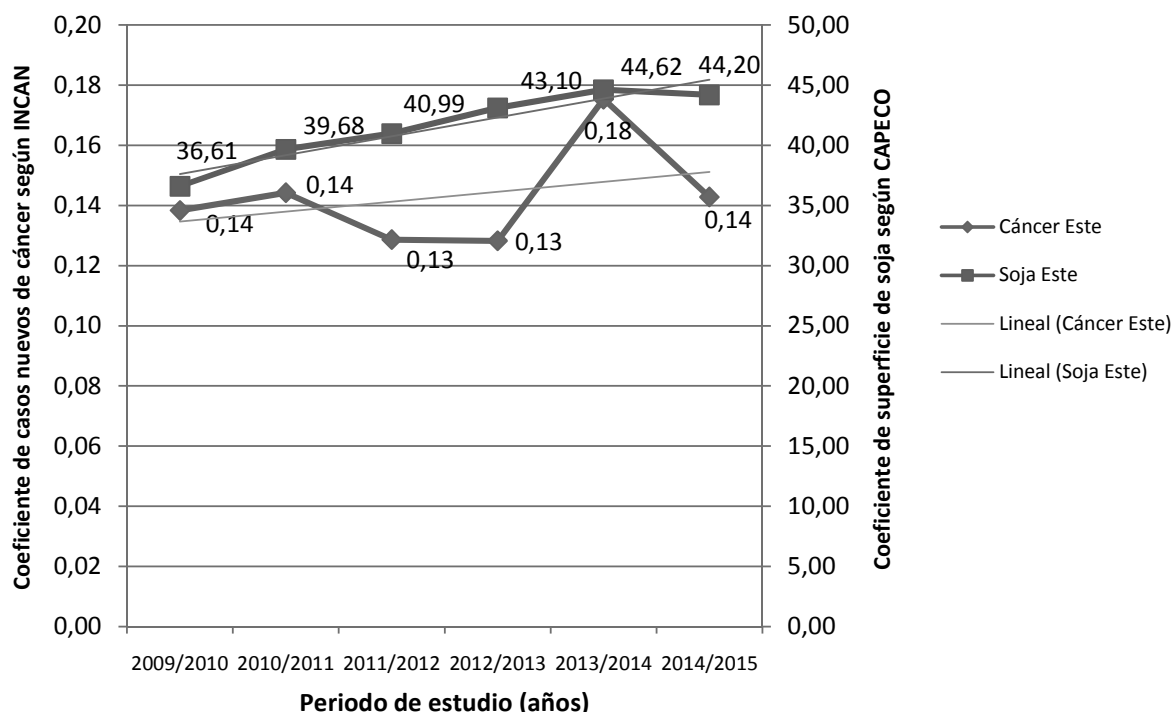
**Gráfico 10: Comportamiento del coeficiente de casos nuevos de cáncer y superficie sojera en la región Norte (departamentos de Concepción, San Pedro y Amambay) entre 2010 y 2015.**



**Fuente:** INCAN y CAPECO.

La tendencia de los tres departamentos en la región norte es extremadamente similar en cuanto a proporción: en cinco años, el coeficiente de casos de cáncer ingresados al INCAN acompañó la superficie de cultivos de soja.

**Gráfico 11: Comportamiento del coeficiente de casos nuevos de cáncer y superficie sojera en la región Este (departamentos de Canindeyú, Alto Paraná, Caaguazú e Itapúa) entre 2010 y 2015.**



**Fuente:** INCAN y CAPECO.

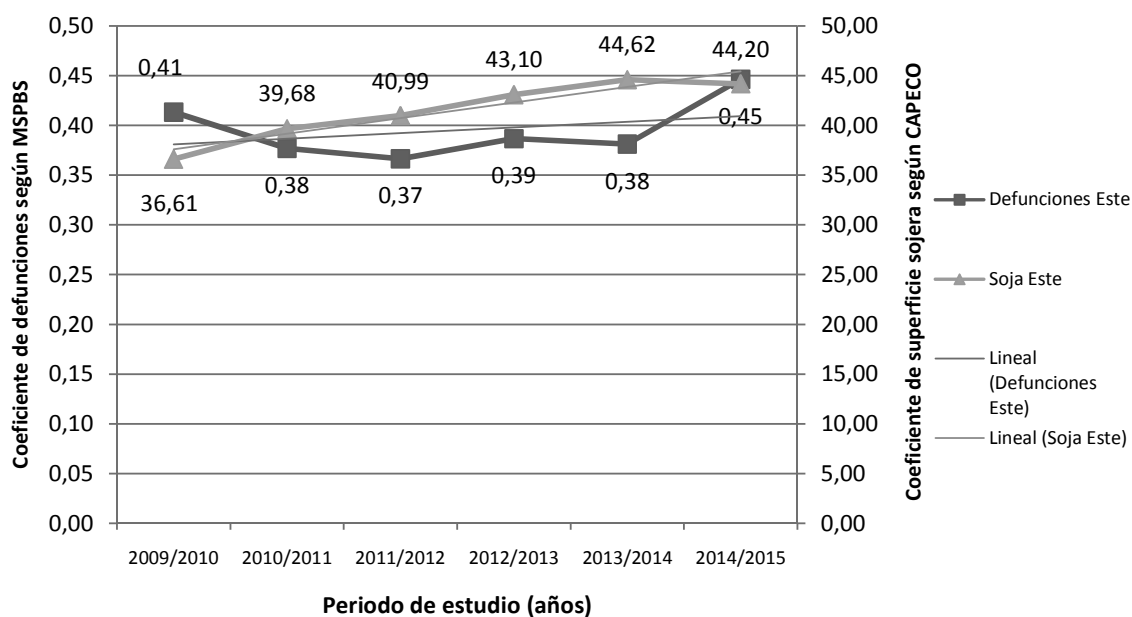
En el Este del país, las líneas de tendencia de ambos coeficientes tienen ángulos ligeramente inferiores a los de la región Norte. Esto demuestra que el avance sojero es a un ritmo inferior. Sin embargo, las líneas de tendencia corren casi paralelas, y en sentido ascendente, lo cual demuestra que siguen la misma lógica que las dos regiones anteriormente citadas: hay una relación proporcional entre el aumento de la superficie de cultivos de soja y del coeficiente de casos nuevos de cáncer sobre la población.

La última comparación de coeficientes muestra la relación entre las tendencias de la cantidad de defunciones por tumores malignos por región y el aumento de la superficie sojera, abarcando el mismo periodo en el cual coinciden las bases de datos de CAPECO y la del MSPBS: 2010 a 2015. Con esta comparación, se pone en evidencia que, comparando distintas bases de datos acerca de casos nuevos de cáncer o defunciones relacionadas a esta enfermedad con los aumentos registrados en cuanto superficie de soja cultivada, se puede constatar una relación probabilística entre el incremento de casos nuevos de cáncer y muertes por tumores malignos con la expansión de la frontera de un modelo productivo que modifica



dramáticamente las condiciones socio-económicas y ecológicas de comunidades humanas y naturales enteras.

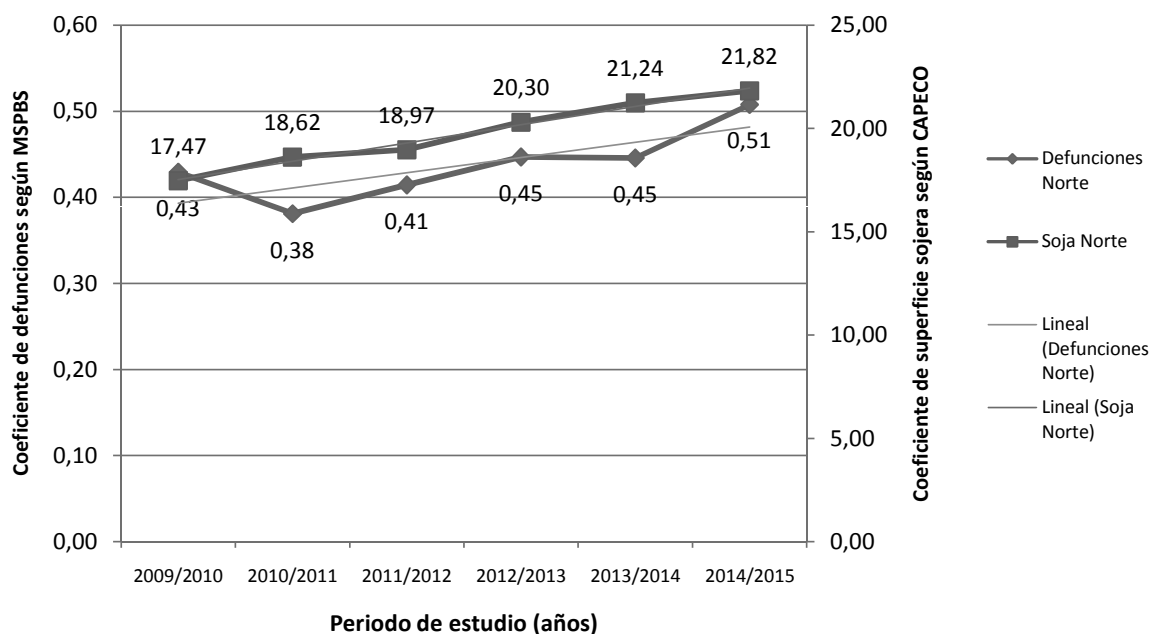
**Gráfico 12: Comportamiento del coeficiente de defunciones y superficie sojera en la región Este (departamentos de Canindeyú, Alto Paraná, Caaguazú e Itapúa) entre 2010 y 2015.**



**Fuente:** MSPBS y CAPECO.

La similitud del comportamiento del coeficiente de defunciones sobre población en el Este, por tumores malignos, tiene coherencia con el comportamiento de los casos nuevos de cáncer registrados en el INCAN sobre la población: en ambos casos, con una leve inclinación positiva y ascendente, ambos coeficientes muestran el sostenimiento de su crecimiento, contrastados con el avance del cultivo de la superficie sojera.

**Gráfico 13: Comportamiento del coeficiente de defunciones y superficie sojera en la región Norte (departamentos de Concepción, San Pedro y Amambay) entre 2010 y 2015.**

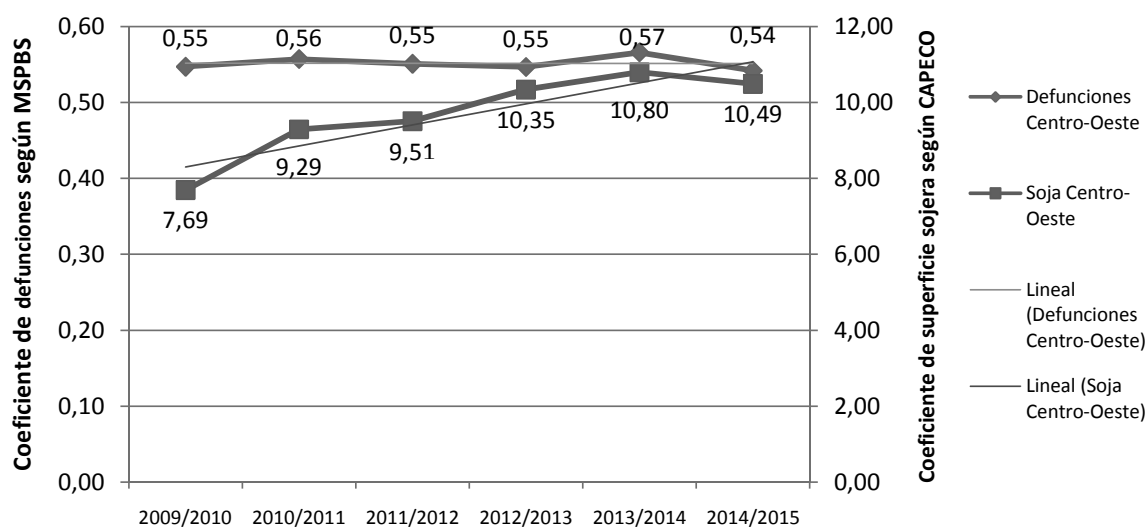


**Fuente:** MSPBS y CAPECO.

En concordancia con la comparación entre comportamientos de casos nuevos de cáncer y superficie sojera, el coeficiente de defunciones sigue la misma tendencia casi paralela: mientras la tendencia de expansión de los cultivos intensivos de soja aumenta exponencialmente, los casos de defunciones por tumores malignos crecen de manera sostenida.

Los coeficientes de defunciones en los tres departamentos ubicados en el Centro-Oeste presentan un comportamiento más constante y lineal (tendiendo a no variar en el tiempo) que su contraparte de casos nuevos de cáncer recibidos en el INCAN. Sin embargo, puede notarse que el coeficiente de superficie sojera aumentó exponencialmente, y que este rubro en los departamentos de Misiones y Guairá aún representa un margen relativamente pequeño en proporción a sus respectivos territorios. Asimismo, nótese que el extremo este del departamento de Caazapá es asiento del Parque Nacional San Rafael, el cual, de acuerdo con el mapa publicado por la CAPECO (ver Gráfico N° 1), ha venido siendo rodeado y ocupado por cultivos sojeros, por lo que las áreas de mayor población del departamento (entre el centro y el oeste del mismo) están siendo, recientemente y en los últimos años, alcanzadas por la expansión de la frontera sojera.

**Gráfico 14: Comportamiento del coeficiente de defunciones y superficie sojera en la región Centro-Oeste (departamentos de Caazapá, Guairá y Misiones) entre 2010 y 2015.**



Fuente: MSPBS y CAPECO.

## 11. Conclusiones

Las principales conclusiones, considerando que esta investigación demostró un método de medición de la prevalencia de los casos de una enfermedad crónica, hacen hincapié en la toma de datos, tanto de casos de personas enfermas como de la población total por territorio en el Paraguay. La toma y registro de los datos y el diagnóstico de los pacientes por parte de los servicios públicos se hace de manera manual siguiendo el formato de una ficha médica, el cual no contiene datos de lugar de residencia en un intervalo de tiempo determinado.

La estimación de la población total departamental se realiza a través de algoritmos matemáticos en base al Censo del 2002, lo cual nos demuestra que se toma un marco de referencia muy alejado de nuestro tiempo y condiciones actuales, además de indicar que no se consideran los factores que podrían potenciar los cambios demográficos en determinados momentos. Por otro lado se carece de información sobre población rural y urbana por departamentos.

Actualmente no existen mecanismos para establecer que todas las instituciones públicas deriven sus informaciones al MSPBS, por tanto no se conoce qué instituciones públicas derivan sus registros mensuales de diagnóstico de cáncer al Ministerio de Salud Pública, además existen organismos de la sociedad civil (como fundaciones sin fines de lucro) con la

finalidad de prestar ayuda a los pacientes con diagnóstico de cáncer como la Fundación Apostar por la Vida ubicada en Ciudad del Este, que brinda servicios a pacientes con cáncer de escasos recursos; esta organización atendió a 1.065 personas en el 2014 pero este número no fue registrado por el MSPBS. Tampoco lo hicieron las instituciones privadas (incluyendo IPS) ni autárquicas (como el Hospital de Clínicas, dependiente de la Universidad Nacional de Asunción). En otras palabras: no existe un protocolo único de toma de datos sobre un mismo tópico (en este caso, cáncer),

Los resultados de esta investigación señalan que la característica de la prevalencia de enfermedades oncológicas comparadas con el coeficiente de superficie de tierra sembrada por soja tiene una tendencia de aumento en la región Este pero es menos intensa comparada con la región Norte, en donde las tendencias (casos de cáncer y superficie sembrada) corresponden a un crecimiento mayor. Sin embargo en la región Centro-Oeste la tendencia de los casos de cáncer es más sostenida en el horizonte, en comparación a la tendencia que corresponde al coeficiente de superficie sembrada de soja.

El comportamiento del coeficiente de casos nuevos de cáncer registrados por INCAN y de la superficie sojera indican que en la Región Este (Alto Paraná, Caaguazú, Itapúa y Canindeyú) hay una tendencia de aumento proporcional de casos de cáncer, a pesar de que el aumento de la superficie sojera sea ligeramente inferior (durante el periodo estudiado) a las otras zonas, debido probablemente a la casi nula superficie nueva de expansión sojera. Esto quiere decir que la superficie sojera se ha expandido mucho más rápidamente en los años antes del tiempo de estudio abarcado en esta investigación, de la manera en que en tiempos recientes lo hizo la región Norte.

Sin embargo, en la mencionada región Norte (Concepción, San Pedro, Amambay) el comportamiento de la tendencia de ambos coeficientes es prácticamente igual. Es decir: la tendencia es de crecimiento sostenido y pronunciado para ambos coeficientes. En cuanto al comportamiento de la tendencia de la región centro-oeste (Caazapá, Guairá y Misiones), la tendencia muestra que mientras la soja aumenta de forma más acelerada, los casos de cáncer se mantienen constantes y, si bien los coeficientes puntuales por año sufren de altibajos, la media es coherente y ascendente. Se puede predecir que los indicadores de cáncer aumentarán, si el ritmo de avance de la soja sigue aumentando al mismo ritmo.

Las características socioeconómicas y ambientales de la región cuya tendencia de incremento de casos de cáncer es más pronunciada en relación a las demás regiones analizadas (de acuerdo con esta investigación, se trata

de la región Norte: Concepción, San Pedro y Amambay), están relacionadas a un incremento de la superficie sojera en el periodo 2000-2015 según los registros de CAPECO, cuya variación es mucho mayor que en la región Este en el periodo de coincidencia analizado correspondiente al periodo 2010-2015. Es también cierto que la región Norte históricamente se caracteriza por la producción de ganado vacuno para la exportación. Sin embargo los registros de CAPECO demuestran que se produjo un gran avance de producción de soja en el periodo 2010-2015.

Es importante señalar que en base a los datos disponibles a nivel nacional se logró establecer la medida frecuencia y de segunda instancia: el de prevalencia de enfermedades. Sería un gran aporte poder establecer una medida de asociación o efecto y de impacto potencial conforme se sugiere para hablar de medidas epidemiológicas.

Otro aspecto no menos importante que se debe tener en cuenta consiste en que hay diversas formas de exposición al glifosato, además de la exposición directa por fumigación, es altamente probable que pueda ser ingerido de manera indirecta a través de los cauces hídricos que suministran a los hogares, además del consumo indirecto a través de alimentos compuestos por derivados de soja que se encuentran en los comercios.

Por último; el eje central que motivó esta investigación permanece como una conclusión y recomendación a seguir como país. Se habla, en este punto, de un modelo económico que produce un impacto innegable en ecosistemas y territorios, y también influye negativamente en la salud de la población, como fue demostrado por las medidas de frecuencia y prevalencia (de acuerdo con Moreno-Altamirano, 2000): el modelo agroexportador intensivo, que utiliza poca mano de obra y un paquete tecnológico que incluye germoplasma patentado en el extranjero y altas cantidades de agrotóxicos, los cuales producen efectos en organismos humanos, que al mismo tiempo (por motivos que, a estas alturas, puede hablarse de políticos) no son fehacientemente comprobados (o estas comprobaciones son sacadas a la luz de la opinión pública con conclusiones nunca vinculantes). Paraguay no puede seguir dependiendo de un solo producto económico (los *commodities*), sacrificando para ello el bienestar de su población, al cual debe dedicarse el Estado por mandato constitucional y de sus leyes. Es fundamental proponer y promover otros modelos económicos que dinamicen a comunidades rurales y les dé competitividad, en un marco de políticas públicas que al mismo tiempo salvaguarde sus conocimientos tradicionales (aunque sea, para que la transición a modelos económicos más competitivos no sea traumática ni beneficie en desigual medida a uno u otro sector socio-económico). Es vital reconocer cuando enfermedades

crónicas se convierten en epidemias, localizar los focos de estas y articular acciones concretas para erradicarlas, debido a que los indicadores de un país no solo se miden con el capital acumulado en el tiempo por unas personas, sino por el estado de salud de la mayor parte de su población nacional (y también, proporcionalmente, territorial).

## Bibliografía

AgroquímicosPy (2015). Como secante y herbicida: Glifosato y paraquat. Recuperado de: <http://www.agroquimicospy.com/franjas-de-proteccion/como-secante-y-herbicida-glifosato-y-paraquat/>

AgroquimicosPy (2015). A más soja más importación de agroquímicos

Benítez-Leite, S.; Macchi, ML; Fernández, V.; Franco, D.; Ferro, EA.; Mojoli, A.; Cuevas, F.; Alfonso, J.; Sales, L (2010). Daño celular en una población infantil potencialmente expuesta a pesticidas. *Pediatr. (Asunción)*, Vol. 37; N° 2; 2010. Recuperado de: <http://scielo.iics.una.py/pdf/ped/v37n2/v37n2a04.pdf>

CAPECO. <http://capeco.org.py>

Caviers, María F. (2004). Exposición a pesticidas y toxicidad reproductiva y del desarrollo en humanos. Análisis de la evidencia epidemiológica y experimental. *Rev Méd Chile* 2004; 132: 873-879.

DGEEC (2015). Paraguay. Proyección de la Población por sexo y edad, según Departamento, 2000-2025.

Domínguez, Diego.; Sabatino, Pablo (2005). La muerte que viene en el viento. La problemática de la contaminación por efecto de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay. Informe final del concurso: Los impactos socioculturales y económicos de la introducción de la agricultura transgénica en América Latina y el Caribe. 2005.

Durkheim, Emile (1997). *Las reglas del método sociológico*. Segunda Edición. México.

Fogel Ramón; Riquelme, Marcial (2005). Enclave sojero, merma de soberanía y pobreza. Centro de Estudios Interdisciplinarios (CERI). Disponible en: <http://141.105.120.208/dsc/wp-content/uploads/2014/04/Enclave-Sojero-merma-de-soberan%C3%ADa-y-pobresa.pdf#page=35>

Fundación Moisés Bertoni (2007). *Biodiversidad del Paraguay. Una aproximación a sus realidades*. USAID, Banco Mundial, Global Environment Facility.

Guyton, Kathryn et al (2015). Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate. *The Lancet Oncology*. Volume 16, N° 5, p490–491, May 2015. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(15\)70134-8](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(15)70134-8). Recuperado de: [https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045\(15\)70134-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanonc/article/PIIS1470-2045(15)70134-8/fulltext)

Hoy (28 de enero de 2015). Cáncer por plaguicidas: a HBO les interesa, acá dos facultades piden sanción. Recuperado de: <http://www.hoy.com.py/nacionales/cancer-por-plaguicidas-en-paraguay-a-hbo-le-interesa-facultad-les-sanciona>

International Service for the Adquisicion of Agri-biotech Applications - ISAAA (2016). Global status of Commercialized Biotech/ GM Crops: 2016.

Janssen, Sarah; Solomon, Gina; Schettler, Ted. (s,f). Chemical contaminants and Human disease: A summary of evidence. Health and environment. Recuperado de: [https://www.healthandenvironment.org/docs/CHE\\_Toxicants\\_and\\_Disease\\_Database.pdf](https://www.healthandenvironment.org/docs/CHE_Toxicants_and_Disease_Database.pdf)

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Dirección General de Información Estratégica en Salud (DGIES). Disponible en: a <http://www.mspbs.gov.py/digies/> <http://portal.mspbs.gov.py/digies/06-serie-historicas-indicadores-mortalidad-indimor/>

Moreno-Altamirano, Alejandra; López- Moreno, Sergio; Corcho-Verdugo, Alexander. (2000). Principales medidas en epidemiología. *Salud Pública de México*/ vol. 42, N° 4, julio-agosto de 2000. Recuperado de: <https://www.scielosp.org/pdf/spm/2000.v42n4/337-348/es>

Palau, Marielle (coord.) et al (2016). Con la soja al cuello 2016. Informe sobre agronegocios en Paraguay. Base IS. Asunción- Paraguay.

Paraguay.com (24 de enero de 2014). Cáncer en la sangre, en aumento. Recuperado de: <http://www.paraguay.com/nacionales/cancer-en-la-sangre-en-aumento-101452>

Red Universitaria de Ambiente y Salud (2013). El consumo de agrotóxicos en Argentina aumenta continuamente. Disponible en <http://www.reduas.com.ar/el-consumo-de-agrotoxicos-en-argentina-aumenta-continuamente/>

Rojo Pérez, Nereida; García González, Rosario (2000). Sociología y salud. Reflexiones para la acción. *Revista cubana Salud Pública* 2000; 24(2):91-100.

Sanborn, Margaret; Cole, Donald; Kerr, Kathleen; Vakil, Cathy; Sanin; Luz H.; Bassil, Kate (2004). *Pesticides Literature Review*. The Ontario College of Family Physicians. Recuperado de: <http://ocfp.on.ca/docs/public-policy-documents/pesticides-literature-review.pdf>

Última Hora, diciembre del 2015. Paraguay importó 24 millones de kilos de herbicidas, algunos prohibidos. Recuperado de: <http://www.ultimahora.com/paraguay-importo-24-millones-kilos-herbicidas-unos-prohibidos-n949994.html>

WWF (2016). Análisis social, económico y ambiental de la producción de soja y carne en Paraguay.