

TESIS DE LICENCIATURA

CONSUMO DE TOMATE Y RIESGO DE CONTAMINACIÓN CON RESIDUOS PLAGUICIDAS

Gisela Marina Tolomeo

Tutor: Lic. Lisandra Viglione

Asesoramiento Metodológico: Dr. Mg. Vivian Minnaard

Universidad Fasta
Facultad de Cs Médicas
Licenciatura en Nutrición
2015

*“No tengas miedo, confía en Dios,
ten la seguridad de que él está cerca de ti”*

Papa Francisco

Quiero dedicarle este trabajo a todos mis seres queridos que me apoyaron y confiaron en mi, y a todos aquellos que me ayudaron a alcanzar este gran objetivo con tanta alegría.

En primer lugar quiero agradecer a mi madre, amiga y compañera, que fue mi sosten durante toda la carrera, solo ella sabe cuanto fue mi esfuerzo, gracias por nunca dejarme bajar los brazos, por secar mis lágrimas, por aconsejarme, cuidarme y acompañarme siempre, gracias por enseñarme que no hay imposibles, que con esfuerzo y dedicación todo se puede...

A mi gran amiga Karen, quien estuvo a mi lado durante este hermoso camino, haciendo más fácil todo aquello que parecía inalcanzable, gracias por ayudarme en todo, por esas largas noches de estudio, por acompañarme en la ansiedad de cada parcial, los nervios de cada final, y las alegrías de cada logro alcanzado, a mi compañera en la carrera y en la vida, gracias por estar siempre...

A el amor de mi vida, mi guía y compañero Lucas, gracias por confiar en mi y por alentarme hasta el final, por tu apoyo incondicional, por cambiar mis días malos con una simple sonrisa, por entenderme siempre y por todo el amor que me das, gracias por estar a mi lado...

A mi amiga del alma Noelia, una hermana más que me dio la vida, con la que se que puedo contar, ayudandome en todo lo que este a su alcance y mas, gracias por aconsejarme, por tu sinceridad, por tu compañía, por todas esas charlas, por estar siempre dispuesta a todo y por estos veinte hermosos años de amistad incondicional...

A mis hermanas Moni, Nati y Euge, cuantas veces me preguntaron "¿Y... cuando te recibis?" hasta pero se pudo... gracias darme una mano cada vez que lo necesite, por apoyarme y alentarme siempre, estoy muy feliz de tenerlas a mi lado, gracias por tanto amor...

A mi padre, quien me ilumina desde el cielo, que me enseña a superarme siempre, a mirar hacia adelante y a ser una mejor persona, se que estarias orgulloso por mi logro, gracias por todos esos lindos recuerdos...

Quiero agradecer a Vivian Minnaard por todo su apoyo, amabilidad, entrega y compromiso...

A mi tutora, la Lic. Lisandra Viglione por ayudarme tanto, no solo en la tesis sino a lo largo de toda la carrera, por solucionar todos mis obstáculos académicos con tanta gentileza, muchas gracias por tu tiempo y dedicación...

A la Dra. Lidia Solari, a la Lic. Medici, a la Lic. Guillermina Riba a la Lic. Flavia Pedone y a todos los alumnos de la Universidad Fasta que colaboraron muy amablemente con mi tesis.

Gracias a todos aquellos obstáculos que se interpusieron en mi vida, porque con ellos he aprendido a ser mas fuerte, la vida me ha demostrado que con esfuerzo, pasión y perseverancia todo se puede lograr...

Y por sobre todo gracias a Dios, por estar a mi lado guiandome y protegiendome siempre...

Agradezco enormemente a todos los que de un modo u otro colaboraron con su granito de arena para realizar mi tesis y a todos los que me apoyaron para finalizar esta hermosa carrera con tanta alegría!!

Argentina y Sudamérica, históricamente, han presentado hábitos alimentarios tendientes al consumo frutihortícola. Sin embargo, la propensión a la urbanización y a las grandes concentraciones poblacionales en torno a las ciudades, ha hecho decaer la costumbre de las huertas hogareñas y del consumo directo. Si se logra retornar al buen hábito alimentario, en las proporciones recomendadas: ¿Se estará comiendo efectivamente sano? La hipótesis de trabajo de esta investigación es que la llamada “sana alimentación” —en el caso de las verduras y frutas— no tiene sólo que ver con las proporciones adecuadas, sino también con el grado de contaminación o pureza que esas verduras y frutas puedan llegar a tener, y con los hábitos de higiene que se observen respecto de ellas.

Objetivo: Analizar cuáles son los hábitos alimenticios —consumo e higiene pre ingesta— de la población joven de Mar del Plata, haciendo foco en los productos frutihortícolas y en especial en el tomate, y relacionar estos datos con los conocimientos que esa población dice tener sobre los agrotóxicos y su posible incidencia en los productos de venta al público.

Material y métodos: El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental, de tipo descriptivo de corte transversal. El universo está constituido por estudiantes de la Universidad Fasta, sede “San Alberto Magno”, ubicada en calle Avellaneda 3341, en la que se encuentran la Facultad de Ciencias de la Salud y la Escuela de Ciencias de la Comunicación, y la muestra es no probabilística. La franja etaria irá de los 17 a los 35 años. Los instrumentos son: una encuesta cerrada que se suministra a 50 estudiantes, una entrevista estructurada a un trabajador rural, una entrevista estructurada a un experto de un laboratorio, y el análisis de laboratorio sobre dos piezas de tomate de venta al público, para conocer si existe alguna concentración de plaguicidas (Organoclorados, organofosforados, piretroides, fungicidas, herbicidas y glifosato).

Resultados: La edad promedio de los encuestados es de 19 años, a predominio de mujeres sobre hombres (76%/34%). Sólo un 30% de la muestra consume frutas y verduras a diario, y sólo un 8% consume tomate diariamente, la mayoría sin elaboración (fresco), y todas las variedades, La mayoría lo consume por gusto y sólo un cuarto de la muestra por sus propiedades nutritivas, las cuales en su gran mayoría se desconocen. Como hábitos de higiene el 86% sólo los lava con agua sin otros elementos. El 80% cree que las frutas y verduras pueden contener residuos tóxicos y que estos tienen efectos negativos, pero carecen de información precisa sobre los agroquímicos, e ignoran en su gran mayoría, qué es el glifosato. Paralelamente, los tomates analizados demostraron no tener residuos tóxicos, probablemente por una cuestión estacional, ya que fueron analizados fuera del rango de posible incidencia de los agrotóxicos.

Conclusiones: Se considera de importancia profundizar las campañas de consumo saludable de frutas y verduras y en especial la promoción del tomate, por sus amplísimas condiciones nutricionales que son mayormente ignoradas. Asimismo, se cree oportuno insistir en la enseñanza de la correcta higiene pre ingesta, a fin de eliminar posibles residuos. Si bien no se encontraron residuos tóxicos, se comprobó que es un tema ignorado por la mayoría de las personas habituales consumidores de frutas y verduras, a pesar de ser un peligro latente que motiva ulteriores investigaciones.

Palabras clave: Tomate - Hábitos alimentarios - Agrotóxicos - Consumo

Historically, eating habits in Argentina and South America have leaned towards the consumption of fruits and vegetables. However, the cities' propensity of being urbanized and their high population densities have decreased the direct consumption and the number of existing home orchards. If a city resumes their proper eating habits, following the recommended number of servings, will they actually be eating healthy? In this paper we follow the hypothesis that poses that healthy eating, in the case of fruits and vegetables, involves not only a number of servings, but also the degree of contamination or purity of those fruits and vegetables, and their hygienic preparation and handling.

Objectives: The objective of this paper is to analyze the eating habits —pre-intake hygiene and consumption— of the young population in Mar del Plata, focusing on fruits and vegetables—particularly on the tomato—, and to relate these data to the knowledge they claim to have on pesticides and their possible impact on the products for sale.

Materials and methods: This investigation report has a non-experimental, descriptive, cross sectional design, and the sampling technique used is non-probabilistic. The collected data (universe of the report) come from students from Universidad Fasta, “San Alberto Magno” regional center, domiciled in Avellaneda 3341 (Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina). Said regional center hosts the Faculty of Health Sciences and the School of Communication Sciences. The age group ranges from age 17 to 35.

The instruments utilized are: A closed-question survey provided to 50 students; an interview to a rural worker; an interview to a laboratory expert; the laboratory analysis of two tomatoes purchased on a market, in order to know the rate of pesticide concentration, if any. (Organochlorine, organophosphorus, pyrethroids, fungicides, herbicides, glyphosate)

Results: The average age of the students surveyed is 19 years old, with a predominance of women over men (76% 34%). Only 30% of the sample consumes fruits and vegetables daily, and only 8% eats tomatoes, mostly fresh, uncooked. Most of the latter consume tomatoes for pleasure, and only a quarter of the sample, for its nutritional value, which is, in general, unknown. As regards hygiene preparation, 86% of the sample washes tomatoes solely with water. 80% of them believe that it is possible for fruits and vegetables to have toxic residues, and that these residues have a hazardous impact on health, but they lack knowledge on agrochemicals and glyphosate. No toxic residues were found on the tomatoes analyzed, probably due to seasonal reasons, since they were analyzed out of the range of incidence of agrochemicals.

Conclusions: It is considered important to deepen the campaigns that promote the health benefits of fruits and vegetables, particularly the promotion of tomatoes and their countless nutritional benefits, which are mostly unknown. Furthermore, it is relevant to emphasize the importance of pre-intake hygiene to eliminate any residues. While no toxic residues were found on the tomatoes, we discovered that most people who consume fruits and vegetables daily ignore this topic, even if it presents a health hazard. Therefore, this topic may give rise to further investigations.

Key words: Tomato – Eating habits – Agrochemicals – Consumption

Introducción _____	1
Capítulo I	
“Análisis de consumo” _____	6
Capítulo II	
“Agroquímicos” _____	14
Diseño metodológico _____	31
Análisis de datos _____	38
Conclusiones _____	51
Bibliografía _____	56
Anexos _____	61

INTRODUCCIÓN



Argentina y Sudamérica históricamente han presentado hábitos alimentarios tendientes al consumo frutihortícola. Sin embargo, la propensión a la urbanización y a las grandes concentraciones poblacionales en torno a las ciudades ha hecho decaer la costumbre de las huertas hogareñas y del consumo directo (Barbero, 2015)¹. La aceleración de las grandes urbes, las múltiples ocupaciones de las familias, las agendas cargadas, los trabajos de jornadas ampliadas y todas las características de la postmodernidad globalizada contribuyen a que se elija más la comida rápida y se tienda al consumo de alimentos premanufacturados y congelados.²

Argentina produce alimentos suficientes para los 40 millones de habitantes de su suelo, y sin embargo no ha podido erradicar la subalimentación y la mala alimentación en parte de su población (Britos, y otros 2002)³. A pesar de los beneficios de una alimentación sana rica en verduras y frutas, no ha logrado instalar nuevamente estos hábitos saludables, y al hacer referencia a esa problemática surge la asociación con aspectos ecológicos

Si se logra retornar al buen hábito alimentario, en las proporciones recomendadas: ¿Se estará comiendo efectivamente sano? Ya no es un tema aislado el de la contaminación ambiental y el de la contaminación de los alimentos con diversos productos que se utilizan indiscriminadamente en su siembra y cosecha y en su posterior manipulación hasta que llega a manos de los consumidores. (Dávila, 2012).⁴

Tanto la educación con programas para la buena alimentación, como la contaminación con agrotóxicos⁵, son temas de estado y deben estar en la agenda de todo gobierno, que promueva la salud para todos los habitantes de su país.⁶

¹Barbero realiza un estudio de los hábitos alimentarios en la Prov. de Córdoba, para el Programa de Desarrollo en el Área Metropolitana, que se ejecuta desde la Agencia para el Desarrollo Económico de la Ciudad de Córdoba (ADEC). En él destaca cómo han ido cambiando dichos hábitos, como consecuencia de la urbanización, la globalización y los cambios culturales. El interés para nuestro estudio es, justamente, que ese recorrido histórico y sociológico puede traspasarse a toda la Argentina, en tanto y en cuanto los hábitos y costumbres fueron desarrollándose y cambiando a la vez en todo el territorio.

²Ibid.

³Britos, S., Saraví.A., Chichizola, N. Vilella, F.. señalan que los programas que implementan el estado nacional y los estados provinciales ya no tienden tanto al ataque de la subalimentación o desnutrición, sino más bien a la mala alimentación, es decir, al consumo desbalanceado. Por otra parte, afirman que ese consumo desbalanceado no se debe exclusivamente a la pobreza, sino a los hábitos que la cultura postmoderna ha impuesto: alimentos premanufacturados, congelados, ricos en carbohidratos, etc.

⁴Tanto Davila, M. (2012), como la Fundación Patagonia (s/f). EL uso de agrotóxicos y agroquímicos en Argentina. Tomado de www.funpat3mil.com.ar/documentos/Agrotoxicos.pdf (Abril de 2015) o el Ministerio de Salud de la Nación "Guía de uso responsable de agroquímicos" Disponible en www.msal.gov.ar/agroquimicos/descargas/nuevos/GURA2010.pdf. (Abril 2015), entre otros importantes estudios, se ocupan de la problemática de la contaminación alimentaria.

⁵Ley 2980 (http://www.minagri.gob.ar/site/agregado_de_valor/gestion_ambiental/05-Legislacion/02-Provincial/_archivos/000001-Agroquimicos/000014-Misiones/002980-Ley%202980%20AGROTOXICOS.pdf). Debemos decir, sin embargo, que el tema de la utilización de diferentes sustancias tóxicas es todavía una asignatura pendiente en la agenda nacional.

⁶Plan Nacional de Seguridad Alimentaria (<http://www.desarrollosocial.gov.ar/pnsa/141>). Plan Argentina Saludable (<http://www.msal.gov.ar/argentina-saludable/lineas/alimentacion.html>)

Según el Programa Federal de Emergencia Alimentaria, la recomendación de consumo diario de frutas y hortalizas por habitante mayor de 2 (dos) años debería ser:

1 plato (60 – 210 g) de verduras crudas de hoja y fruto de colores variados.
1 plato (200 g) de verduras cocidas. 1 unidad de papa o batata (175 g).
Todo esto daría un valor aproximado de 213,5 kg/habitante por año.

El Ministerio de Asuntos Agrarios y Producción, por su parte, muestra que el consumo anual de hortalizas de hoja, de fruto, papa y cebolla en la provincia de Buenos Aires es de 132 kg/habitante/año.⁷

Datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (WHO), indican que la mayoría de la población sigue sin consumir suficiente cantidad de estos alimentos.⁸

Según un trabajo de Parra y Justo, realizado para el INTA en el año 2003, en los dos sectores más relevantes de la población —medio/bajo y medio/alto— estos consumos recomendados tampoco se registran, a favor de otros consumos y por causas diversas en cada franja: en los sectores medio/bajos, la “monotonía alimentaria” se debe a una situación de menores ingresos que hace optar por alimentos más económicos pero con grandes déficits en nutrientes y micronutrientes. En los sectores medios/altos, por otra parte, el consumo se inclina por alimentos más industrializados y con alto contenido en azúcares y grasas saturadas, y pobre contenido en fibra.⁹

Mar del Plata, pertenece a una zona productiva que abarca el Sudeste de Buenos Aires, integrado por Balcarce, General Madariaga, General Pueyrredón, General Alvarado, Lobería y Necochea. Se caracteriza por la producción de papa, así como también tomate, pimiento, cebolla de verdeo, chaucha, zanahoria y endivia.¹⁰ En el caso del tomate, las cifras aportadas por el INTA dan cuenta de una demanda anual de 540 mil toneladas, en todas sus variantes: frescos, pelado entero enlatado, concentrado o en salsas y condimentos, haciendo un total de 12 kg por habitante por año. Según la misma fuente, esta tendencia en alza del consumo del

⁷Iacobucci, Pedro C.” Programa de Servicios Agropecuarios Provinciales, Programa Provincial de Desarrollo Agropecuario de la provincia de Buenos Aires. Informe Final, Producción fruti hortícola: hortalizas, flores y frutas”. 2000.

⁸OMS. “Fomento del consumo mundial de frutas y verduras”. Disponible en <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/index1.html>

⁹Parra, P. Justo, A. (2003). “Balance entre ingesta recomendada y consumo estimado de hortalizas”. Documento de Trabajo N° 28 Agosto, 2003. XI Encuentro Científico Internacional de Verano (ECI2004v), Perú.

¹⁰Parra, P. Justo A. (2003) “¿Cuánto se consume en realidad? Balance entre ingesta recomendada y consumo estimado de hortalizas.”Documento de Trabajo N° 28 - Agosto, 2003. Disponible en www1.inta.gov.ar/ies

tomate se debe a una mayor concientización de la población respecto de los efectos beneficiosos sobre la salud del consumo de verduras frescas.¹¹

Existen numerosas campañas de educación en este sentido, que dan cuenta de los valores aportados por la ingesta de estos alimentos: ya sea por el bajo riesgo de padecer enfermedades crónicas como por ejemplo el aporte de variedad de nutrientes que incluyen vitaminas, minerales, fibras y otras clases de principios biológicos activos; modulación de las enzimas de detoxificación; estímulo del sistema inmunitario; reducción de agregación plaquetaria; modulación de la síntesis del colesterol y del metabolismo hormonal; reducción de la presión sanguínea; efectos antibacterianos, antivirales y antioxidantes.

Si bien todos estos beneficios están comprobados y han sido objeto de estudio por diversas ramas de la ciencia como la Biotecnología, la Medicina, la Ingeniería genética, la Química, la Nutrición, la Ecología, entre otras todo lo anterior se ve amenazado. Fungicidas, herbicidas, insecticidas, fertilizantes, plaguicidas, agregado de solventes y coadyuvantes, junto con el trabajo de la ingeniería genética en la obtención de productos transgénicos, son factores que deberían considerarse a nivel legislativo de manera más no se deben desestimar y ser evaluados en forma contundente.¹²

La pregunta que surge como tema de investigación es:

¿Cuál es el nivel de consumo de tomate de los estudiantes de la Universidad Fasta de Mar del Plata, su hábitos de consumo y que lugar ocupa el mismo en su dieta diaria durante el mes de mayo de 2015?

El Objetivo general es:

Analizar el nivel de consumo de tomate de los estudiantes de la Universidad Fasta de Mar del Plata, su hábitos de consumo y sus representaciones sobre el lugar que ocupa el mismo en su dieta diaria durante el mes de mayo de 2015?

¹¹ Diagnóstico socioeconómico del sector agrícola argentino. Disponible en http://catalogo.inet.edu.ar/files/pdfs/info_sectorial/horticultura-informe-sectorial.pdf

¹² Cf. Nota 5, en la que se mencionan algunas leyes al respecto. Los Drs. Carrasco y Lucero ya advertían no solamente sobre los efectos nocivos, sino también sobre una legislación que es considerada “blanda” respecto de la penalización del uso de agroquímicos. Ver <http://eluniversitario.unne.edu.ar/ciencia104.html>, <http://www.chacodiapordia.com/interes-general/noticia/89217/mas-evidencias-cientificas-sobre-efectos-nocivos-de-los-agrotoxicos>, <http://redaf.org.ar/mas-informacion-sobre-los-agrotoxicos-dres-carrasco-y-lucero-en-la-television-publica/>

Los objetivos específicos son:

Determinar el nivel de consumo de tomate en la población sujeta a estudio

Evaluar sus hábitos de consumo

Indagar las representaciones que tienen los estudiantes sobre el lugar que ocupa el mismo en su dieta diaria durante el mes de mayo de 2015

Evaluar la presencia o no de sustancias provenientes de plaguicidas y agroquímicoa en el tomate

CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE CONSUMO



Para analizar la relación existente entre el consumo y la producción del tomate es interesante evaluar datos oficiales de la producción y el consumo frutihortícola en general del país, y para luego se centrar la atención especialmente en el tomate. Primero a nivel Nacional, luego provincial y finalmente local, en el Partido de General Pueyrredón.

Examinar la situación alimentaria nacional, la FAO¹³ permite realizar una proyección hasta 2030 sobre las necesidades nutricionales de la población, según consta en el siguiente cuadro:

Cuadro N°1

Población total, tasa de urbanización, necesidades energéticas y suministros de energía alimentaria (SEA) por persona y por día en 1965, 1997 y 2030.

Año	1965	1997	2030
Población total (miles)	22283	35219	48896
Tasa de urbanización (%)	76,1	88,3	93,3
Necesidades energéticas por persona (kcal/día)	2216	2189	2213
SEA por persona (kcal/día)	3133	3145	No se espera variación

Fuente: James & Schofield, 1990. En Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Fao. Perfiles por países.

La tendencia de las necesidades energéticas y de los Suministros de Energía Alimentaria (SEA), sólo registran ligeros cambios en los primeros treinta y dos años analizados, lo que permite realizar una proyección adecuada que indicaría que las mismas no van a variar.

De este SEA, las verduras, frutas y hortalizas aportan sólo el 4,6%, frente a 30,2% que es aportado por los cereales y sus derivados manufacturados. Estas cifras nos dan una idea del desbalance existente entre el ideal de aporte de energía y la realidad que puede constatarse.¹⁴

La OMS considera que las frutas y las verduras son componentes esenciales de una dieta saludable, que contribuirían a prevenir enfermedades cardiovasculares y cánceres, además de otras dolencias crónicas, como la diabetes y la obesidad. Estos beneficios serían aportados mediante el consumo diario recomendable. Se estima que cada año podrían salvarse más de un millón de vidas si se aumentara lo suficiente la ingesta de frutas y verduras. Los datos que la misma Organización Mundial de la Salud suministra elevan la

¹³ La FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), es un organismo especializado de la ONU que dirige las actividades internacionales encaminadas a erradicar el hambre.

¹⁴ En Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Fao. Perfiles por países. Disponible en <ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/ncp/ARGmap.pdf> (Abril de 2015).

cifra a 1,7 millones de vidas cada año.¹⁵ El mismo estudio, que data del 2002 afirma que la alimentación insuficiente en frutas y verduras es uno de los 10 factores principales de riesgo de mortalidad a escala mundial. Se calcula que esta deficiencia causa en todo el mundo aproximadamente un 19% de los cánceres gastrointestinales, un 31% de las cardiopatías isquémicas y un 11% de los accidentes vasculares cerebrales.

El CIIC¹⁶ calcula que la fracción prevenible de cánceres debidos a una ingesta insuficiente de frutas y verduras oscila en todo el mundo entre el 5% y el 12%, y entre el 20% y el 30% en el caso de los cánceres gastrointestinales.

La recomendación de consumo de verduras y hortalizas para todas las personas sanas, consiste en 3 porciones diarias, de acuerdo al siguiente detalle: 60 – 210 g. de verduras crudas de hoja y fruto de colores variados, más 200 g. de verduras cocidas, más 1 unidad de papa o batata (175 g).

Esto constituye un valor aproximado de consumo de 585 g por día; 213,5 kg/habitante por año y globalmente, 2.312.283 toneladas anuales para la población analizada. (Viera de Batista: 2007).¹⁷

Al hacer referencia al consumo real, mientras tanto, Brescia y Ravagli (2013), en su estudio para el INTA¹⁸, realizado en 2013, llamado “Atlas de consumo de alimentos”, trazan un panorama de los consumos en general y per cápita de verduras y hortalizas, que arrojan los siguientes resultados: en general (verduras, tubérculos y legumbres), el consumo total mensual es de 219.086.988 kg. siendo 6,09 kg. el consumo per cápita.

Considerando una cifra promedio de 30 días al mes, el consumo por día per cápita de verduras y legumbres sería de 203gr.

Si se contrastan las cifras expuestas de consumo recomendable y las de consumo real, se puede apreciar un déficit de este último del 77%, según se gráfica en el siguiente cuadro:

Cuadro N°2

Relación entre el consumo de verduras recomendado y el consumo real comprobado.

Cantidad de consumo recomendado	Cantidad de consumo efectivo
580 gr/día/per cápita	203 gr/día/per cápita

Fuente: cuadro propio. Datos del INTA

¹⁵OMS. “Fomento del consumo mundial de frutas y verduras”.

Disponible en <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/index1.htm>

International Agency for Research of Cancer (Centro Internacional de Investigaciones sobre cáncer), es una agencia dependiente de la OMS dedicada a la investigación y educación sobre temas relacionados con cáncer. Cf. <http://www.iarc.fr/>

¹⁶Viera de Batista, M. “Estandarización de peso, volumen, medida, rendimiento, composición química, porciones de alimentos y preparaciones.” DIAETA, n° 99. Páginas 26-29. DIAETA es una publicación de la

¹⁷Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas, versión On-line ISSN 1852-7337, disponible en <http://www.scielo.org.ar>

versión On-line ISSN 1852-7337

¹⁸Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Los autores, del Instituto de Economía del Inta toman como referencia la Encuesta Nacional de gastos de los hogares 2012/2013 del INDEC. Disponible en <http://inta.gov.ar/datos/consumos-y-gastos-de-los-hogares-en-alimentos-y-bebidas>

De los 580 gr. que constituyen el 100% del consumo recomendado, el consumo real es de 203 gr. (Total País). Esto estaría indicando un desfase del 65% entre el consumo real y el consumo recomendado.

Gráfico N°1



Fuente: adaptado del INTA

Si se reduce la búsqueda a la Prov. de Buenos Aires, Brescia y Ravagli (2013) consignarán un total de 29.404.543 kg. de consumo mensual y 6,01 kg. de consumo mensual per cápita.

Cuadro N°3

Relación entre el consumo general y el consumo per cápita en la Provincia de Buenos Aires y en todo el país.

Expresado en kg./mensual	Total País	Buenos Aires
General	219.086.988	29.404.543
Per cápita mensual	6,09	6,01
Per cápita diario	203 gr	200 gr

Fuente. cuadro propio. Datos del INTA

Buenos Aires representa el 13,13% del consumo total de verduras, tubérculos y legumbres de todo el país.

Si se analiza el consumo de tomates, en sus subclases perita y redondo, las cantidades estimadas serán (Brescia y Ravagli:2013)¹⁹:

En todo el País: 28.778.362 kg. mensual total y 0,80 kg. per cápita.

En Buenos Aires: 489.056 kg. mensual total y 0,11 kg. mensual per capita.

¹⁹Datos tomados de <http://inta.gob.ar/datos/consumos-y-gastos-de-los-hogares-en-alimentos-y-bebidas>

Cuadro N°4

Consumo total y per capita de tomates perita y redondo en Buenos Aires y en el país.

Expresado en kg./mensual	Total País	Buenos Aires
General	28.778.362	489.056
Per cápita	0,80	0,11

Fuente: cuadro propio. Datos del INTA

Buenos Aires representa el 1,6 % del consumo total de tomates de todo el país. No existe una información exacta de la producción hortícola a nivel nacional²⁰, pero puede sacarse un estimativo de los números del INDEC y del Censo Agropecuario, que daría cuenta de un volumen de 8,4 millones de toneladas, correspondiendo unas 7,95 millones de toneladas de producción a campo y unas 0,45 millones de toneladas de producción bajo cubierta. Estas cifras corresponden a verduras, frutas y hortalizas sin discriminar.

La superficie de hortalizas en Argentina es de aproximadamente 235.321 has., 174.000 has. de legumbres llegando a un total de 409.321 has. La producción total estimada es de 10.500.000 toneladas, de las cuales nueve especies (papa, tomate, cebolla, batata, zapallo, zanahoria, lechuga, poroto, ajo) representan el 65 %; participan con el 20 % otras ocho especies (acelga, mandioca, zapallito, sandía, melón, choclo, berenjena y pimiento) y el restante 15 % está cubierto por las demás hortalizas.²¹

En la cadena hortícola, entre 70 y 80% de las explotaciones está en manos de los productores familiares, lo que representa el 47% de la superficie dedicada a esta actividad y la convierte en una de las principales proveedoras de alimentos frescos para las economías locales (IICA; 2007). A pesar de que no existe una definición única y consensuada para identificar a la Agricultura Familiar, los valores mencionados evidencian su claro potencial productivo y ponen de manifiesto la necesidad de priorizar el diseño de programas específicos con un claro sentido de inclusión y sostenibilidad.²²

²⁰Sobre este particular seguimos al Informe Final de 2010, del Ministerio de Educación y de INET, titulado “La horticultura en la Argentina”, que apunta, justamente, al déficit de información fidedigna y que concuerda una con otra, a pesar de contar con varias fuentes: · Censos del INDEC (-Censo Nacional Agropecuario (2002), que nos permite incorporar información general de inicios de la década. -Censo Horti-Florícola de la Provincia de Buenos Aires (1998-2001/2005); · Informes provinciales sobre la temática: Información de la página electrónica de la SAGPyA, y de sitios de Internet y documentación de: SENASA DIMEAGRO Mercado Central de Buenos Aires Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social UATRE RENATRE · Artículos y publicaciones científicas especializadas, resultados de investigaciones ad hoc; apelación a informantes calificados, etc.

²¹Diagnóstico socioeconómico del sector agrícola argentino, elaborado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

²²El “Buenas Prácticas Agrícolas para la agricultura familiar. Cadena de tomate en Argentina”, es un trabajo producido por el Inta con auspicio de la FAO, a solicitud del Ministerio de agricultura, ganadería y pesca en el año 2011. Está editado por Cosme Argeric y Adriana Troglio, y cuenta con una docena de especialistas en la materia. La idea del trabajo es fomentar la agricultura familiar, debido al impacto sobre la economía general que ella podría provocar, ya que representa el 70 u 80% de la producción total. El manual, pues, va dirigido a la pequeña producción, a fin de acerdales elementos de nueva tecnología como los que tienen las grandes productoras a nivel nacional, y así colocarlas en niveles de competitividad.

Según un informe de la SAGPYA²³ (Colamarino, Curcio, Ocampo, Torrandel: 2006), las provincias que más se destacan por su producción hortícola (ordenadas de mayor a menor superficie, según el Censo Nacional Agropecuario de 2002) son: Buenos Aires (19,7% del total), Mendoza (15,0%), Córdoba (10,4%), S. del Estero (6,8%), Misiones (5,7%), Corrientes (4,9%). En ellas, el 65% del total de la producción es de: papa, tomate, cebolla, batata, zapallo, zanahoria, lechuga y ajo. El 20% lo constituyen: acelga, mandioca, zapallito, choclo, berenjena y pimiento). Y el 15% está cubierto por las demás hortalizas.

En tanto que para la Dirección de Mercados Agrícolas²⁴, la producción general (todos los partidos de Buenos Aires) hortícola (todas las especies) expresadas en toneladas es de 134465,9, la producción general de todas las especies para el partido de General Pueyrredón es de 17390,8 (expresada también en toneladas).

De acuerdo a los números y fuentes ya analizadas, la producción frutihortícola de todo el país asciende, en números estimativos, a 8,4 millones de toneladas. El INTA, mientras, tanto arroja las siguientes cifras para el consumo: 219.086.988 Kilogramos que equivale a 0.219086 Toneladas.

El consumo mundial de frutas y hortalizas está muy por debajo del nivel mínimo recomendado por la FAO/OMS, de 400 gramos diarios por persona. Si bien las preferencias alimentarias se han modificado en los últimos 50 años, se consumen menos cereales y leguminosas y más aceites vegetales, azúcar y carne. La proporción de las frutas y las hortalizas apenas ha aumentado, y se estima que en todo el mundo la gente sólo consume entre el 20 % y el 50 % del mínimo recomendado.²⁵

Esta comparación nos acerca a la idea de que existe un notable excedente entre producción y consumo, y por esta razón no podemos atribuir a la faltante de productos frutihortícolas el déficit que apuntáramos más arriba respecto del consumo recomendado vs. el consumo real:

Cuadro N°5

Excedente de producción respecto de consumo interno per cápita.

582 gr/día/per cápita ²⁶	203 gr/día/per cápita
-------------------------------------	-----------------------

Fuente: adaptado del INTA

²³Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca, Alimentos y Forestación es una dependencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, en los años 1999/2000

²⁴Mapa interactivo especializado en hortalizas, creado por el ministerio de agricultura y la dirección de mercados agrícolas . Esta área del ministerio es la encargada del monitoreo de los mercados hortícolas nacionales y su inserción en el mercado mundial. Información disponible en http://www.minagri.gov.ar/dimeagro/hortalizas/produccion_horticola.php

²⁵“Diagnóstico socioeconómico del sector hortícola en Argentina”, en Argerich y Troilo (s/f)Manual de Buenas prácticas agrícolas en la cadena de tomate. Buenos Aires: Fao.

La razón de este déficit habría que buscarla en los hábitos alimentarios de la población, y es por esto que desde diferentes dependencias del Estado y del Gobierno Nacional se promueven campañas para encaminar a la población hacia una alimentación más variada y saludable (Piola, El Jaber, Mitidier: 2008)

En cuanto a los patrones de consumo de alimentos y tendencias, es claro que la primera fuerza en el mercado global de alimentos es el consumidor; el aumento de sus ingresos, los cambios del estilo de vida traído por la urbanización y los cambios en las estructuras familiares, entre otras cosas, han producido cambios en la dieta a lo largo del mundo. Por otro lado, la demanda de productos alimenticios de mayor valor unitario y/o procesado también se expandió, debido al incremento del poder de compra y al aumento del costo de oportunidad del tiempo requerido para la preparación de las comidas.

El problema no es el 40% de pobres con su bajo nivel de calidad nutricional. El problema mayor es la llamada “monotonía alimentaria”, la cual provoca “brechas alimentarias”, para subsanar las cuales haría falta aumentar algunos alimentos y disminuir otros. Desde las políticas de estado se ha cambiado de paradigma: de hambre cero, es decir, de combatir la desnutrición, a combatir la mala nutrición o la nutrición deficitaria. (Britos, Saraví, Chichizola, Vilella: 2012).

Originado en el marco de una Conferencia de FAO y modificado luego en varias oportunidades a lo largo de las últimas cinco décadas, la Seguridad Alimentaria se entiende como una concepción de derecho de las personas a tener en todo momento una alimentación adecuada. (...) Seguridad Alimentaria Saludable es garantizar el derecho de las personas a acceder en todo momento a una alimentación culturalmente apropiada, variada, basada preferencialmente en alimentos de buena densidad nutricional, que en conjunto con la garantía de condiciones ambientales y de salud adecuadas contribuyan a un buen estado de nutrición tanto en la perspectiva de las deficiencias como de los excesos alimentario-nutricionales.

²⁶Algunos estudios proponen 400 gr. per cápita diarios, pero la diferencia no es importante, toda vez que aunque este fuera el guarismo representado, la brecha alimentaria entre uno y otro sería casi del doble.

²⁷Los autores son profesionales de INTA San Pedro. Cf. “Estudio sobre incentivos y obstáculos en el consumo de frutas y hortalizas en mujeres del área metropolitana de Buenos Aires, Argentina”. Buenos Aires: INTA

²⁸Ferrato, J., Mondino, M. (S/F). “Producción, consumo y comercialización de hortalizas el mundo”. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Rosario

²⁹Britos, S., Saraví, A., Chichizola, N., Vilella, F. (2012). “Hacia una alimentación saludable en la mesa de los argentinos”. Buenos Aires : Orientación Gráfica Editora. Sergio Britos, Licenciado en Nutrición (UBA). Agustina Saraví, Licenciada en Nutrición (UB). Nuria Chichizola, Licenciada en Nutrición (UNER). Fernando Vilella, Ingeniero Agrónomo (UBA). La publicación completa los trabajos llevados adelante desde 2009 en el marco del Programa de Buenas Prácticas Nutricionales, que se desarrolla en el Programa de Agronegocios y Alimentos de la Facultad de Agronomía de la UBA y que es auspiciado por la Fundación Bunge y Born

³⁰*Ibid.*

³¹ Información tomada de la Secretaría de Comercio Interior

Tomando como referente la extensión del cultivo, el tomate es una de las hortalizas de mayor importancia, tanto en la Argentina como en el mundo. Ya sea si su destino es el consumo fresco, como si lo es su industrialización.

Se cultiva tomate en más de cien países, y los diez principales productores concentran más del 70 % del total mundial. Argentina participa con un 0,6 % y ocupa el puesto N° 27.³²

En Argentina se cultivan 17.000 has de tomate (10.500 has para mercado en fresco y 6.500 has para industria) representando el 3,14 % de la superficie de hortalizas cultivadas.

Se producen en el país aproximadamente 1.000.000 Tn. De las cuales 650.000 Tn. son comercializadas para tomate en fresco.

Es la segunda hortaliza más consumida en el país después de la papa. El consumo en Argentina de tomate en fresco es de 12 a 15 Kg/habitante.

Las principales zonas de producción son: Cuyo con 4.700 has., Salta y Jujuy con 5.500 has., Buenos Aires cultiva 1.500 has., Río Negro 1.300 has. y Corrientes 700 has.

Cuadro N°6

Aportes reales y aportes recomendados del consumo del tomate.

Cada 100gr. de tomate se consume:	Porcentaje aportado del requerimiento diario recomendado
1. Energía(kcal).....18	1 %
2. Proteína(g)..... 0,9	1,6 %
3. Calcio(mg)..... 10	1 %
4. Hierro (mg).....0,3	4 %
5. VitaminaA(UI)..... 8,33	28 %
6. Tiamina(mg)0,037	3 %
7. Manganeso (mg)0,15	6,5 %
8. Niacina(mg)0,594	4 %
9. Folato(µcg) 15	4 %
10. Vitamina C (mg)..... 13	21,5 %

Fuente: USDA. National Nutriente Database

En un informe de la Secretaría de Comercio Interior³³ se destaca que el tomate se destaca por su alto contenido de Licopeno. Este fitonutriente tiene un elevado poder antioxidante y se ha comprobado una acción benéfica en la prevención de enfermedades cancerígenas, además, es muy bajo en grasa y fuente de Potasio, Fósforo y Magnesio.

³²Fuente: Dirección de Industria Alimentaria sobre datos de la FAO.

³³Disponible en <http://www.mercadocentral.gov.ar/zip tecnicas/FichaTecnica-Tomate.pdf>

CAPÍTULO II: ARGROQUÍMICOS



Todos los elementos que intervienen en el tratamiento del suelo y su preparación para la producción frutihortícola, así como también en la protección y cuidado del producto hasta su cosecha, requieren análisis y evaluación.

El uso de todos estos elementos —sean mecánicos o químicos— está regulado por leyes³⁴ que no solamente demarcan de manera estricta cuáles son los permitidos, sino que también establecen cuáles son los prohibidos, y en qué medidas y porcentajes debe hacerse de ellos un uso responsable. Además, los Ministerios competentes —de Agricultura o de Salud, por ejemplo— instruyen con manuales y directivas específicas acerca de la llamada “Buena práctica agrícola (BPA)”³⁵

Según Fernández, Pujol y Maher (2012)³⁶, hasta la década del '70 la Argentina practicaba una agricultura con un muy bajo nivel de plaguicidas y productos químicos como fertilizantes. El desmalezado se realizaba mecánicamente, con el consabido alto costo de ejecución y bajo nivel de rinde. El acelerado crecimiento de la tasa poblacional, el cual

³⁴Resolución ex SAgpya Nro 350/99, decretos Ley Nro3489/58 y Nro5769/59. Resolución SAgpya Nro. 71/1999, Senasa 530/2001, Senasa 510/2002. Ley 18284 Código Alimentario Argentino (caa), Decreto 815/1999. Senasa 249/2003, Senasa 350/1999, Los LMR establecidos se encuentran en la Resolución Senasa Nro256/2003 y en la Resolución ex Sagpya Nro507/08 (Uso de productos Fitosanitarios). Senasa 350/1999, Senasa 256/2003 y SAgpya 507/2008 (Límites máximos de residuos de plaguicidas). Ley 20466/1973. Resolución sag n.º 554/1983 para frutas frescas no cítricas; Resolución sag n.º 145/1983 para frutas frescas cítricas; Resolución sag n.º 297/1983 para hortalizas frescas; Resolución sag n.º 88/65 para frutas desecadas; Resolución ssag n.º 1352/67 para frutas secas). Fuente: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

(iica), 2012 (Disponible en <http://infoagro.net/programas/Sanidad/pages/inocuidad/buenasPracticas.pdf>) y Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación, “Guía de uso responsable de agroquímicos” (Disponible en www.msal.gov.ar/agroquimicos/descargas/nuevos/GURA2010.pdf)

Cf. También el artículo “Agroquímicos prohibidos o restringidos”, disponible en

http://www.minagri.gob.ar/site/agricultura/tabaco/03=informes/02-publicaciones/_archivos/000004-Publicaciones_y_Estudios_Especiales/000009_Agroquimicos%20prohibidos%20o%20restringidos.pdf?PHPSESSID=0c2cb5ea2fe693013d236a8189037af6

³⁵“*Buenas prácticas agrícolas* es la denominación genérica que reciben todas aquellas acciones que promueven la producción primaria de alimentos aptos para consumo humano, contemplando la sustentabilidad del sistema, el uso eficiente de los recursos y el manejo integrado de plagas y enfermedades. Los documentos normativos, ya sean oficiales o privados, apuntan a lograr un manejo adecuado de la producción en todas sus etapas.” Se trata de la Norma IRAM 14110-1. Esta norma se aplica a todos los productos destinados al consumo humano. Las BPA son “prácticas orientadas a la sostenibilidad ambiental, económica y social para los procesos productivos de la explotación agrícola que garantizan la calidad e inocuidad de los alimentos y de los productos no alimenticios”, (documento del COAG FAO, 2003). El IRAM es el Instituto Argentino de Normalización y Certificación y esta Norma mencionada es la primera en el país que regula las BPA.

Fuente http://www.fao.org/prods/gap/index_es.htm y

<http://www.iram.org.ar/index.php?IDM=14&IDN=101&mpal=56&alias=Buenas-Practicas-Agricolas-BPA>)

³⁶Esta investigación, “Los Plaguicidas aquí y ahora”, es fruto de un proyecto del Ministerio de Educación, Inspirado en un programa del Sector Educación de la Oficina de UNESCO, Montevideo denominado *Docentes Aprendiendo en Red*, la propuesta de Escritura en Ciencias conforma una experiencia innovadora en nuestro país, reuniendo a 30 profesores de diferentes provincias que, a través de un trabajo grupal, llevan a cabo la escritura de 6 textos sobre contenidos de problemáticas actuales de las ciencias naturales. La selección de los temas y de los expertos investigadores se logró gracias al aporte y colaboración del comité de la revista Ciencia Hoy que auspicia esta línea de trabajo. Disponible en <http://www.dicyt.gub.uy/dcc/data/material/plaguicidas.pdf>

provoca un consumo interno más alto, más el incremento de las exportaciones, provocó en cincuenta años un aumento exponencial que llevó la producción de 20 a 100 millones de toneladas. Para lograrlo, desde luego, se debió implementar nueva tecnología, no sólo mecánica sino genética, se debieron ampliar las áreas de sembradío, y se debió recurrir al uso de agroquímicos, especialmente plaguicidas.

“Las plagas tienen origen eminentemente antrópico. Cuando un grupo de plantas de la misma especie se siembra en un mismo sitio (cultivo) donde antes existía una vegetación silvestre, ocurre un gran desequilibrio. El hombre ha promovido a poblaciones de organismos animales a la categoría de 'plagas'. Una vez modificado el ambiente con una nueva, más homogénea y menos diversa vegetación, la situación es irreversible en cualquier tipo de agricultura, desde la convencional a la orgánica. En esa contienda, los insectos particularmente tienen una larga experiencia sobre el planeta.” (Igarzábal, 2009 p: 343)³⁷.

Esto quiere decir que para que los cultivos crezcan en cantidad y calidad, para que las áreas cultivadas aumenten y para que las cosechas lleguen a buen término, la mano humana ha tenido que luchar no solamente con las consideradas plagas³⁸, sino también con las malezas, como por ejemplo el Sorgo de Alepo, una gramínea que fue introducida en el país en 1910 como especie forrajera y también como estabilizadora del terreno para la fijación de los terraplenes del ferrocarril. A fines del siglo XX, el Sorgo de Alepo invadía el 80% de la superficie sembrada. (Fernández, Pujol y Maher: 2012)³⁹.

³⁷Este estudio *Los plaguicidas aquí y ahora* fue preparado por el Ministerio de Educación con colaboración de las Naciones Unidas y el Instituto Nacional de Formación docente. “Inspirada en un programa del Sector Educación de la Oficina de UNESCO, Montevideo denominada Docentes Aprendiendo en Red, la propuesta de Escritura en Ciencias conforma una experiencia innovadora en nuestro país, reuniendo a 30 profesores de diferentes provincias que, a través de un trabajo grupal, llevan a cabo la escritura de 6 textos sobre contenidos de problemáticas actuales de las ciencias naturales.

³⁸Una plaga es cualquier organismo que produce un daño o reduce la disponibilidad y la calidad de un recurso humano (Hajek, 2004). Las poblaciones de cualquier especie están expuestas a un control natural, es decir que están reguladas por la acción de sus depredadores naturales: parásitos, parasitoides, patógenos, competidores, etc. Este fenómeno ecológico mantiene el equilibrio entre unos y otros. Al avanzar con sembrados sobre territorios, siempre se altera de una u otra forma este equilibrio natural, con lo cual algunas especies, por esta causa carentes del agente que las mantenía en equilibrio, se convierten en plagas. Cf. Fischbein, D. (2012). *Introducción a la teoría del control biológico de plagas*. Bariloche: INTA

³⁹Esta investigación, “Los Plaguicidas aquí y ahora”, es fruto de un proyecto del Ministerio de Educación, Inspirado en un programa del Sector Educación de la Oficina de UNESCO, Montevideo denominado *Docentes Aprendiendo en Red*, la propuesta de Escritura en Ciencias conforma una experiencia innovadora en nuestro país, reuniendo a 30 profesores de diferentes provincias que, a través de un trabajo grupal, llevan a cabo la escritura de 6 textos sobre contenidos de problemáticas actuales de las ciencias naturales. La selección de los temas y de los expertos investigadores se logró gracias al aporte y colaboración del comité de la revista Ciencia Hoy que auspicia esta línea de trabajo. Disponible en <http://www.dicyt.gub.uy/dcc/data/material/plaguicidas.pdf>

Si se considera la demanda mundial creciente de alimentos, se estima que para 2050 deberá duplicarse la producción⁴⁰, se puede deducir que el sector agropecuario desplegará todas las herramientas que tenga a su disposición para estar a la altura de semejante demanda y en situación de competitividad frente a tal oportunidad económica. Esta puja económica entre demanda y oferta pone en juego cuestiones no solamente biotecnológicas, como la adecuación de tecnología mecánica y química, para lograr esos fines sino también cuestiones éticas, puesto que no siempre la siembra en grandes cantidades para satisfacer esa demanda es inocua para el medio ambiente y para las personas. En una entrevista radial al Programa Ecos, de la Universidad de Mar del Plata, el referente más autorizado en estas cuestiones, Dr. Horacio Lucero⁴¹, explica que las grandes corporaciones económicas y los grandes pools de siembra aportan ingentes sumas de dinero a la investigación científica que avale —en contra de numerosos estudios realizados a conciencia pero sin los avales dinerarios correspondientes— el uso —y hasta el abuso indiscriminado e irresponsable— de productos químicos que favorecen el rinde pero provocan daños severos a la salud humana y animal y al suelo mismo que, a largo plazo puede volverse improductivo. Dichos daños, pueden medirse sincrónica y diacrónicamente, y se estima que afectarían hasta varias generaciones posteriores a su uso.⁴²

⁴⁰Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (iica), 2012 (*OP. CIT*) Este es un documento redactado por la La JIA (Junta Interamericana de Agricultura), que es el órgano superior de gobierno del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y está integrada por los 34 Estados Miembros, que se reúnen de forma ordinaria cada dos años. Para ser representado en las reuniones de la JIA, cada Gobierno designa a un representante titular que generalmente es el Ministro o Secretario de Agricultura.

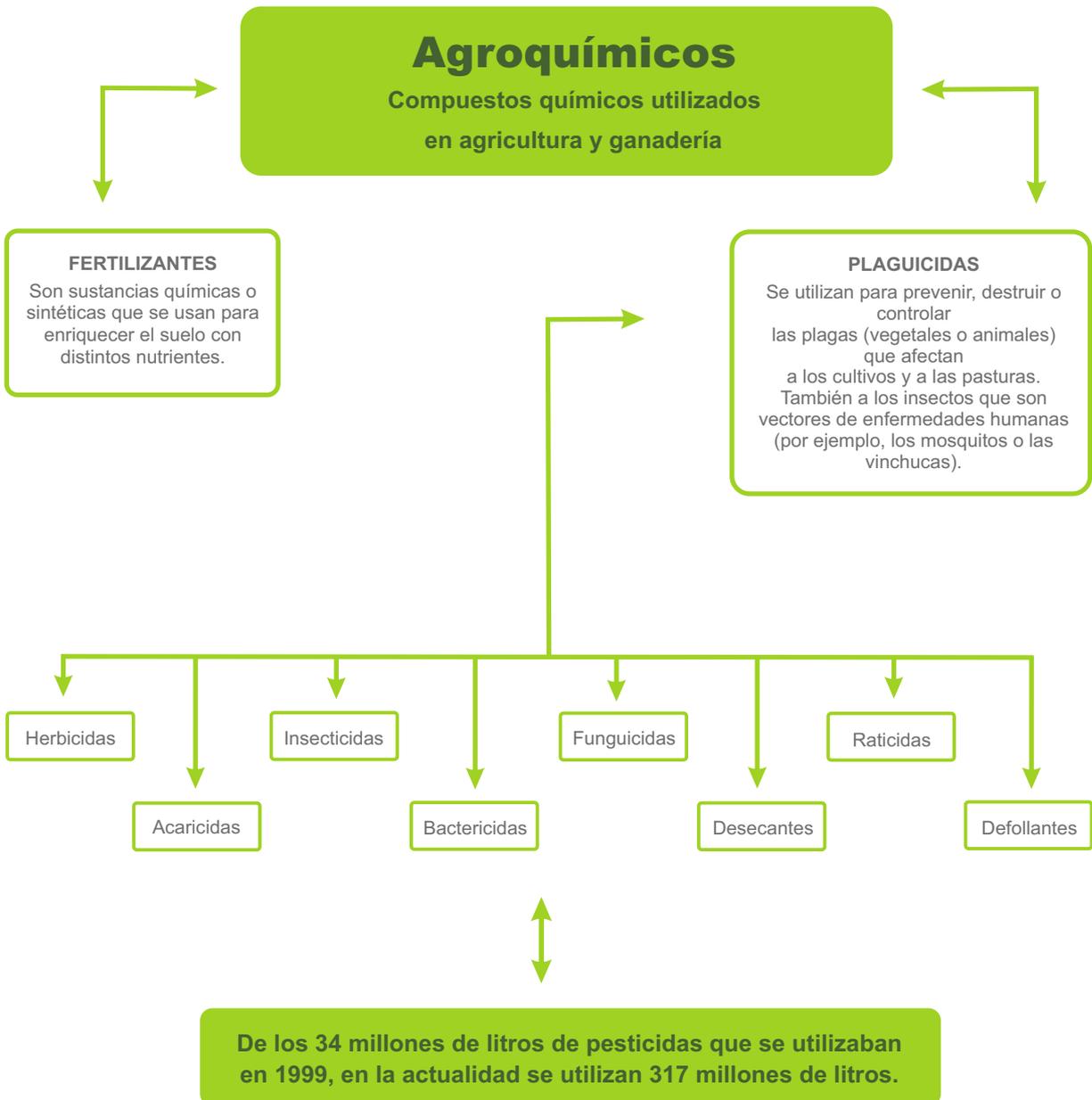
⁴¹“Ocultando los impactos del modelo agrícola”. Ecos, 21 de marzo de 2015. Disponible en http://www.programa-ecos.com.ar/2015/contenidos/contenido_15-03-21.html

⁴² Cf. Página 12 “Reclamos contra un pesticida”. <http://www.pagina12.com.ar/diario/sociedad/3-272409-2015-05-11.html> o “Investigadores argentinos monitorean los residuos de pesticidas presentes en cítricos” en <http://www.dicyt.com/noticias/investigadores-argentinos-monitorean-los-residuos-de-pesticidas-presentes-en-citricos>, por citar sólo algunos datos. Andrés Carrasco, investigador del Conicet y científico de la UBA, fue uno de los pioneros militantes en contra del uso de algunos agroquímicos como el glifosato. Horacio Lucero, investigador del Laboratorio de Biología Molecular del Instituto de Medicina Regional y docente de la Cátedra de Medicina III, área Infectología de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste, lleva más de veinte años en la misma lucha.

Mediante la siguiente infografía expondremos cómo y con qué medios químicos trabaja la agricultura habitualmente.

Gráfico N°2

Tipos de agroquímicos



Fuente: Adaptado de Latin American Pesticide Residue Workshop Food and Environment 2009⁴³

⁴³El 2º Workshop Latinoamericano sobre Residuos de Pesticidas, es un foro abierto para la discusión de conceptos y desarrollos actuales en el campo de los residuos de pesticidas en muestras alimentarias y ambientales. El primer workshop fue realizado en Santa María, Brasil (2007). La relevancia de los temas de este evento para Latinoamérica condujo a su organización bianual. El

Los herbicidas controlan malezas. El más conocido es el glifosato, que es un Sulfito. Pero también son herbicidas: Imidazolinonas, Triazinas, Acetanilidas, Derivados benzoicos, Benzonitrilos y Diazinas.

“Los plaguicidas, por lo tanto, son sustancias que tienen como objetivo combatir a dichas plagas. Normalmente son de origen químico, pero en algunos pocos casos pueden ser de origen biológico o, inclusive, mineral. (FAO 1986; citado por O.M.S. –1992) definió a los plaguicidas como cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar plagas incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de animales, especies no deseadas de plantas o animales que causen perjuicios o que interfieran de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas no elaborados, madera o que puedan administrarse a animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos. Pesticida es sinónimo de plaguicida.”⁴⁴

Los insecticidas son productos fitosanitarios para controlar insectos como chinches, orugas, pulgones, trips, entre otros. Es un biocida, esto es, una sustancia química sintética, natural, de origen biológico o de origen físico, cuya función es destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control sobre cualquier organismo considerado nocivo para el hombre o para los cultivos. Los insecticidas pueden clasificarse según su mecanismo de acción en: de ingestión, de contacto, combinados ingestión/contacto y sistémicos, esto significa que interviene en el metabolismo del insecto. Se llaman “Insecticidas convencionales” a los organoclorados, organofosforados, carbamatos, piretrinas. Se llaman “Bioracionales” a aquellos insecticidas que intervienen en algún proceso específico de cada insecto. Ejemplos de esta clase de insecticidas son: diflubenzurón, clorfluazurón, flufenozurón, hexaflumurón y otros. Hay una tercera clase de insecticida de uso más restringido entre los que están: derivados arsenicales, como arseniato de plomo y de calcio, actualmente prohibidos en algunos países. Compuestos de fluor, como fluorsilicato de bario y fluoruro sódico. Dinitrofenoles, también conocidos como DNOC, Tiocianatos orgánicos, conocidos como Thanite o Lethane por sus principios activos,

objetivo del workshop es intercambiar información, experiencias y estrategias, posibilitando el encuentro entre analistas, funcionarios y científicos de los entes de control de alimentos y medioambiente, institutos de investigación, universidades, laboratorios privados, servicios de gestión de calidad, entes fiscalizadores, industria de alimentos y bebidas, industria de agroquímicos y proveedores de instrumental científico e insumos de laboratorio. La Universidad Nacional del Litoral (UNL), La Facultad de Ingeniería Química (FIQ) y el Laboratorio Central (LC), anfitriones y organizadores de este evento junto con otras instituciones internacionales, invitan a usted a participar de este importante workshop”. Disponible en http://www.laprw2009.unl.edu.ar/index_sp.html

⁴⁴ Informe del INTA sobre la aplicación eficiente de fitosanitarios, disponible en http://inta.gob.ar/documentos/aplicacion-eficiente-de-fitosanitarios.-plaguicidas-quimicos-composicion-y-formulaciones-etiquetado-clasificacion-toxicologica-residuos-y-metodos-de-aplicacion/at_multi_download/file/INTA%20Aplicaci%C3%B3n%20eficiente%20de%20fitosanitarios%20Cap%202.%20%20Formulaciones.pdf

Fumigantes, a base de Bromuro de metilo y cloropricina. Los Acaricidas también son productos fitosanitarios semejantes a los insecticidas, pero específicos para ácaros. Después de los insectos, los ácaros constituyen el grupo más importante de plagas.⁴⁵

Los funguicidas se utilizan para combatir las enfermedades que ocasionan los hongos. La mayoría de las pulverizaciones se realizan en forma aérea. Son Metoxiacrilatos, Triazoles, Bencimidazoles, Derivados del Benceno, Ditiocarbamato.

El mecanismo de acción de los bactericidas es que los microbios atacan solamente una parte de la planta produciendo síntomas específicos: necrosis, manchas, mosaico, marchitez, raíces engrosadas, etc. El tomate, por ejemplo, es atacado por más de 100 patógenos. Las bacterias fitopatógenas se propagan a través de la maquinaria agrícola, de los instrumentos, de los agentes climáticos o de las aves. Para combatirlos, se aplican los bactericidas: Cobre, Fosfonatos, Ditiocarb o Antibióticos.⁴⁶

Los Rodenticidas usados como Raticidas, se emplean para eliminar ratas, ratones y otros pequeños roedores actualmente se utilizan sustancias de efecto anticoagulante del tipo de la warfarina y otros productos químicos que ejercen el mismo efecto: brodifacoum, bromadiolone, clorofacinona, coumafuril, difenacoum, mientras que ya se han prohibido otros como el sulfato de talio, compuestos de arsénico, estricnina, fluoroacetato de sodio, fósforo blanco, gas fosfina, cianuros, escila roja, vacor, antú, entre otros.⁴⁷

Los defoliantes y disecantes se utilizan en la conservación, almacenamiento y transporte de la cosecha. Permiten controlar los excesos de humedad sobre los cultivos originados por ejemplo, por lluvia, niebla, rocío, riegos, y distintos tratamientos.

Se estima que en la próxima década se deberán sembrar 10 millones de hectáreas adicionales para satisfacer la demanda alimentaria. Esto significa que existirá una sobreexigencia sobre los suelos y además que se deberá avanzar sobre zonas más áridas. Esta práctica está ya siendo posible a través de la fertilización y de la siembra directa. (Castilla: 2013).⁴⁸

Existen fertilizantes naturales, como materia orgánica, abonos verdes, ya sean invernales, tales como la cebada, el centeno o la avena o estivales, como el sorgo, el mijo, con o sin leguminosas, o estiércoles de aves, vacuno, caprino o cerdo previamente lavados y compostados. En el riego superficial pueden utilizarse fertilizantes fosfatados o nitrogenados y potásicos.

⁴⁵Informe de la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes de Argentina. Disponible en <https://kardauni08.files.wordpress.com/2010/09/insecticidas.pdf>

⁴⁶Informe de INTA poscosecha: Control de roedores. Disponible en http://inta.gob.ar/documentos/control-de-roedores/at_multi_download/file/INTA_control%20de%20roedores.pdf

⁴⁷Ministerio de Salud de la Nación, "Manual de atención primaria en intoxicaciones." (2002)

⁴⁸Revista de investigaciones agropecuarias Vol. 39 N.º2, Agosto 2013 Buenos Aires, Argentina

En la fertilización a campo, se utiliza fosfato monoamónico, combinado con herbicidas, fungicidas e insecticidas,

La fertirrigación⁴⁹, por otra parte, es el aporte de sustancias nutritivas, como iones minerales, compuestos orgánicos, vitaminas, aminoácidos, mejoradores, bioactivadores, hormonas, y ácidos.

Dependiendo del pH⁵⁰ del suelo, también suele aplicarse Fósforo, Potasio, Boro, Yeso, Azufre, Hierro. (Argerich: 2011)⁵¹

A mediados de la década del '80, el PAN (Pesticides Action Network) y sus filiales regionales en Asia, Africa, América Latina, Norte América y Europa, comenzaron a trabajar en una campaña de concientización, a nivel político y social sobre el peligro del uso de algunos plaguicidas, especialmente doce a los que llamó "docena sucia". en lo que se denominó "La Campaña contra la Docena Sucia". Algunos de ellos se encuentran en la clasificación que se presenta a continuación. Ellos son DDT, Lindano, Drines, Clordano Heptacloro, Paration, Paraquat, 2,4,5-t, Pentaclorofenol, DBCP, EDB, Canfecloro, Cloridimeformo. La mayoría pertenecen a la categoría de los organoclorados.⁵² Estos productos químicos son peligrosos y forman parte de los llamados "contaminantes orgánicos persistentes" (COP). La liberación de cualquier COP en algún lugar del mundo puede producir el llamado "efecto saltamontes", que es un proceso repetitivo de evaporación y depósito que lo va transportando a regiones a veces muy lejanas de la fuente emisora primaria.⁵³

En el año 2001 se firmó el Convenio de Estocolmo sobre COPS, por más de ciento cincuenta países. Mediante este convenio, los países firmantes se comprometen a reducir la producción y envío al ambiente de estos productos, y se busca que cada país prohíba definitivamente su uso. (Tejedor:2004).⁵⁴

⁴⁹"Fertirrigación o Fertigación, es el proceso mediante el cual los fertilizantes o elementos nutritivos que necesita una planta son aplicados junto con el agua de riego. Cuando además de fertilizante se aplica otro tipo de productos químicos como herbicidas, insecticidas, fumigantes de suelo, acondicionadores de suelo (enmiendas) y compuestos que permiten el buen funcionamiento de los sistemas de riego presurizados (goteo, microjet y microaspersión), se usa el termino "quemigación"". (Martínez Barrera: 1998)

⁵⁰Medida de acidez o alcalinidad.

⁵¹Cosme Argerich y Liliana Troglio son los editores del Manual "Buenas prácticas agrícolas en la cadena del tomate", encargado por el Ministerio de Agricultura y Pesca de la presidencia de la Nación.

⁵²Información tomada de la página web de la "Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas de América Latina" (RAP-AL), fundada en junio de 1983, organización que agrupa diferentes instituciones, asociaciones e individuos, dedicada a la lucha contra el uso de plaguicidas, pesticidas y otras sustancias peligrosas para la salud y el medio ambiente.

⁵³Bios Argentina. (s/f). "Guía del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes". Bios Argentina es BIOS es una organización ecologista, que trabaja en la defensa del ambiente, los derechos humanos y la difusión del conocimiento. Desarrolla campañas, promueve legislación y genera material pedagógico y de prensa, en cuanto a los químicos peligrosos, agrotóxicos y modelo rural, salud y ambiente, problemática de la incineración y respeto a la diversidad biológica y cultural. (Tomado de <http://www.bios.org.ar/>)

⁵⁴Cf. Fundación Bios. "Guía para entender el convenio de Estocolmo". Disponible en www.bios.org.ar

En 1939 se descubre la capacidad insecticida del primer compuesto organoclorado, el Dieldrin, más conocido como DDT. Desde entonces, su uso, y el de los compuestos análogos, fue extendiéndose, no solamente en la agricultura. Los pesticidas organoclorados también se utilizan para controlar y eliminar enfermedades endémicas, como el paludismo, tifus o dengue, mediante la destrucción de los vectores.⁵⁵

Los plaguicidas, en general, se pueden clasificar de diversas maneras (Calva y Torres:1998)⁵⁶: Por su naturaleza química, su mecanismo de acción y por el tipo de organismos que afectan.

Cuadro N°7

Clasificación de plaguicidas

Por naturaleza química	Por su mecanismo de acción	Por el tipo de organismo que afectan
Inorgánicos	Contacto	Insecticidas
Orgánicos	Ingestión	Acaricidas
Naturales (Botánicos y microbianos)	Fumigante	Fungicidas
Sintéticos		Herbicidas

Fuente: Adaptado de Torres: 1998

Los plaguicidas organoclorados (OC) están incluidos dentro de los “orgánicos sintéticos”, los que a su vez pueden dividirse en: I.- Derivados halogenados de hidrocarburos alicíclicos (HCH, lindano)⁵⁷. II.- Derivados halogenados de hidrocarburos aromáticos (DDT, p,p'DDT, p,p'DDE)⁵⁸. III.- Derivados halogenados de hidrocarburos ciclodiénicos (aldrin, dieldrin)⁵⁹.

Todos los pesticidas en base a compuestos organoclorados son muy persistentes en el ambiente, cuyo promedio de degradación es cinco años, pudiéndose extender a diez años, según el caso y las condiciones ambientales.

Los compuestos organoclorados se utilizan en herbicidas, insecticidas, fungicidas y acaricidas. Su uso generalizado se debe a su persistencia, es decir, a la cantidad de tiempo en que puede medirse su eficacia. Sin embargo, esta persistencia conlleva un riesgo

⁵⁵Organización Panamericana de la salud. “Diagnóstico e investigación epidemiológica de las enfermedades transmitidas por alimentos. Disponible en <http://publicaciones.ops.org.ar/publicaciones/publicaciones%20virtuales/libroETAs/modulo5/modulo5o.html>

⁵⁶Calva, L. Torres, M (). “Plaguicidas organoclorados”. Lab. De Ecosistemas Costeros. Departamento de Hidrología. UAM, en *Contacto* 30, 35{46 (1998)

⁵⁷Nombre técnico del 1,2,3,4,5,6-hexaclorociclohexano

⁵⁸Nombres técnicos para Dicloro Difenil Tricloroetano

⁵⁹Nombre técnico del 1,2,3,4,10,10-hexacloro-1,2,4α,5,8,8α-hexahidro-1,4-endo,exo-5,8-dimetanonaftalinaHHDN1,2,3,4,10,10-hexacloro-6,7-epoxi-1,4,4α,5,6,7,8,8α-octahidro-1,4-endo,exo-5,8-dimetanonaftalinaHEOD

peligroso y dañino, que es su lenta degradación. La segunda razón para su uso es su bajo costo en relación con otros pesticidas. (Calva y Torres:1998)⁶⁰

Estos compuestos (OC) se caracterizan por ser muy insolubles en agua, muy estables, bioacumulables y, muchas veces, sus productos de degradación son más tóxicos o persistentes que el compuesto original (Albert y Rendon von Osten:1988). Son, además, liposolubles y se acumulan en el organismo a través de la cadena trófica.⁶¹

Los plaguicidas organoclorados se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente terrestre y acuático, como resultado de utilizarlos para combatir plagas en la industria, la agricultura y en campañas de salud, en las cuales se aplican para contrarrestar enfermedades transmitidas por vectores. Muchos de estos se encuentran con restricciones de uso total o parcial, sin embargo, se detecta su presencia en el ambiente. (Calva y Torres:1998)

No todos los OC tienen el mismo mecanismo de acción, pero se sabe que producen hiperexcitabilidad neuronal por alteración del flujo de sodio y potasio a través de la membrana. Los OC pueden causar contaminaciones agudas y contaminaciones crónicas, ya sea por exposición directa o por ingesta de alimentos con residuos tóxicos, provocando los siguientes efectos adversos: alteración de la respuesta inmunológica del individuo, efectos adversos sobre la corteza suprarrenal, teratogénesis⁶², mutagénesis⁶³, manifestaciones antiesteroidales, además de inducir las oxidasas microsomales (Albert y Rendón von Osten: 1988).⁶⁴

Otros efectos descritos son: ansiedad, malestar gastrointestinal como náuseas, vómitos, ardor orofaríngeo y dolor epigástrico, palidez, mareos, cefalea, temblor y convulsiones, arritmias cardíacas, fallo respiratorio, elevación transitoria de las enzimas hepáticas, necrosis hepática centrolobulillar, síntomas respiratorios asociados, como tos y disnea. Asociados a una intoxicación crónica, se presentan: anorexia, adelgazamiento, cefalea, desórdenes psicológicos dados por ansiedad, irritabilidad, insomnio, debilidad, fatiga, pérdida de la fuerza muscular, dolor, parestesias, calambres, más frecuentemente en

⁶⁰Calva, L. y Torres, M. (1998) Plaguicidas organoclorados. *Revista Contactos* 30. P. 36

⁶¹"Informe especial cuenca Matanza Riachuelo", disponible en dpn.gob.ar/biblio/La_Cuenca_en_Crisis_-_Parte_1.pdf

⁶²Modificación del desarrollo normal del embrión provocando malformaciones congénitas, debida a agentes físicos, químicos o biológicos. (Martalucia Tamayo: 2002)

⁶³Proceso que genera una mutación genética sobre el ADN, produciendo cambios hereditarios. (Duque, Azuara. S/F)

⁶⁴Albert, L. y Rendon Von Osten, J. (1988). "Contaminación por compuestos organoclorados en algunos alimentos procedentes de alguna región de México". *Rev. Saúde Públ.*, S. Paulo. 2(6): 506-6- 1988

miembros inferiores como manifestación de neuropatía periférica, y alteración de la espermatogénesis ya sea por disminución del número y vitalidad de los espermatozoides.⁶⁵

Los compuestos organofosforados (COF) son sustancias orgánicas derivadas de la estructura química del fósforo⁶⁶. Bajo esta denominación se agrupan más de doscientas sustancias utilizadas como insecticidas, herbicidas y fungicidas. Se clasifican como “insecticidas de contacto”, al absorberse por medio de los lípidos del caparazón de los insectos. (Carod Benedico: 2002)⁶⁷. También pueden ser intoxicantes del estómago, respiratorios o sistémicos. (Isern: 2002)⁶⁸. Los principales son: Paratión, Fenitrotión, Diacínón, Dimetoato, Fentión, Diclorvós, Malatión y Demetón.

El uso de los compuestos organofosforados abarca una muy amplia gama de posibilidades. En medicina, se utilizó para el tratamiento de miastenia gravis, glaucoma, algunos tumores, la enfermedad de Alzheimer y la retinitis por citomegalovirus. En la industria son usados como aditivos del petróleo, disolventes, en las industrias de colorantes, barnices, cuero artificial, aislantes eléctricos, impermeabilizantes, ignífugos, ablandadores de plásticos, plastificantes del caucho etc. En el ámbito doméstico, en muchos insecticidas para cucarachas y hormiga. Sin embargo, su uso más frecuente se da en la agricultura.

A diferencia de los organoclorados, los insecticidas organofosforados tienen poca persistencia en el ambiente y son más versátiles en sus usos y aplicaciones, lo que hace que sea uno de los insecticidas más utilizados en agricultura. Tienen la ventaja, asimismo, de ser degradados en forma rápida en animales, plantas y suelo. Sin embargo, su alta toxicidad pone en peligro no solamente la vida humana sino el también ecosistema, al destruir, conjuntamente con las plagas, otras especies benéficas. (Badii, Varela: 2008).⁶⁹

Los carbamatos, por otra parte, son sustancias derivadas del ácido carbámico. Al igual que los organofosforados, su mecanismo de acción es inhibiendo la colinesterasa. Existen más de 50 compuestos carbámicos conocidos: se emplean como insecticidas, fungicidas, herbicidas y nematocidas. Los carbamatos utilizados como insecticidas son alquilcarbamatos. La toxicidad de los carbamatos está en un punto medio entre los organoclorados y los organofosforados.

Las intoxicaciones por organofosforados pueden ser: la intoxicación aguda, el síndrome intermedio y una neurotoxicidad tardía. La intoxicación aguda genera un conjunto

⁶⁵Organización Panamericana de la salud. *Op. Cit*

⁶⁶Esteres del ácido fosfórico: Los ésteres son compuestos orgánicos derivados de ácidos orgánicos o inorgánicos oxigenados (como el fosfórico) en los cuales uno o más protones son sustituidos por grupos orgánicos. Se forman por reacción entre un ácido y un alcohol.

⁶⁷Carod Benedico, E. “Insecticidas organofosforados. De la guerra química al riesgo laboral y doméstico”. *Medifam*. Vol. 12. N5. Mayo de 2002.

⁶⁸Isern (s/f). Plaguicidas de tipo organofosforados y carbamatos. Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá

⁶⁹Badii, M. y Varela, S. “Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la salud y el ambiente. CULCYT septiembreoctubre de 2008. Año 5 n° 28

de signos y síntomas llamado “síndrome colinérgico”, que se caracteriza principalmente por cambios en el estado de conciencia, debilidad muscular y excesiva actividad secretora: Visión borrosa, miosis, hiperemia conjuntival, rinorrea, broncorrea, sialorrea, broncoespasmo, cianosis, diaforesis, náuseas, vómito, diarrea, cólico abdominal, incontinencia de esfínteres, bradicardia, vasoconstricción periférica, calambres, mialgias, fasciculaciones, debilidad, parálisis flácida, hiperglicemia, cefalea, ansiedad, confusión, irritabilidad, alteración del estado de conciencia, ataxia, depresión respiratoria, convulsiones. El síndrome intermedio, se caracteriza por: debilidad de los músculos proximales de las extremidades, flexores del cuello, lengua, faringe y músculos respiratorios, con compromiso de la función respiratoria, disminución o ausencia de los reflejos miotendinosos y compromiso de pares craneales, principalmente el sexto. La Neuropatía retardada produce una polineuropatía motora, pero también con manifestaciones sensoriales, que afecta a los músculos distales de las extremidades con debilidad, ataxia, hipotrofia muscular, hiporreflexia en miembros inferiores, calambres, parestesias, dolor neuropático, e hipoestesia. (Fernández, Mancipe y Fernández: 2010).⁷⁰

Los insecticidas piretroides son ésteres de ácidos derivados del ciclopropano. Son poco tóxicos para los mamíferos, quienes los metabolizan y excretan con rapidez y dejan residuos muy bajos en el suelo. Se descomponen en agua, y son solubles en la atmósfera por ser poco volátiles. (Isern: 2002)⁷¹.

Se llama “Piretroides” a las piretrinas sintéticas: son estructuralmente semejantes a las piretrinas, pero modificadas para mejorar su estabilidad. Los principales son: Deltametrina⁷², Permetrina⁷³, Cipermetrina⁷⁴, Fenvalerato⁷⁵, Cifenoctrina⁷⁶ y Fenpropartrin.

Las piretrinas naturales provienen de la flor del crisantemo, y fueron utilizadas como insecticidas naturales desde 1800, aunque eran poco solubles en agua, poco persistentes y muy inestables a la luz y el calor.

Tanto las piretrinas como los piretroides se absorben por vía digestiva, respiratoria y dérmica, pero son rápidamente biotransformadas por las enzimas hepáticas, y eliminadas por la orina.⁷⁷

⁷⁰Fernández A., Daniel G.; Mancipe G., Liliana C.; Fernández A., Diana C. “Intoxicación por organofosforados” Revista Med, vol. 18, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 84-92 Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia

⁷¹Isern, M. (2002). *La química de los pesticidas y su metodología analítica*. Rosario: Universidad del centro Educativo Latinoamericano

⁷²Principio activo de $C_{22}H_{19}Br_2NO_3$

⁷³Principio activo de $C_{21}H_{20}Cl_2O_3$

⁷⁴Principio activo de $C_{22}H_{19}Cl_2NO_3$

⁷⁵Principio activo del (RS)-2-(4-clorofenil)-3-metilbutirato de (RS)-a-ciano-3-fenoxibencilo

⁷⁶Principio activo del piretroide del tipo II, con el grupo funcional ciano-3-fenoxibencilo. S

⁷⁷Isern, M. Op. Cit.

Por su baja toxicidad son los insecticidas más utilizados en hospitales, restaurantes o en el uso domiciliario. También son utilizados en agricultura, especialmente por no afectar a los animales de sangre caliente. Pueden ser rociados o pulverizados desde el aire, y duran uno o dos días en el aire antes de ser degradados. El peligro consiste en rociarlos sobre el agua, por su alta toxicidad para los peces, y en los residuos que quedan en las verduras y frutas.⁷⁸

Los productos comerciales basados en piretrinas y piretroides en ocasiones utilizan como disolvente derivados del petróleo, y a algunos de ellos se le agregan compuestos organofosforados, carbamatos y otras sustancias, con el fin de mejorar su efecto insecticida. Si bien por el momento se puede sostener la baja toxicidad de estos pesticidas, no debe desestimarse las acciones adversas a largo plazo, por ejemplo, en la ingesta de alimentos con residuos tóxicos a niveles por encima de los permitidos. (Koga, Ruiz)⁷⁹

Entre cultivo y cultivo es aconsejable el descanso de la tierra. Para ello se la ara a fin de que la tierra se oxigene y recupere sus nutrientes. A esto se le llama “barbecho”. Antes se creía que era aconsejable dejar el barbecho limpio de malezas y hierbas, solamente con el rastrojo de las cosechas anteriores. Hoy en día se cree que es mejor dejar crecer la vegetación libremente, en la idea de que esto ayuda a la recomposición del terreno para futuras siembras. Antes de sembrar el barbecho nuevamente, se debe desmalezar, y para esto se utilizan los llamados “herbicidas” pulverizados en pre o post emergencia. (Massaro: 2009)⁸⁰. Asimismo, se debe preservar a los cultivos de la emergencia de malezas, puesto que ocasionan una merma en el rendimiento, un incremento del costo de producción, y una disminución de la calidad de las cosechas. (Robles, Esqueda Esquivel s/f).⁸¹

Los herbicidas se clasifican:

Cuadro N°8

Clasificación de herbicidas

Expresado en kg./mensual	Herbicidas suelo-activos
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sistémicos con actividad reguladora del crecimiento. ▶ Sistémicos sin actividad reguladora del crecimiento. ▶ De contacto no selectivos⁸². ▶ De contacto selectivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Con actividad al follaje (Inhibidores de la fotosíntesis y Destruidores de la permeabilidad de la membrana). ▶ Sin o con escasa actividad al follaje (inhibidores de la actividad meristemática y inhibidores de carotenoides).

Fuente: Adaptado de Robles, Esqueda y Esquivel

⁷⁸Ibid.

⁷⁹“Uso de Piretroides: ¿La solución adecuada?”, en *Actualidad avipecuaria*. Disponible en <http://bioservice.com.pe/Piretroides.pdf>

⁸⁰Massaro, R. (2009) “Criterios para la aplicación de herbicidas en barbechos químicos”. INTA. *CREA Siembra directa*, agosto de 2009. Pág. 71-78

⁸¹Robles, E. Esqueda Esquivel, V. (). “Clasificación y uso de herbicidas por su modo de acción”. Disponible en www.senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento

⁸²Selectivo entre maleza y siembra

Dentro de la amplia clasificación de los herbicidas, los más controvertidos son los inhibidores de la síntesis de aminoácidos aromáticos, es decir, el Glifosato.

Los herbicidas generalmente se emplean junto a otros productos, cuya toxicidad es mayor que la de los propios herbicidas: Se trata de los llamados “aditivos”, como el tetracloruro de carbono y cloroformo, potentes agentes tóxicos hepáticos, o las llamadas “impurezas”, como la dioxina, presente en algunos herbicidas clorofenoxi.

Según su estructura, los herbicidas son: Triazinas, Fenoxi, Amidas sustituidas, Dinitroanilina, Tiocarbamatos, Sulfonil Ureas.

Según la Organización Panamericana de la Salud, los herbicidas fenoxiacéticos pueden provocar tanto efectos agudos, como los que se dan generalmente en los trabajadores sometidos a exposición directa, como crónicos. Entre los primeros, mencionamos: trastornos renales, hepáticos, motores, circulatorios, bradicardia, diarrea, dermatitis, oliguria. Entre los segundos, porfiria, mutagénesis, teratogénesis, carcinogénesis.

Los herbicidas bupiridílicos pueden producir: daños renales y hepáticos, fibrosis pulmonar, daños en el sistema nervioso central y graves daños al ácido dexocirribonucleico.⁸³

El glifosato es un herbicida sistémico no selectivo de amplio espectro que se utiliza para exterminar plantas no deseadas en áreas de cultivo. Se utiliza como herbicida post emergente, es decir, luego que las semillas ya han germinado, para cultivos convencionales, o pre-emergente para cultivos de labranza reducida. En los transgénicos, se utiliza durante todo el ciclo de plantación. En la actualidad, por su eficacia y sus costes es el herbicida más usado en el mundo (Bravo:2007)⁸⁴. Según su mecanismo de acción, el glifosato se encuentra entre los inhibidores de la síntesis de aminoácidos aromáticos, razón por la cual su uso está indicado para la erradicación de malezas perennes (Caseley:1993)⁸⁵

Tanto la Agencia de protección de Medio Ambiente de EEUU, como las equivalentes de Argentina, clasifican al Glifosato como un agente de baja toxicidad⁸⁶, sin embargo, su uso está siendo objeto de revisión, por los efectos adversos para la salud humana y para el medio ambiente que podría provocar, no solamente a quienes están expuestos a dosis altas y padecen efectos agudos, sino también por su efecto acumulativo sobre los organismos.

⁸³Información disponible en <http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacd/eco/016750/016750-5c.pdf>

⁸⁴Material de Red por una América Latina libre de transgénicos

⁸⁵Material de la FAO.

⁸⁶Según la Resolución 350/99 del SENASA, el principio activo glifosato está dentro del grupo de activos de improbable riesgo agudo, en su uso normal. Tanto el glifosato como los herbicidas formulados a partir de ese principio activo están clasificados en la Categoría de Menor Riesgo Toxicológico (Clase IV), es decir, productos que normalmente no ofrecen peligro, adoptado por este organismo, en consonancia con organismos internacionales que lo han evaluado.

El problema de la dilucidación de su alta o baja toxicidad, defendidas por diferentes y encontrados sectores de la ciencia, es que en el tema del glifosato se mueven poderosos intereses económicos transnacionales.

A menudo se argumenta que el glifosato es una alternativa al uso de herbicidas con niveles más altos de toxicidad aguda, como el 2,4-D o el paraquat. Sin embargo, existe evidencia suficiente de que este herbicida puede causar efectos dañinos agudos y crónicos sobre la salud, como también daños e impactos inesperados en el medio ambiente. Con frecuencia no se consideran los impactos indirectos, acumulativos y a largo plazo del herbicida, ni las reacciones sinérgicas que éste puede tener en el ecosistema y en las redes tróficas, es decir, cómo incide en el medio ambiente y, a su vez, cómo estos cambios afectan al conjunto de comunidades y poblaciones que conforman ese ecosistema. La utilización de glifosato en forma continua propicia la generación de mecanismos de resistencias y tolerancia en las malezas lo cual a su vez determina un mayor número de aplicaciones e incremento de las dosis reforzando el espiral de uso y contaminación de este veneno.⁸⁷

El uso de glifosato está relacionado con los llamados OGM, organismos genéticamente modificados, como la soja transgénica, por poner sólo un ejemplo. Precisamente, porque deben ser genéticamente modificados para evitar la resistencia al producto y con la resistencia su ineficacia.

El daño causado por las toxinas en los alimentos está generando un importante problema global de proporciones épicas. En particular, los cultivos de maíz y soja transgénicos, diseñados para tolerar el glifosato, están cargados de esta potente toxina química. Existen correlaciones sorprendentes entre el aumento constante de la cantidad de glifosato que se usa en cultivos de maíz y soja en los Estados Unidos durante los últimos quince años y el correspondiente aumento en los índices de autismo, enfermedad de Parkinson, demencia, mal de Alzheimer, diabetes, insuficiencia renal, enfermedades intestinales, enfermedades autoinmunes, infertilidad, defectos congénitos y cáncer.⁸⁸

Así, en un informe de 2009 del CONICET, se concluye:

En Argentina no existen suficientes datos sobre los efectos del glifosato en la salud humana, por lo cual sería importante promover la realización de los estudios pertinentes.⁸⁹

⁸⁷Documento elaborado por la Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL) - Oficina de Comunicaciones y Administración, abril 2008. Disponible en http://www.rap-al.org/db_files/PlaguiAL_PpioAc_Glifosato_Enlace80_08.pdf

⁸⁸“Carta abierta al pueblo y al gobierno chino”, del “Foro internacional de seguridad alimentaria y agricultura sustentable”. Pekin, China, 2014. Disponible en <http://www.world-governance.org/article1202.html?lang=en>

⁸⁹Conicet (2009) “Evaluación de la información científica vinculada al glifosato en su incidencia sobre la salud humana y el ambiente”. Disponible en <http://www.msal.gov.ar/agroquimicos/pdf/INFORME-GLIFOSATO-2009-CONICET.pdf>

A pesar de estos informes que parecen favorecer el uso de ciertos agrotóxicos que permanecen en la mira de los investigadores, diversos organismos oficiales, como el Senasa, establecen algunos topes, más allá de los cuales los alimentos se consideran contaminados. Uno de ellos es el LMR (Límite Máximo para Residuos), el cual es la concentración máxima para un residuo de plaguicida de acuerdo con la “buena práctica agrícola”. Es la cantidad legalmente permitida o reconocida como aceptable en un alimento. El LMR se basa en la idea de que si un plaguicida es usado según las recomendaciones y siguiendo la buena práctica agrícola, los niveles de residuos en una cosecha no deben exceder ese valor. El LMR establece otro parámetro, que es el IDA, o ingestión diaria aceptable.

En la Resolución 934/2010, el Senasa establece los LMR para el tomate, según su principio activo. Este extenso listado está actualizado al 2015, y disponible en la página del ente. (Ver Anexo 1)

Sin embargo, el investigador Andrés Carrasco⁹⁰, por otra parte, alerta sobre la potencial peligrosidad que aún no está suficientemente estudiada aunque sí sobradamente observada in situ de el “uso de 200 millones de litros en 20 millones de hectáreas donde viven millones de argentinos” (Carrasco:2011)⁹¹, y esto ininterrumpidamente durante quince años. Lo que se observa es que en esas poblaciones directa o indirectamente expuestas a esta sustancia, existe una prevalencia de problemas en el desarrollo embrionario, malformaciones, autismo, abortos a repetición, trastornos de conducta, cancer.

Gilles Eric Serallini⁹² descubrió, en 2005, que algunas células de la placenta humana son muy sensibles a este herbicida, incluso a dosis más bajas que las utilizadas en agricultura.⁹³ El glifosato podría interferir, según sus estudios, en la fisiología normal de las células y en la formación de tejidos y órganos. Además, podría obstruir el mecanismo de reparación fisiológico del DNA o ADN, ácido desoxirribonucleico, aumentando el riesgo de procesos de malignización celular.⁹⁴

Otro investigador argentino, referente en la materia en la actualidad, es el bioquímico Raúl Horacio Lucero, en marzo de 2015 la OMS declaró tener pruebas fehacientes acerca de la relación entre este herbicida y el cáncer.

La intoxicación aguda, por exposición inadecuada durante el uso o la manipulación de los agrotóxicos tiene consecuencias leves, moderadas y graves según sea el producto y según sea la cantidad de la contaminación.

⁹⁰Investigador Principal, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

Profesor Adjunto dedicación exclusiva Universidad de Buenos Aires. Laboratorio Embriología Molecular, Instituto Biología Celular y Neurociencias, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires (UBA), Argentina. Recientemente fallecido.

⁹¹Carrasco, A. (2011). “Efectos teratogénicos del glifosato”. Publicado por la Universidad Nacional de Cuyo. Disponible en <http://www.reduas.com.ar/efectos-teratogenicos-del-glifosato-dr-andres-carrasco/>

⁹²Especialista en biología molecular, docente de la Universidad de Caen (Francia) y director del Comité de Investigación e Información sobre Ingeniería Genética (Criigen)

⁹³Aranda, D. “El glifosato estimula la muerte de las células de embriones humanos”, *Página 12*, junio de 2009

⁹⁴Carrasco, A. (2010). Efecto del glifosato en el desarrollo embrionario de *Xenopus laevis* (Teratogénesis y glifosato). Laboratorio de Embriología Molecular, manuscrito.

Esa contaminación y sus consecuencias están siendo estudiadas con más interés en la actualidad, y las derivaciones crónicas de la exposición directa o indirecta a largo plazo. Los residuos de agrotóxicos en los alimentos son capaces de producir, con el tiempo, consecuencias irreversibles para la salud humana.

Es un hecho que no sólo los productores, trabajadores agrícolas y comunidades rurales están expuestos a los daños ocasionados por los plaguicidas. También lo están los consumidores que, sin saberlo, llevan a su mesa alimentos contaminados con estas sustancias químicas peligrosas.⁹⁵

⁹⁵“Peligrosos residuos de agrotóxicos en alimentos”. *Enlace*. N° 90. Octubre de 2010.

DISEÑO METODOLÓGICO



La presente investigación es de tipo exploratorio y descriptivo, ya que se describe un fenómeno según tiempo, lugar y persona. Exploratorio, porque tiene carácter provisional. Se realiza para obtener un primer conocimiento de la situación que puede completarse con investigaciones ulteriores.

Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. (Hernández Sampieri, Collado, Baptista Lucio: 2010)⁹⁶

Es descriptivo, porque busca especificar propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno que se analiza y porque describe tendencias de un grupo o población. Es de corte transversal porque se realiza en un momento determinado y no tiene un seguimiento a lo largo del tiempo. Consta de dos etapas. En primer lugar se analizan varios tomates de diferente procedencia que serán enviados a analizar a un laboratorio de análisis bioquímicos para conocer si existe una concentración de plaguicidas como Organoclorados, organofosforados, piretroides, fungicidas, herbicidas y glifosato. En una segunda etapa se realiza una encuesta cara a cara a 120 estudiantes de una Universidad Privada de la ciudad de Mar del Plata. La muestra no probabilística es por conveniencia. Como criterio de inclusión se considera que pertenezcan al rango etario entre los 18 y 30 años, y que sean alumnos de carreras de Ciencias de la Salud y Ciencias de la Comunicación

Las variables sujetas a estudio son:

1. Con respecto al producto
 - a. Presencia/ausencia de: organofosforados, organoclorados, piretroides, herbicidas, glifosato
2. Con respecto al consumidor
 - a. Hábitos
 - b. Género
 - c. Estudios
 - d. Características
 - e. Actividad
 - f. Información a la que acceden
 - g. Actitud

⁹⁶Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. Baptista Lucio, P. (2010) *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill

Variable	Dimensión	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Hábitos alimentarios	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hábitos alimentarios respecto a frutas y verduras. ▶ Hábitos alimentarios respecto al tomate. 	Prevalencia en el consumo de alimentos, referida a cantidad, calidad, y variedad.	Prevalencia en el consumo de alimentos, referida a cantidad, calidad, y variedad. Por parte de alumnos de la la Sede San Alberto Magno. El dato se obtiene por Encuesta con respuestas cerradas.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Frecuencia de consumo. ▶ Tipo de consumo. ▶ Conocimiento sobre la necesidad del consumo.
Hábitos de higiene	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Hábitos respecto al lavado de frutas y verduras pre-ingesta. 	Rutinas en la manipulación de alimentos para consumo.	Tipo de manipulación por parte de alumnos de la la Sede San Alberto Magno previos al consumo de frutas y verduras. El dato se obtiene por Encuesta con respuestas cerradas	Gradación de la higiene: Si responde o no a las normas de higiene básicas previas al consumo de un alimento.
Información	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Información sobre agrotóxicos. ▶ Información sobre la peligrosidad de los agrotóxicos. ▶ Información sobre alimentos transgénicos. ▶ Información respecto de la procedencia de los tomates consumidos (Mercados concentradores/huerta orgánica). ▶ Información sobre la posibilidad de contaminación residual de agrotóxicos en frutas y verduras. ▶ Información de la peligrosidad de la contaminación alimentaria y sus efectos sobre la salud. ▶ Información de la legislación vigente. 	Conjunto de información interrelacionada obtenida mediante la experiencia o el aprendizaje.	Grado de información de alumnos de la la Sede San Alberto Magno. El dato se obtiene por Encuesta con respuestas cerradas	Gradación del conocimiento: Nulo- Medio-Amplio.
Características personales	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sexo. ▶ Edad. ▶ Carrera que cursa. ▶ Ciudad de procedencia. ▶ Nivel de educación. 	Definición del corte transversal por género, edad, procedencia y nivel educativo.	Perfil de alumnos de la la Sede San Alberto Magno. El dato se obtiene por Encuesta con respuestas cerradas.	Respuesta única.
Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Contaminación con organoclorados. ▶ Contaminación con organofosforados. ▶ Contaminación con herbicidas. ▶ Contaminación con Glifosato. ▶ Contaminación con fungicidas. ▶ Contaminación con piretroides. 	Alteración nociva de la pureza o de las condiciones normales de una cosa o un medio por agentes químicos o físicos.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Análisis de laboratorio. ▶ Entrevista a especialista en el tema de contaminantes por agroquímicos. 	Presencia/Ausencia Porcentaje respecto del máximo permitido.
Actitud	1. Cambio de actitud alimentaria en base al conocimiento.	Disposición de ánimo manifestada de alguna forma.	Encuesta con respuestas cerradas.	Respuesta multiopción.

A continuación se presenta el consentimiento informado utilizado en la encuesta

Consentimiento informado

Por medio del presente documento presto mi conformidad para que la información suministrada a través de entrevistas y encuestas orales y escritas sean utilizadas fidedignamente en el trabajo de graduación (tesina) para el título de “Licenciatura en Nutrición” de la Srta. Gisela Tolomeo. Luego de ser presentado y evaluado estará disponible para su consulta en la biblioteca de la Universidad FASTA.

Apellido:

Nombres:

DNI:

Fecha:

Firma

Autora: Gisela Tolomeo:

DNI: 34.058.293

Firma



| **Encuesta a estudiantes año 2015** |

Estimado Alumno/a, esta encuesta forma parte de mi trabajo de graduación (tesina) para el título de “Licenciada en Nutrición”. Luego de ser presentado y evaluado estará disponible para tu consulta en la biblioteca de la Universidad FASTA. Es importante que respondas con total honestidad ya que los datos son confidenciales. **¡Muchas gracias!**

Edad: _____ años. Sexo _____

Facultad: _____ Carrera _____

¿Es esta tu primera carrera universitaria? SI _____ NO _____

¿Cuál es tu ciudad de procedencia? _____

Cuestionario: Conteste **con una o varias cruces** según corresponda. Su no marcación con una cruz será considerada como “ninguna de las respuestas dadas”

1. **¿Cuál es la frecuencia de consumo de frutas y verduras que ud. tiene?**

- Todos los días
- 6 a 5 veces por semana
- 4 a 3 veces por semana
- 2 a 1 vez por semana
- ≤ 1 vez por semana

2. **¿Cuál es la frecuencia del consumo de tomate?**

- Todos los días
- 6 a 5 veces por semana
- 4 a 3 veces por semana
- 2 a 1 vez por semana
- ≤ 1 vez por semana
- No lo consumo

3. **Cuando lo consume, indique la proporción aproximada en gramos de tomate que consume por día**

Tomando como valores de referencia estas equivalencias:

- 1 unidad chica (100 gr.)
- 1 unidad mediana (200 gr.)
- 1 unidad grande (300 gr.)

Cantidad: _____ gr.

4. **Modo de consumo**

- Fresco
- Cocido
- Otro

¿Cuál? _____

5. **¿Qué variedades consume?**

Redondo
Perita
Cherry
Otro

¿Cuál? _____

6. **¿Cuáles son las medidas higiénicas que ud. realiza previas al consumo?**

Lavado
Cepillado
Sumergido en agua clorada
Otra

¿Cuál? _____

7. **Causa por la que lo consume**

Por sus propiedades nutritivas
Por gusto
Por costumbre
Porque es una comida rápida de preparar
Otra

8. **¿Tiene información de las propiedades nutricionales del tomate?**

Sí
No

8 a. **Marque con una cruz las que reconoce de la siguiente lista:**

Bajo contenido calórico
Fuente de vitamina C
Fuente de Betacaroteno
Fuente de vitaminas D y B₁₂
Alto contenido de fibras
Propiedades antioxidantes
Fuente de vitamina K
Contiene Triptófano

9. **¿Escuchó hablar del glifosato?**

Sí
No

10. **¿Ha leído o escuchado información respecto de que el tomate, así como otras frutas y verduras podría contener residuos de los agroquímicos utilizados durante la producción?**

Sí
No

11. **¿De qué fuente obtuvo dicha información?**

Televisión

Radio

Internet

Diario

Revista científica

Universidad

Profesionales

Otros

¿Cuáles? _____

12. **¿Cree usted que un contenido de residuos agroquímicos en las frutas y verduras pueda tener algún efecto sobre la salud del consumidor?**

Sí Cree que causa un efecto: Positivo Negativo

No

13. **¿Tiene información sobre la aprobación o desaprobación del uso de ciertos agrotóxicos por los organismos estatales y de salud pertinentes?**

Sí

No

Muchas gracias por su amable colaboración!

ANÁLISIS DE DATOS



Datos de Laboratorio

Se enviaron dos piezas de tomate —perita y redondo— de venta al público para el consumo para ser analizados a fin de constatar la presencia/ausencia de agrotóxicos. Los resultados al 10 de julio, fueron⁹⁷:

Plaguicidas organoclorados: no detectados
 Plaguicidas organofosforados: no detectados
 Plaguicidas piretroides: no detectados
 El método utilizado para el análisis, según consta en el protocolo de laboratorio es:
 AOAC Mét. 2007. 90-485-520
 Incertidumbre: 25%
 Límite de detección de organoclorados: 0,01 mg/kg
 Límite de detección de piretroides: 0,01 mg/kg

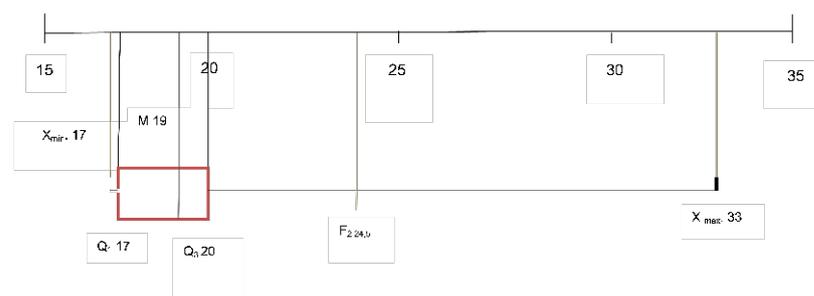
Fuente: Datos obtenidos por análisis bioquímico realizado por laboratorio

Resultados de las encuestas

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los estudiantes de Universidad Fasta son los siguientes:

Gráfico N°1

Distribución de la población según franja etaria. (n50)

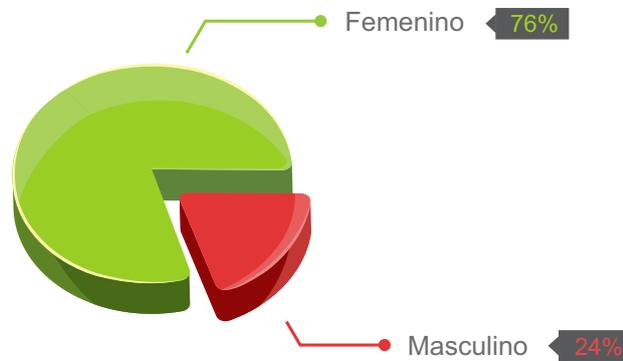


Según el gráfico la edad promedio de los estudiantes es de 19 años, los límites mínimos y máximos se sitúan entre 17 y 33 años respectivamente. Se observa que la mediana se encuentra desplazada hacia la izquierda de la caja, es decir que, habrá más encuestados entre los 17 y los 20 que entre los 20 y los 33.

⁹⁷Ver en Anexos planilla completa. Ver detalles en “Conclusiones”.

Gráfico N°2

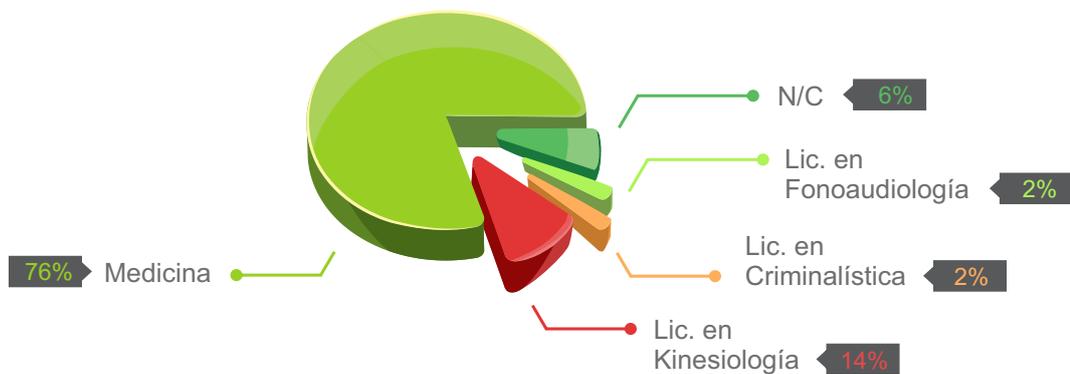
Distribución por sexo (n50)



Este gráfico permite observar que en la muestra existe una elevada prevalencia de estudiantes de sexo femenino sobre el masculino.

Gráfico N°3

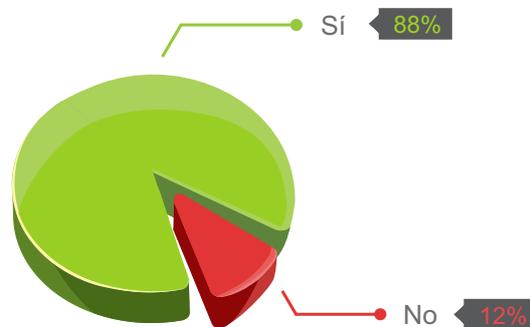
Carrera que los estudiantes cursan en la Universidad actualmente (n50)



La mayoría de los encuestados cursa la Carrera de Medicina, y en segundo lugar la carrera de Lic. en Kinesiología. Es resto se distribuye en partes iguales entre Lic. en Fonoaudiología y Lic. en Criminalística, y hay un porcentaje considerable de personas que no contestan este punto.

Gráfico N°4

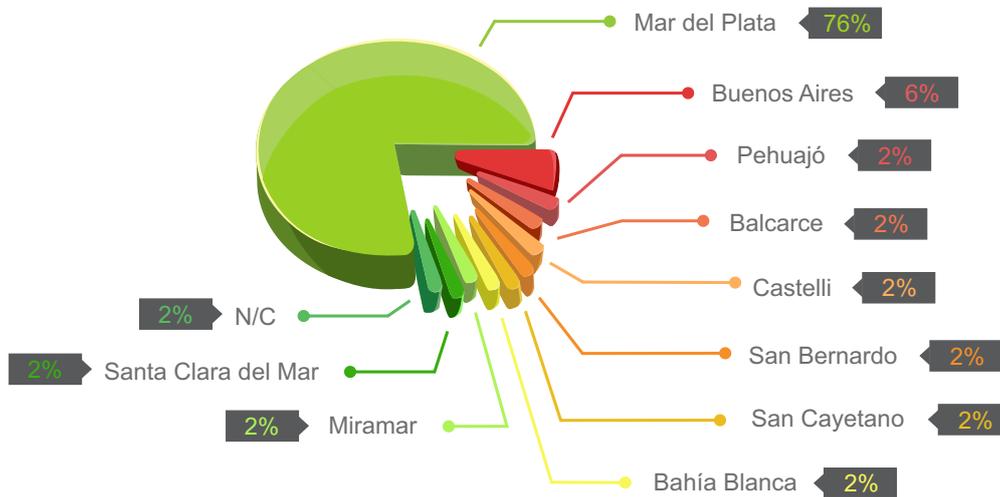
Estudios universitarios completos previos de los estudiantes (n50)



Para la mayoría de los estudiantes encuestados, la carrera que se encuentran cursando en la actualidad es la primera, en coincidencia con la edad promedio de la muestra que ronda los 17 años.

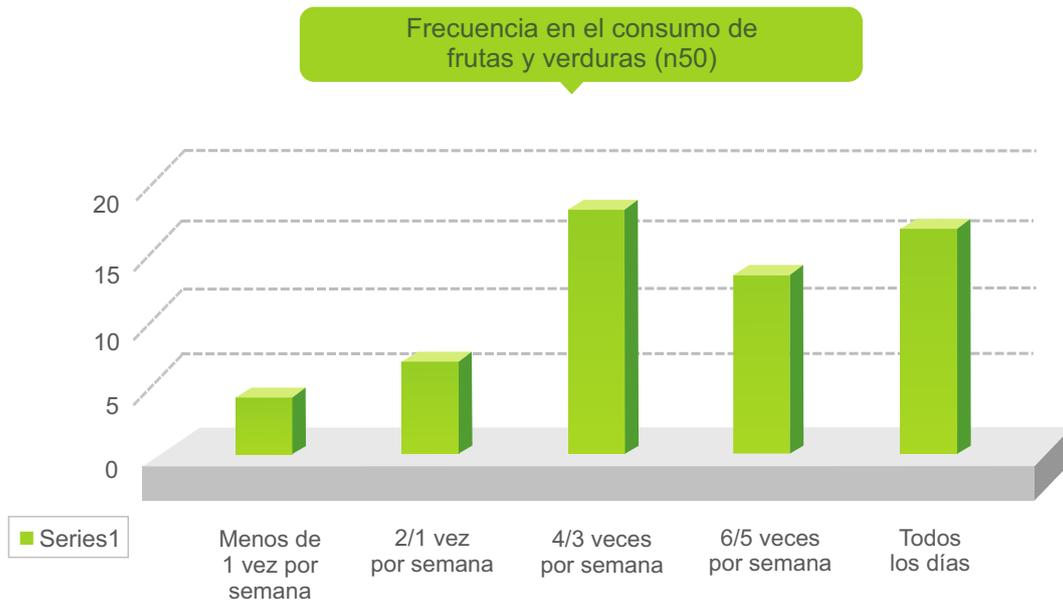
Gráfico N°5

Ciudad de procedencia de los estudiantes (n50)



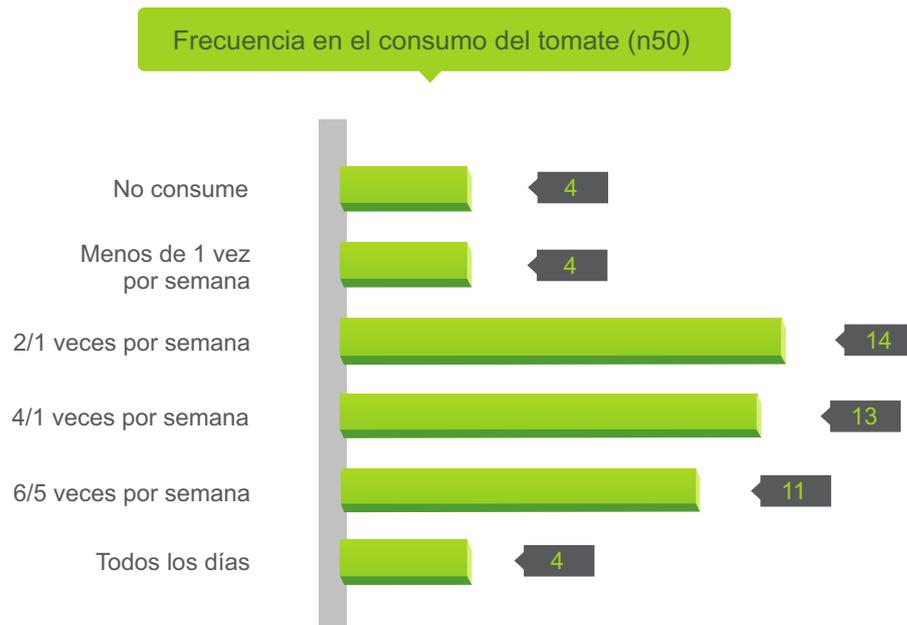
La gran mayoría de los encuestados son de Mar del Plata, mientras que el restante se distribuye en partes iguales para el resto de las ciudades.

Gráfico N°6



Se observó que el consumo de frutas y verduras diario es del 30% de la muestra, un 22% afirma ingerir frutas y verduras entre 5 y 6 veces por semana, el resto lo consumen de 1 a 4 veces por semana, mientras que solo un 6% de los estudiantes lo consume menos de una vez por semana.

Gráfico N°7



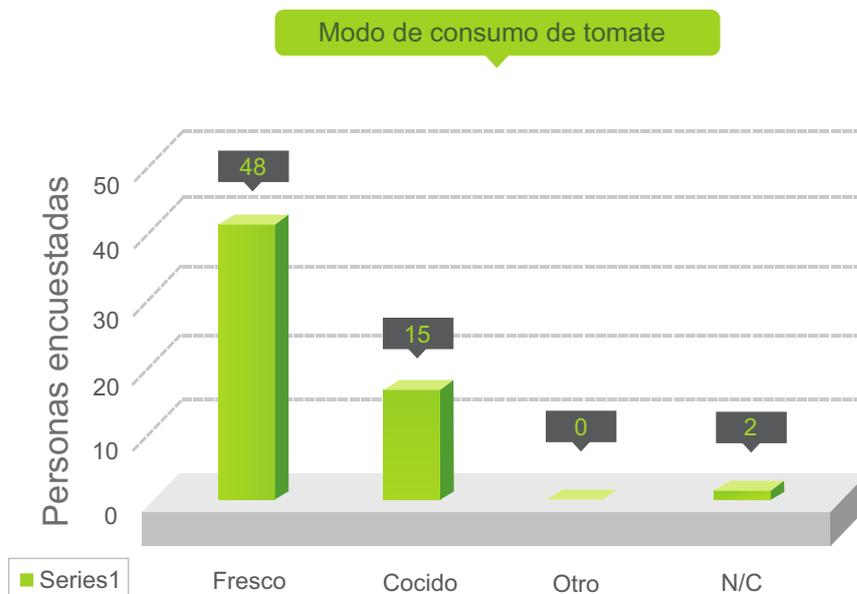
El consumo de tomate diario en los estudiantes alcanza un 8% de la muestra. Por otro lado más de la mitad de los encuestados afirman ingerir tomate en sus comidas de 2 a 6 veces por semana. Solo el 28% restante consume tomate menos de 2 veces a la semana.

Gráfico N°8



Según cifras de Brescia y Ravagli (2013), el consumo real de tomate por día *per capita* en nuestro país es de 80 gr. En la presente muestra se consigna que casi la mitad de los encuestados consumen el doble de esa ración, y un 32% de ellos 100 gr coincidiendo con los datos bibliográficos. Sólo una minoría dice consumir 300-400 gr y solo el 2% 50 gr. semanales.

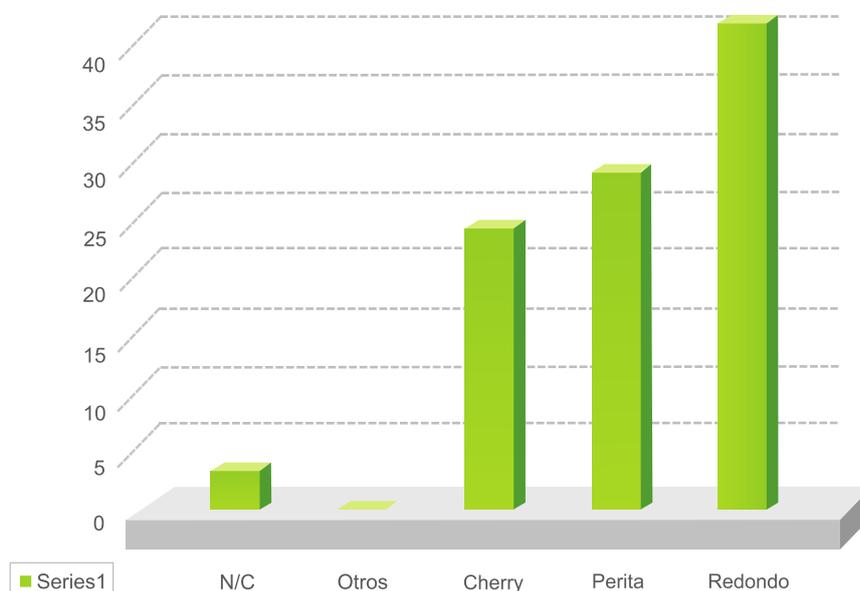
Gráfico N°9



La mayoría de los encuestados consumen el tomate fresco, en su estado natural, y una minoría elige ingerir el tomate luego de exponerlo a algún medio de cocción, varios de ellos aclararon consumirlo específicamente en la preparación de salsa.

Gráfico N°10

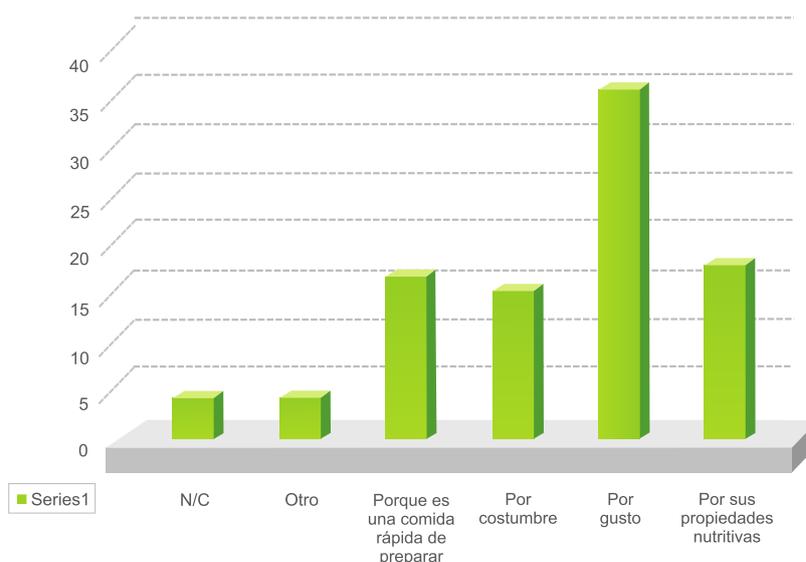
Variedades consumidas (n50)



Para analizar este gráfico es importante aclarar que esta pregunta era de opción múltiple. La variedad más consumida, según la encuesta es la variedad de tomate redondo, y la segunda gran mayoría de la muestra elige tomate perita. El cherry, mientras tanto, sólo es preferido por la minoría de los encuestados.

Gráfico N°11

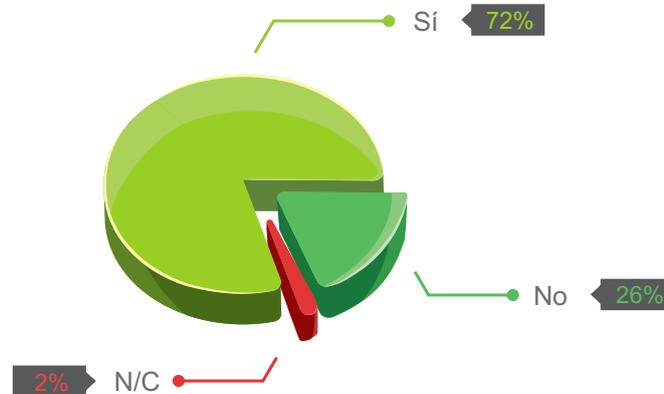
Causas por las cuales los estudiantes eligen consumir tomate (n50)



Según los datos analizados y teniendo en cuenta que esta pregunta era de opción múltiple, se obtiene que la gran mayoría consume tomate sin atender a los aportes nutritivos: la mayoría lo hace por gusto, y el porcentaje restante se distribuye de modo casi proporcional entre las opciones “por costumbre” y “porque es fácil de preparar”

Gráfico N°12

Conocimiento de los estudiantes sobre las propiedades nutricionales del tomate según ellos mismos (n50)

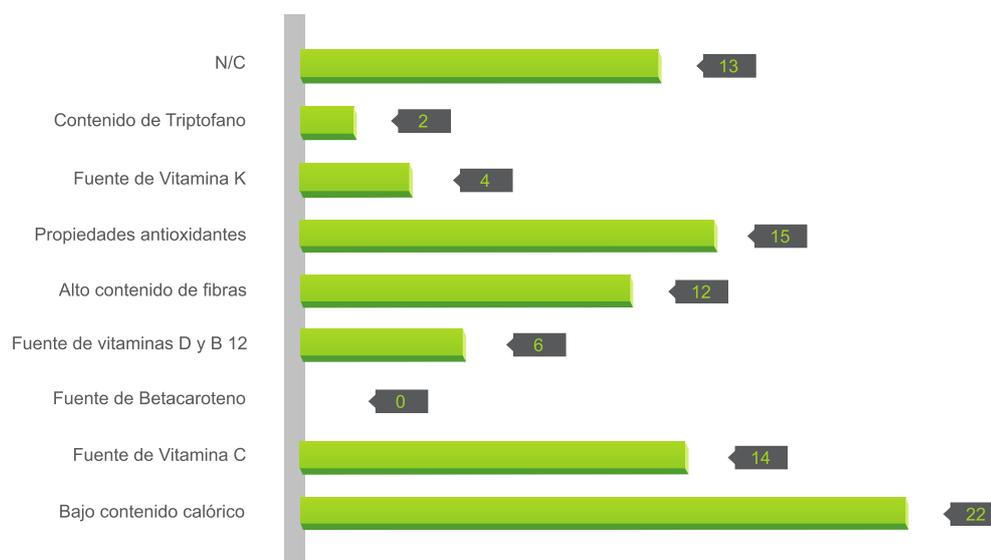


El 72% afirma saber acerca de las propiedades nutricionales del tomate, sin embargo, sólo el 34% lo elige por esta causa. Es decir que, aun sabiendo las propiedades nutricionales, existe un 38% de personas que no lo elige por esto, y pesa más el factor "Gusto".

Indagados acerca de cuáles son esas propiedades nutricionales que dicen saber que tiene el tomate, los encuestados contestan:

Gráfico N°13

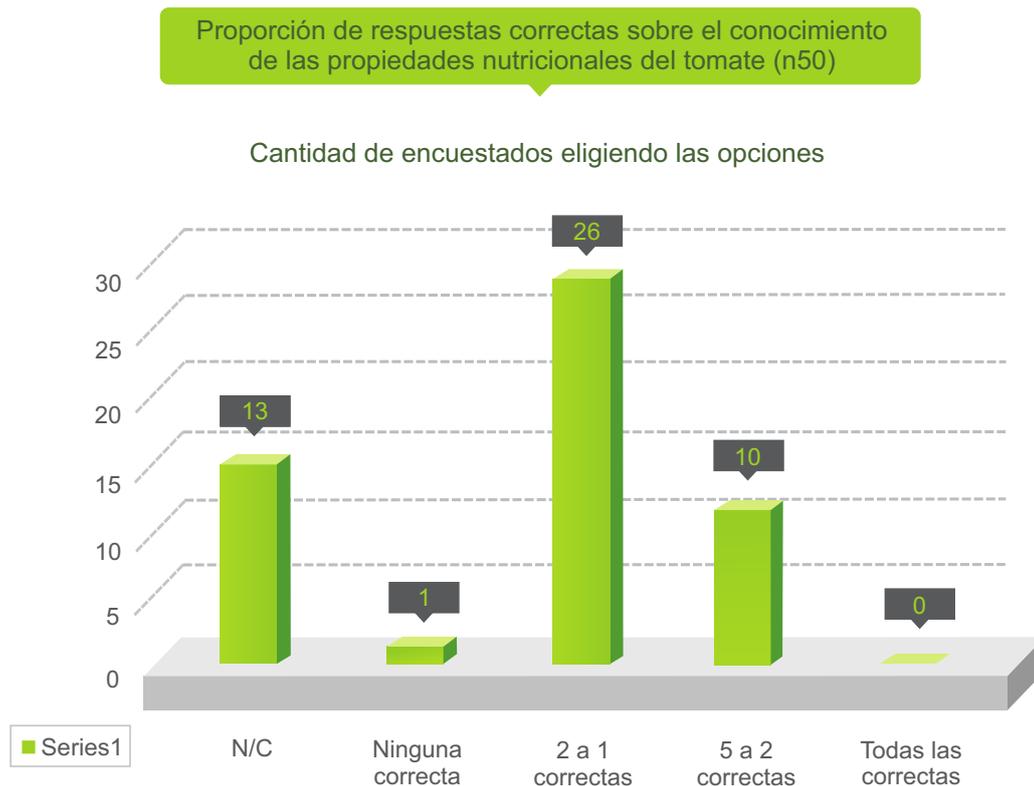
Información sobre las propiedades nutricionales del tomate según los estudiantes



De las ocho opciones ofrecidas en la encuesta, seis (6) eran correctas y dos (2) incorrectas: Fuente de vitaminas D y B₁₂ y Fuente de Vitamina K.

Las propiedades nutricionales más reconocidas del tomate para los estudiantes encuestados fueron: el bajo contenido calórico, las propiedades antioxidantes y el alto contenido de fibra, en conclusión, las tres opciones más seleccionadas por los alumnos se encuentran dentro de las respuestas correctas, asimismo las dos opciones incorrectas fueron las menos elegidas en el multiples choice.

Gráfico N°14



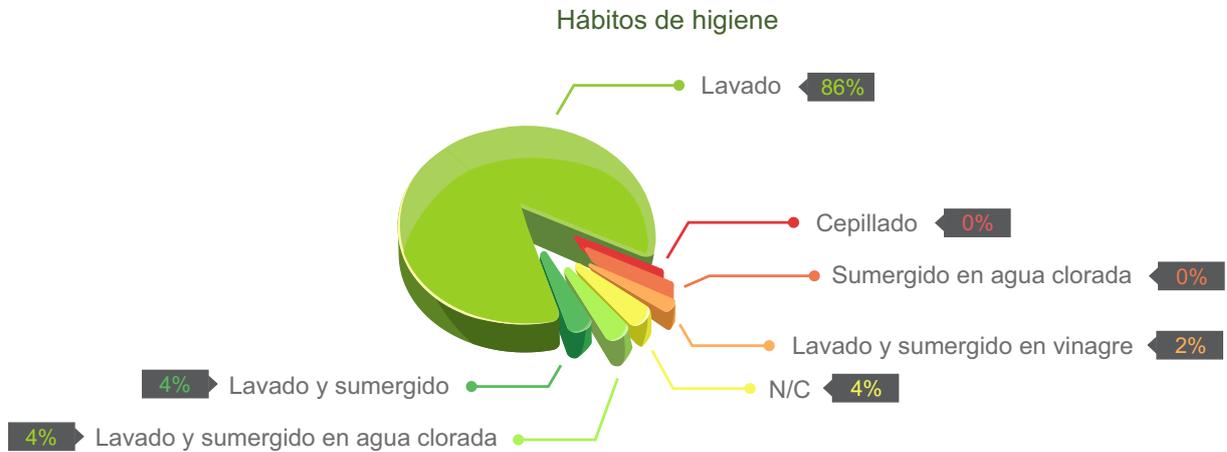
En el gráfico se analizó la cantidad de personas que contestaron correcta o incorrectamente y en que proporciones lo hicieron, considerando que era una pregunta con opción de respuesta múltiple.

Los datos muestran que ninguna persona eligió todas las respuestas correctas y 13 personas no contestan. La mayoría de los encuestados sólo alcanzan a reconocer 1 o 2 opciones sobre las propiedades nutricionales del tomate y solamente 10 personas pueden identificar entre 3 y 5 opciones correctas.

Contrastando estos datos con los del primer gráfico, se observa que a pesar de que el 72% afirma conocer las propiedades nutricionales del tomate, el 0% de los encuestados eligió todas las opciones correctas y la mitad de los encuestados sólo alcanza a identificar entre 1 y 2 opciones correctas. Mientras que en el primer gráfico sólo el 2% no contestaba si tenía información nutricional del tomate, al tener que identificar dichas propiedades, el porcentaje que no contestó trepa al 26%. En conclusión, el conocimiento sobre las propiedades nutricionales que los encuestados dicen tener es deficitario.

Gráfico N°15

Hábitos de higiene que los estudiantes realizan en el tomate previo al consumo (n50)



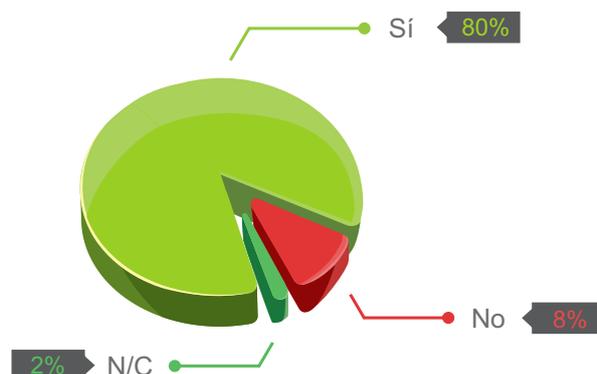
La gran mayoría de los encuestados eligió la opción “Lavado”, sin ningún otro procedimiento de higiene, y solo una persona eligió la opción “Otra” además del lavado (especificando “vinagre”. Dos personas eligieron “lavado” y “cepillado” y dos personas “lavado y sumergido en agua clorada”. Asimismo, dos personas no contestaron.

En la muestra entrevistada, sólo el 6% de las personas encuestadas cumplimentan con los dos requisitos de un aseo completo aseando la superficie con agua corriente, bajo el chorro de la canilla, y sumergiéndolas en agua más compuestos clorados o alcalinos, como el vinagre, lo que significa que la gran mayoría podría estar expuesta a la contaminación con microorganismos patógenos.

Gráfico N°16

Información de los estudiantes sobre los residuos agroquímicos en frutas y verduras (n50)

Información sobre los residuos agroquímicos en frutas y verduras



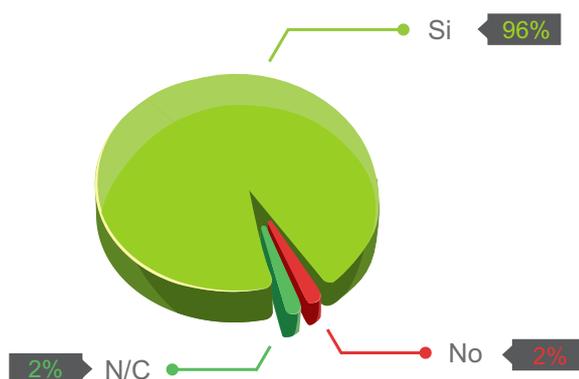
Indagados acerca de si tienen información sobre la posibilidad de que el tomate y otras

frutas y verduras contengan residuos de agroquímicos utilizados durante la producción, contestan, en su gran mayoría de forma afirmativa.

Gráfico N°17

Información sobre la posibilidad de que los residuos agroquímicos produzcan un efecto sobre la salud (n50)

Información sobre los efectos agroquímicos



Preguntados acerca de si esos residuos podrían implicar algún efecto sobre la salud, una mayoría casi absoluta contestó que sí, sólo una persona cree que no tienen efectos, y una persona no contestó.

Gráfico N°18

Tipo de efecto que los encuestados considera que los residuos agroquímicos tiene sobre la salud (n50)

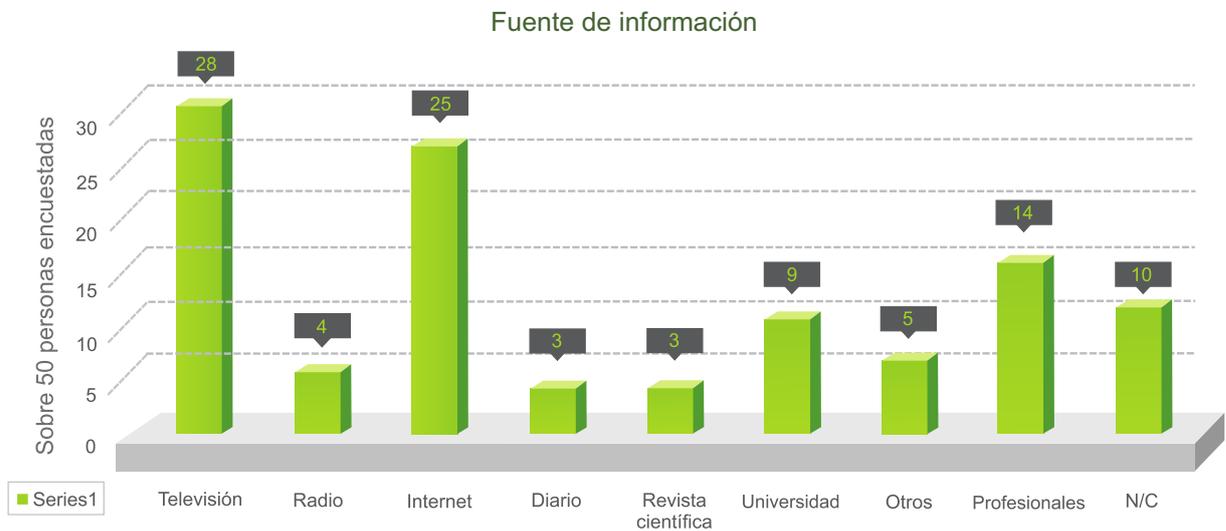
Tipos de efectos sobre la salud



La mayoría de los encuestados creen que el efecto de los residuos agroquímicos en las frutas y verduras ingeridas causa un efecto negativo sobre la salud. Solo una minoría considera que los efectos del consumo de dichos residuos son beneficiosos para la salud.

Gráfico N°19

Fuente mediante la cual los alumnos obtuvieron la información pertinente (n50)



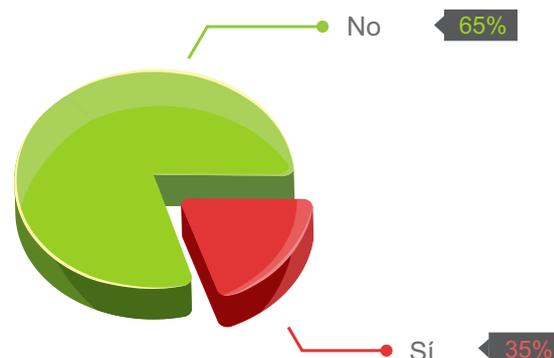
Analizando los datos obtenidos de la muestra, las vías de recepción de la información que en general poseen los jóvenes actualmente tiene que ver con la cultura audiovisual y digital, por sobre la lectura. Las otras vías de información no contempladas en la encuesta pero apuntadas por cinco de las personas interrogadas son: “el colegio”, “la familia”, y “charlas informativas”.

Tomando como referente al glifosato específicamente, que es de los agroquímicos más utilizados y por ende más nombrados en los últimos años se interrogó si poseen información de dicho agroquímico. Las respuestas fueron:

Gráfico N°20

Información de los estudiantes sobre el glifosato (n50)

Información sobre el glifosato

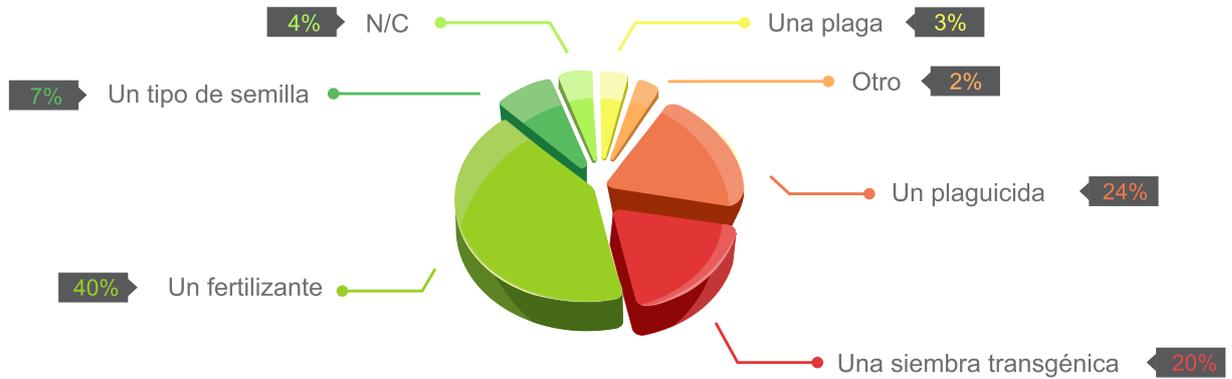


La mayoría de los estudiantes encuestados refiere no haber escuchado sobre el glifosato, y por ende no tener información sobre el tema.

Gráfico N°21

Información sobre el glisofato

Qué es el glisofato



Pese a que un porcentaje del 37% de la muestra afirmaba tener conocimientos sobre el glifosato sólo un 24% contesta correctamente a la pregunta de opción múltiple en donde se indaga a que genero pertenece el glifosato, en contraposición una gran mayoría cree que es un fertilizante. Esto demuestra que, a pesar de la extensa investigación sobre el particular, la gran mayoría ignora qué es en realidad el glifosato, y no puede relacionarlo con los agroquímicos, aunque posean información sobre ellos.

A continuación se adjuntan las entrevistas realizadas a una bioquímica especializada en alimentos y a un trabajador rural.

CONCLUSIONES



La presente investigación tuvo por objetivo principal indagar en los hábitos alimentarios de los jóvenes marplatenses, con una muestra centrada en los estudiantes de Universidad Fasto, especialmente orientada a analizar el consumo particular del tomate, dentro del consumo general frutihortícola. La idea que alentó la investigación no solamente se circunscribía a averiguar si el grado de consumo era el indicado o se acercaba al indicado, sino además cuáles eran las causas prioritarias para ese consumo, es decir, qué motivos se tomaban en cuenta a la hora de considerar el tomate como alimento de elección. Colateralmente, realizó un análisis sobre la posibilidad de contaminación de frutas y verduras y del tomate en especial con los agroquímicos que son empleados a largo de todo el proceso productivo, se creyó pertinente analizar qué grado de información poseían los consumidores sobre este eventual peligro y qué medidas higiénicas contemplaban a fin de minimizar los posibles daños de contaminación con agroquímicos u otros agentes contaminantes.

Mediante encuestas cerradas a 50 alumnos universitarios se buscó responder a estas preguntas de investigación, a la vez que se entrevistó a expertos en la materia: bioquímicos y trabajadores rurales para complementar el conocimiento de forma directa y así poder contrastar la teoría con la práctica. Por último, se creyó pertinente analizar bioquímicamente dos muestras de las variedades más consumidas de tomate: “perita” y “redondo”, a fin de comprobar *in situ* efectivamente en esta época del año se podían encontrar residuos tóxicos en los tomates analizados.

La muestra quedó conformada por estudiantes de edad promedio de 19 años, cuyos límites mínimos y máximos de edad se sitúan entre 17 y 33 años respectivamente. Se observa que la mediana se encuentra desplazada, es decir que, habrá más encuestados entre los 17 y los 20 que entre los 20 y los 33. En cuanto al sexo, la muestra tiene casi un 25% más de mujeres que de hombres. La mayoría de jóvenes encuestados pertenece a la ciudad de Mar del Plata, y son todos estudiantes universitarios.

Los datos aportados por la encuesta reflejarían que en la población joven de nivel universitario, el consumo de frutas y verduras diario es del 30%, más de un 50% afirma tener consumo de 3 a 6 veces a la semana, y solo un 6% dice consumir frutas y verduras menos de una vez por semana.

En el capítulo 1 se consignó que el *Consumo diario recomendable*⁹⁸ de frutas y hortalizas se estima en 3 porciones diarias de entre 60 y 210 gr. cada una de verduras crudas, 200 gr. de verduras cocidas y una papa (175 gr.). Esto daría un consumo recomendable aproximado a los 580 gr. diarios. *per capita*, algunos autores, como también se explicó, reducen la cifra a 400 gr. Suponiendo que los que respondieron esta pregunta llegaran a este gramaje por ingesta, sin embargo sólo el 30% de la muestra cumpliría por lo menos con la premisa de consumo diario. Tal como afirman Britos, Saraví, Chichizola, Vilella (2012), el déficit entre el consumo recomendable y el consumo real sugiere que se impongan políticas tendientes a combatir la mal nutrición o la nutrición deficitaria.

El consumo de tomate diario se registra solamente en el 8% de la muestra, la mayoría lo consume 1 o 2 veces a la semana, y aproximadamente un 25% lo consume de 3 a 4 veces a la

semana. Teniendo en cuenta que el tomate es la segunda hortaliza más consumida después de la papa (FAO), y tomando como fehaciente que sólo el 8% de la muestra dice consumirlo todos los días, en este ítem también se puede apreciar el déficit del consumo real frente al recomendado. Sin embargo, la muestra permite comprobar que el consumo de tomate es relativamente alto de todos modos, y en las preguntas siguientes se aclara el porqué de la elección. Según cifras de Brescia y Ravagli (2013), el consumo real de tomate por día *per capita* en nuestro país es de 80 gr., la muestra de la presente investigación consigna que casi la mitad de los encuestados consumen el doble de esa ración, y un tercio de ellos 100 gr. Sólo el 12 % dice consumir 300 y 400 gr y el 2 % apenas 50 gr. La gran mayoría de los consumidores lo comen fresco y solo un cuarto de los encuestados lo ingiere cocido.

Según el Mercado Central, en Argentina existen gran variedad de tomates, especialmente agrupadas bajo el genérico nombre “redondo”. Además existen otras variedades comerciales: perita, cereza (cherry y coctel) y tipo racimo.

La más consumida, según la encuesta es la variedad de tomate redondo, y algo menos de un tercio de la muestra dice consumir tomate perita. El cherry, mientras tanto, sólo es preferido por el 24% de los encuestados.

Mientras tanto, tomando los datos puros, sin entrecruzar los resultados, se obtiene que la gran mayoría, el 83%, consume tomate sin atender a los aportes nutritivos: el 41% lo hace por gusto, y las otras opciones rondan el 20%.

El 72% afirma saber acerca de las propiedades nutricionales del tomate, sin embargo, sólo el 59% lo elige por esta causa. Es decir que, aun sabiendo las propiedades nutricionales, existe un 13% de personas que no lo elige por esto, y pesa más el factor “Gusto”.

Indagados acerca de cuáles son esas propiedades nutricionales que dicen saber que tiene el tomate, los encuestados demuestran no conocer exhaustivamente sobre dichas propiedades, pero tienen una idea de algunas de ellas. Comparando con las tablas nutricionales, el conocimiento percibido acerca de las propiedades nutricionales del tomate es regular. A pesar de ello, como se pudo observar, la mayoría de los encuestados elige el tomate por otras causas a las que considera de mayor peso a la hora de consumirlo.

De las ocho opciones ofrecidas en la encuesta, seis (6) eran correctas y dos (2) incorrectas: Fuente de vitaminas D y B₁₂ y Fuente de Vitamina K.

Las propiedades nutricionales más reconocidas del tomate para los estudiantes encuestados fueron: el bajo contenido calórico, las propiedades antioxidantes y el alto contenido de fibra, en conclusión, las tres opciones más seleccionadas por los alumnos se encuentran dentro de las respuestas correctas, asimismo las dos opciones incorrectas fueron las menos elegidas en el *multiple choice*.

Contrastando estos datos con los del primer gráfico, se observa que a pesar de que el 72% afirma conocer las propiedades nutricionales del tomate, ninguno de los encuestados eligió todas las opciones correctas y la mitad de los encuestados sólo alcanza a identificar entre 1 y 2 opciones correctas. Mientras que en el primer gráfico sólo el 2% no contestaba si tenía información nutricional del tomate, al tener que identificar dichas propiedades, el porcentaje que

no contestó trepa al 26%. En conclusión, el conocimiento sobre las propiedades nutricionales que los encuestados dicen tener es menor al esperado.

Para los hábitos de higiene, el 86% de los encuestados eligió la opción “Lavado”, sin ningún otro procedimiento de higiene. Nadie lava los tomates antes de consumirlos sólo cepillándolos o sólo sumergiéndolos en agua clorada, y nadie escogió la opción “otra” prescindiendo de las demás. Una persona eligió la opción “Otra” además del lavado (Especificando “vinagre”, sin consignar el procedimiento, es decir, de qué forma realiza dicha medida higiénica). Dos personas eligieron “lavado” y “cepillado” y dos personas “lavado y sumergido en agua clorada”. Asimismo, dos personas no contestaron.

Según Garmendia y Vero (S/F), la efectividad antimicrobiana en el lavado de frutas y hortalizas se consigue aseando la superficie con agua corriente, bajo el chorro de la canilla, y sumergiéndolas en agua más compuestos clorados o alcalinos, como el vinagre.

En la muestra entrevistada, sólo el 6% de las personas encuestadas cumplimentan con los dos requisitos de un aseo completo. Esto significa que la gran mayoría podría estar expuesta a la contaminación con microorganismos patógenos.

En cuanto a qué grado de información manejan los encuestados referentes a los agroquímicos, la incidencia o no del uso de agroquímicos en las frutas y verduras para consumo y la posibilidad de que el uso de agroquímicos tenga efectos sobre la salud, en especial se hace mención al uso de glifosato, las respuestas arrojaron estos datos:

Indagados acerca de si tienen información sobre la posibilidad de que el tomate y otras frutas y verduras contengan residuos de agroquímicos utilizados durante la producción, contestan, en su gran mayoría de forma afirmativa, alcanzando el 80%.

Esto quiere decir que los consumidores están al tanto de un peligro potencial, y son capaces de relacionar la utilización de agroquímicos en la producción con la posibilidad de que los mismos dejen residuos en las frutas y verduras para el consumo.

La mayoría dice haber escuchado sobre el glifosato, sin embargo, cuando se interroga acerca de qué es exactamente el glifosato, las respuestas son: Sólo el 24% contesta correctamente, y una gran mayoría, en este caso el 40% cree que es un fertilizante. Esto demuestra que, a pesar de la extensa investigación sobre el particular, la gran mayoría ignora qué es en realidad el glifosato, y no puede relacionarlo con los agroquímicos, aunque posean información sobre ellos.

Mediante la entrevista al personal rural, se cotejó que en el caso estudiado se observan las recomendaciones sanitarias prescriptas por el SENASA, y que se cumplimentan los controles, los límites máximos, y las épocas y cantidades recomendadas para las diferentes fumigaciones. Mientras que el resultado del análisis de las muestras de tomate dió negativo para los 5 agroquímicos que se buscaban.

A su vez en la entrevista con la Lic. en Bioquímica, se arrojó luz respecto de que la época del año en que se analizaron las muestras de tomate no es la más propicia para encontrar residuos tóxicos, puesto que en la época invernal cuando la plata tomatera no tiene fruto, la necesidad de fumigación es escasa, pudiendo aumentar el riesgo en las épocas de cosecha, es

decir, en el caso del tomate, principios de noviembre hasta fines de abril.

Por todo lo expuesto en esta investigación se puede concluir que el consumo de tomate entre los jóvenes estudiados puede considerarse masivo en todas sus variantes, tanto en frecuencia como en cantidad, por las razones de comodidad y facilidad de preparación, antes que por las propiedades nutrientes. Paralelamente, su conocimiento de agroquímicos no es lo suficientemente exhaustivo, a pesar de la gran cantidad de información que se maneja al respecto en los medios masivos de comunicación, así como tampoco lo es la necesidad de una correcta higiene pre ingesta y los medios adecuados para hacerlo.

Como nutricionista, y entrecruzando los datos de esta encuesta, se pueden ofrecer algunas conclusiones interesantes que pueden agruparse en, consumo, conocimiento e higiene.

En base a estos criterios, podría decirse que se deberían implementar acciones tendientes a concientizar acerca de los beneficios del consumo del tomate, por sus amplias características nutricionales. El consumo del tomate en particular que es bueno, sin embargo se marcó un déficit en cuanto a la media recomendada de consumo de frutas y verduras, más aun teniendo en cuenta que el tomate es la hortalizas más elegidas en nuestro país, por lo cual habría que reforzar el conocimiento de los beneficios de combinar el consumo del tomate con el de otras frutas y verduras.

En el ámbito del conocimiento, y a pesar de las extensas investigaciones al respecto, sería de utilidad que los organismos pertinentes procuraran concientizar a la población acerca de los peligros para la vida y la salud humana respecto de los agroquímicos permitidos, los cuales, se ha probado, pueden quedar en forma residual en los tomates en algunas épocas del año. Por esto, debería fomentarse, asimismo, el consumo de frutas y verduras orgánicas.

Por otra parte, y por último, es pertinente insistir acerca de hábitos de higiene preingesta más adecuados, a pesar de que no se ha podido probar en esta investigación la posibilidad cierta de que dichos hábitos de limpieza e higiene tengan real incidencia en los posibles residuos tóxicos que puedan quedar como depósito en los tomates y otras frutas y verduras.

En este, como en otros temas, queda abierta la posibilidad de ulteriores investigaciones que puedan relacionar más directamente el consumo del tomate con eventuales daños comprobables a la salud y eventuales cambios de hábitos alimentarios respecto de frutas, verduras y tomates en particular por medio de la actividad docente de Lic. En Nutrición en sus respectivos ámbitos de trabajo, así como también la incentivación a la autoproducción de tomates o la adquisición de verduras y frutas de fuentes orgánicas seguras.

BIBLIOGRAFÍA



Aguayo Giménez, E. (2003). Innovaciones tecnológicas en la conservación de melón y tomate procesado en fresco. Tesis doctoral no publicada de la Universidad de Cartagena, Colombia.

Albert, L. Rendón, J. (1988). Contaminación por compuestos organoclorados en algunos alimentos procedentes de una región de México. *Rev. Saude Pub.* 2 (6): 500: 6., 1988

Alvarado, A; Arroyo, A.; Fournier, A.; Sánchez, C.; Villalta, M. y Garro, G. Aspectos biológicos, usos agrícolas y medicinales del "tomate de palo" (*Cyphomandra betacea*). *Tecnología en Marcha*. Vol. 16 N° 4.

Argerich *et als.* (2011). *Manual de buenas prácticas agrícolas en la cadena del tomate*. Buenos Aires: Fao.

Argerich, C.; Gaviola, J.C.(1995.) *Tomate: Manual de producción de semillas hortícolas*. EEA La Consulta, INTA, Mendoza, Argentina.

Badii, M., Varela, S. (s/f). Insecticidas organofosforados: Efectos sobre la salud y el ambiente. *CULCyT*. Septiembre/octubre de 2008. Año 5 n° 28.

Banchero *et als.* (2000). Control de *Meloidogyne incognita* en cultivo de tomate en Uruguay. *Bol. San. Veg. Plagas*, 26: 401-407, 2000

Barbero, L. (2012). *Estudios sobre hábitos de consumo de frutas y verduras de los consumidores cordobeses*. Documento de Trabajo: ADEC.

Barbero, L. (2012). Estudio sobre hábitos de consumo de frutas y verduras de los consumidores cordobeses. Disponible en http://www.lavoz.com.ar/files/Consumo_de_frutas_y_verduras.pdf

Barrios Día, J. *Et als.* (). Fertilización fosfatada en rendimiento y calidad de tomate en invernadero. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol.6 Núm.4 16 de mayo - 29 de junio, 2015 p. 897-904.

Bios Argentina (s/f). *Guía del Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes*. Disponible en biosargentina.org.ar.

Bonaparte, E., Rubini Pisano, M. Vera, F. *Mapas de riesgo por deriva de plaguicidas en barrio Ituzaingó Anexo, Córdoba, Argentina*. Universidad Nacional de Córdoba.

Britos, S. Saraví, A., Chichizola N., Vilella, F. (2012). Hacia una alimentación saludable en la mesa de los argentinos. *Prog Agronegocios y Alimentos*. Bs. As. UBA. (2012) Link: <http://cepea.com.ar/cepea/wp-content/uploads/2012/12/Hacia-una-alimentaci%C3%B3n-saludable-en-la-mesa-de-los-argentinos-libro-20121.pdf>

Britos, S. Saraví, A., Chichizola, N., Vilella, F. (2012). *Hacia una alimentación saludable en la mesa de los argentinos*. Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora.

Britos, S., Saraví, A., Chichizola, N., Silva, F. *El estado de la alimentación saludable (EAS 2011)* Cátedra de política alimentaria. Facultad de medicina UBA.

Britos, S., Saraví, A., Vilella, F. (2010). *Buenas prácticas para una alimentación saludable de los argentinos*. 1ra ed. Bs. As. UBA.

Calva, L. Torres, M. (1988). Plaguicidas organoclorados. *Contactos* 30, 35{46 (1998).

Carrasco R, Jara M, y Vidal J. *Conspiraciones tóxicas. Cómo atentan contra nuestra salud y el medio ambiente los grupos empresariales*. Martinez Roca- Ediciones. Madrid. Junio 2007

Castro, L. Flores, L., Uribe, L. (2011). Efecto del vermicompost y quitina sobre el control de *meloidogyne incognita* en tomate a nivel de invernadero. *Agronomía Costarricense* 35(2): 21-32. ISSN: 0377-9424 / 2011.

Cid, R., Masia, G. (s/f). *Aplicación eficiente de fitosanitarios*. Disponible en inta.gob.ar.

Corvo Dolcet, (s/f). *Zonas de producción del cultivo del tomate en la Argentina*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Forestación. Dirección de agricultura.

Daboim, M. Casadiego, E. (2010). Estrategias técnicas y económicas para la producción y el procesamiento del tomate en invernaderos. *Revista Electrónica Facultad de Ingeniería UVM*. Volumen 4 Edición No 2 – Año 2010

Dávila. M. (2012). *Las políticas sobre el uso de agroquímicos en Argentina y Uruguay*. Buenos Aires: Universidad de Belgrano.

Diccionario de Especialidades Agroquímicas PLM. 2007. 17ª Edición.

FAO. (2001). Perfiles nutricionales por países: Argentina. Recuperado de <ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/ncp/ARGmap.pdf>

Flores Naveda, A. et als. (2011). Análisis de la homogeneidad, distinción y estabilidad de tres variedades sobresalientes de tomate. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol.2 Núm.1 1 de enero - 28 de febrero, 2011 p. 5-16

Fundación IDR (2012). La horticultura en números. Disponible en inta.gob.ar.

Gallo Mendoza (s/f). El uso de agrotóxicos y agroquímicos en Argentina. Fundación Patagonia.

Gallo Mendoza, G. (2005). Agroquímicos prohibidos o restringidos. *Guía de Productos Fitosanitarios (para la República Argentina) 2005*, Tomos I y II de CASAFE

Galmarini, C. (s/f). Contribución del Inta al agregado de valor en el sector hortícola. Disponible en inta.gob.ar.

Gorban et als. (2011). *Soberanía y seguridad alimentaria*. Buenos Aires: Colección Cuadernos.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (2014). *Por una agricultura competitiva y sustentable para las Américas*. San José de Costa Rica.

Isern, M. (s/f). *La química de los pesticidas y su metodología analítica*. Rosario: Colección Cuadernillos Ucel. Universidad del Centro Educativo Latinoamericano.

Lao, M. Jimenez, S. (s/f). *Fertirrigación en el cultivo del tomate*. Disponible en inta.gob.ar.

Lucero, R. (2014). Agroquímicos y salud. *Revista* 55. Universidad Nacional del Nordeste.

Manual de insecticidas, fungicidas y fitofortificantes ecológicos. Disponible en Agricultura y jardinería ecológica / www.ecotenda.net

Massaro, R. (2010). *Criterios para la aplicación de herbicidas en barbechos químicos*. Inta.gob.ar

Mazuela, P. et als. (2010). Producción y calidad de un tomate cherry en dos tipos de invernadero en cultivo sin suelo. Volumen 28, N° 2, Páginas 97-100 *IDESIA* (Chile) Mayo - Agosto 2010.

Ministerio de Salud de la Nación. (2009). *Guía de uso responsable de agroquímicos*. Recuperado de http://www.msal.gov.ar/images/stories/ministerio/intoxicaciones/laboral/guia_de_uso_de_agroquimicos.pdf

Ministerio de Salud. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2007). *La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta y el ambiente*. Disponible en www.msal.gov.ar/agroquimicos/pdf/LIBRO

Ministerio de Educación e INET. (2010). *La horticultura en la Argentina. Informe Final*. Disponible en www.entrieros.gov.ar.

Mónaco, A. Nico, M. Rollán, M. Urrutia. *Efecto «in vitro» de dos fungicidas sobre la micoflora antagonista al tizón temprano del tomate*. La Plata: UNLP

Moura- Andrade, G. Oetterer, M. O tomate como alimento - Cadeia produtiva e Resíduos de agrotóxicos. *Pesticidas: r. ecotoxicol. e meio ambiente*, Curitiba, v. 20, p. 57-66, jan./dez. 2010

OMS. Fomento del consumo mundial de frutas y verduras. Disponible en <http://www.who.int/dietphysicalactivity/fruit/es/index1.html>

Parra, P. Justo, A. (2003). Balance entre ingesta recomendada y consumo estimado de hortalizas. Recuperado de <http://www.minagri.gov.ar>.

Pereyra, A. Calderón, N. (2010). *Los plaguicidas aquí y ahora*. Ministerio de Educación de la Nación.

Piola, M. El Jaber, E. Mitidieri, M. (s/f). *Estudio sobre incentivos y obstáculos en el consumo de frutas y hortalizas en mujeres del área metropolitana de Buenos Aires, Argentina*. Disponible en inta.gov.ar.

Ramirez Milla, L. (2009). *Determinación de pesticidas en vegetales mediante cromatografía de gases-espectrometría de masa/masa (GC-MS/MS)*. Tesis doctoral sin publicar. Universidad Tecnológica de la Mixteca.

Ravelo Pérez, A. (2009). *Metodologías analíticas alternativas para la determinación de plaguicidas en aguas y productos agroalimentarios*. Tesis doctoral. Universidad de la Laguna.

Rosales Robles, E., Esqueda Esquivel, V. Clasificación y uso de herbicidas por su modo de acción. En Schmidt, R. R. 2005. Clasificación de los herbicidas según su modo de acción.

Ruisanchez, Y. (2013). Evaluación de los bioproductos dimabac y fitomas en el cultivo del tomate. TEMASAGRARIOS - Vol. 18:(1) Enero - Junio 2013 (49 - 56)

Santa Juliana, D.(s/f). *Control de roedores*. Disponible en inta.gov.ar.

Secretaría de Agricultura Ganadería y Pesca. Zonas de producción del cultivo del tomate en la Argentina. Disponible en <http://www.seedquest.com/News/releases/2005/pdf/13528.pdf>

Secretaría de Comercio Interior. (2012). *La producción de hortalizas en Argentina*. Disponible en www.economia.gov.ar/secretarias/comercio/comercio-interior/

Secretaría de Comercio Interior. *Ficha técnica del tomate*. Disponible en mercadocentral.gov.ar

Torchetti, G. (2013). *Análisis del rol de la ciencia y otros actores sociales en relación a la problemática del uso de formulaciones agroquímicas con glifosato*. Universidad Nacional de Rosario.

Vergani Gualazzi, R. (2004). Lycopersicum: Una breve historia del tomate. *Horticultura*. Enero de 2002.

Villacide, J., Corlay, J. (2015). Introducción a la teoría del control biológico de plagas. *Cuadernillo 15*. Inta.

Winograd, M. (2004). La calidad del tomate argentino. *Horticultura*. Febrero de 2004.

Winograd, M. Intervenciones dentro del programa «5 al día» para promover el consumo de verduras y frutas en argentina. *Rev Chil Nutr* Vol. 33, Suplemento N°1, Octubre 2006.

Yudelman, M. (). El control de plagas y la producción de alimentos: una mirada hacia el futuro. *RESUMEN 2020* No. 52. Septiembre DE 1998.

Páginas web

www.senasa.gov.ar
inta.gob.ar/
www.mercadocentral.gob.ar/
www.minagri.gob.ar
www.inidep.edu.ar/
www.who.int/es/
www.fao.org/home/es
www.msal.gob.ar
portal.educacion.gov.ar/
tc.iaea.org
<http://www.hracglobal.com/>
<https://www.plantprotection.org/default.aspx>

ANEXOS



Guía 2 para entrevista estructurada: Trabajador rural

1. **¿Conoce las resoluciones del SENASA 256/2003 y la resolución de Sagpya 507/2008 de límites máximos de residuos de plaguicidas en productos y subproductos agrícolas, y de listados de productos químicos y biológicos exentos del requisito de fijación de tolerancias y listados de principios activos prohibidos o restringidos?**

Sí, estoy al tanto de que existen dichas normativas

2. **¿Respetas los límites máximos establecidos en esas resoluciones?**

Si, para la producción se respetan las indicaciones de cada producto específico que se encuentran adjuntas a cada agroquímico. Los productos que están prohibidos por las resoluciones de SENASA no se utilizan, de hecho no tenemos acceso a los mismos, en los comercios donde se compran los insumos de agricultura no están disponibles.

3. **¿Recibe periódicamente inspecciones que controlen el uso de pesticidas?**

En las quintas las inspecciones son poco frecuentes, de hecho en las quintas muchas veces hay mercadería que por un motivo u otro no se va a comercializar, por ende si cae una inspección y controla esa mercadería que no está apta tendríamos una evaluación insatisfactoria, es por eso que se controla mucho más frecuentemente la mercadería que ingresa al mercado central de la zona, que es el medio por el cual nosotros distribuimos la mercadería, y es el mismo canal por el cual llega a los consumidores, es por eso que las muestras se toman directamente del mercado, porque es la mercadería que supuestamente esta apta para consumo, de analizar las muestras y encontrar alguna irregularidad se multa a los productores o dependiendo de la gravedad se destruyen los lotes de toda la producción no apta para consumo.

Cada cajón que ingresa al mercado central lleva un rotulo con el número de RENSPA, que es un registro nacional en donde figura la razón social del productor, el número de CUIT, la fecha de inscripción y demás datos que identifican a cada productor, con la finalidad de realizar un control sanitario.

4. **¿Qué precauciones toma para la fumigación con plaguicidas?**

Las precauciones al momento del uso de agroquímicos dependen del tipo de pesticida que se vaya a utilizar, en general se usa protección para el trabajador formado por un equipo que consta de mameluco, guantes, botas y barbijos.

En cuanto a la producción se toman precauciones básicamente en las cantidades de aplicación, la disolución del producto, y respetar el periodo de carencia de cada plaguicida, por ejemplo: si el fruto se va a cosechar mañana, hoy no se puede aplicar ningún tipo de agroquímico. Se busca respetar las instrucciones de cada producto, en general suelen ser de 2 a 5 días de carencia.

5. ¿En qué época del año fumiga?

Generalmente se fumiga solo en época de cosecha, cuando no hay fruto es muy raro que la planta en si necesite algún tipo de plaguicida, todas las plagas aparecen cuando el fruto esta para cosechar, en el caso del tomate la época es desde mediados de noviembre hasta fines de abril.

6. ¿Cómo previene la deriva?

La verdad no sabría decirte, deriva es inevitable, en nuestro caso la cosecha es en invernaderos, asique cálculo que es mucho menor.

7. ¿Qué métodos de fumigación utiliza?

La fumigación que se realiza es una pulverización industrial a través de una fumigadora que se aplica en forma de “spray” o “rocío” tanto sobre la planta como el fruto.

8. ¿Qué pesticidas utiliza para las verduras en general?

Sobre frutas y verduras en general la cantidad de pesticidas es muy amplia, pero siempre dentro de las permitidas para uso agrícola.

9. ¿Qué pesticidas y herbicidas utiliza para el tomate?

Específicamente para el tomate se utiliza mayoritariamente fungicidas e insecticidas, siempre diluidos en agua según corresponda a la indicación de cada producto.

10. ¿Utiliza glifosato?

No utilizamos glifosato.

11. ¿Cuántos días transcurren desde la fumigación hasta la recolección de las verduras?

Dependiendo del producto que se esté aplicando específicamente, siempre respetando los límites y el tiempo de carencia.

12. ¿Conoce los eventuales peligros del glifosato para la salud?

Sí, estoy informado al respecto, sé que está prohibido para el uso agrícola y que ha sido utilizado por muchos productores y a los efectos se generó su prohibición en el mercado.

**Guía 1 para entrevista estructurada:
Especialistas del laboratorio Bioquímico de Mar del Plata
Entrevista con la Lic. Medici**

1. ¿Qué sucede cuando una fruta o verdura arroja resultados positivos de agrotóxicos?

Si da positivo, es decir que se detectan residuos plaguicidas en la fruta o verdura, lo primero que se determina es si dicho plaguicida está formulado para dicha fruta o verdura. Por otro lado nos fijamos en que cantidades se halla, y se compara con las tablas de la última resolución 934/2010 de Senasa, Por ejemplo: existen plaguicidas que se pueden utilizar en el tomate pero no en un repollo, o bien existen plaguicidas que se pueden utilizar en ambos pero en distintas proporciones. Cada fruto tiene un listado de plaguicidas que se pueden utilizar en su producción y un límite máximo permitido de cada residuo que puede contener para ser apto para consumo.

2. ¿Existe un tiempo recomendable entre la fumigación y la siega que garantice la eliminación de todos los residuos tóxicos?

Por otro lado también tenemos que tener en cuenta el periodo de carencia de cada plaguicida, que es el tiempo que se necesita post fumigación para degradarse hasta llegar a concentraciones mínimas que quedan contenidas en el fruto, estos residuos tienen un límite máximo permitido para consumo específico, si se hallan residuos en una muestra es porque se utilizaron plaguicidas no aptos para la naturaleza de dicho fruto (desvío de uso: el desvío de uso también tiene un mínimo permitido por la deriva, para detectar si el uso fue voluntario o accidental), se utilizó en mayor concentración a la permitida o bien no se respetó el período de carencia mínimo.

3. ¿Qué plaguicida es usado con más frecuencia en el tomate?

La deltametrina es un piretroide, utilizado frecuentemente en tomates. En el marbete (instrucciones del producto químico) dice cuándo es el período de carencia 15.. 20.. 30 días, si vos lo cosechas antes de tiempo el tomate va a quedar contaminado y con residuos más elevados de lo permitido para el consumo.

4. ¿Qué es el período de carencia?

Se fumiga en la superficie de la producción, hay varias etapas de plagas, cuando el fruto está pronto a ser cosechado son las plagas que hay que combatir con mayor cuidado y siguiendo al pie de la letra las instrucciones del marbete de cada producto. Por más de que en la cadena de comercialización pasen más días hasta llegar a las manos del consumidor final, el período de carencia debe respetarse al momento de la cosecha para asegurarnos de que está apto. Ej: período de carencia 15 días, lo cosecho a los 10 días de aplicación porque tengo 5 días entre distribución en cajones, transporte al mercado central y comercialización, siempre se deben cumplir antes de la cosecha.

5. ¿Quién regula la administración y las proporciones de agrotóxicos?

Es SENASA quien regula en las quintas para verificar un correcto uso y manipulación agrícola. Toman muestras con actas, se mandan a analizar y se entregan los resultados antes de que esos cajones sean comercializados.

6. ¿Es esperable encontrar residuos de plaguicidas en esta época del año?

En esta época del año (12/06/2015) normalmente todos los estudios de residuos plaguicidas en el tomate dan negativos porque en invierno no se aplican agroquímicos porque no hay plagas. Hay mucho más riesgo de encontrar residuos a partir de octubre-noviembre hasta abril porque es la época de cosecha donde el fruto ya está formado y las distintas plagas aparecen y por ende la aplicación de los distintos plaguicidas para combatirla.

7. ¿Tiene conocimiento de alguna investigación que se haya desarrollado en esta ciudad respecto de la contaminación del tomate y otras hortalizas con agrotóxicos?

En una época (2012-2013) tanto el tomate como el morrón fueron un problema porque se vendían de acuerdo al aspecto externo, entonces cuanto más lindo se veía más fumigaciones con plaguicidas hasta poco tiempo antes de entrar a las verdulerías. Se les aplicaban fungicidas para lograr mejor aspecto. Con los múltiples controles que se están realizando, se disminuyeron estas prácticas.

CONSUMO DE TOMATE Y RIESGO DE CONTAMINACIÓN CON RESIDUOS PLAGUICIDAS

Argentina y Sudamérica, históricamente, han presentado hábitos alimentarios tendientes al consumo frutihortícola. Sin embargo, la propensión a la urbanización y a las grandes concentraciones poblacionales en torno a las ciudades, ha hecho decaer la costumbre de las huertas hogareñas y del consumo directo. Si se logra retornar al buen hábito alimentario, en las proporciones recomendadas: ¿Se estará comiendo efectivamente sano? La hipótesis de trabajo de esta investigación es que la llamada “sana alimentación” —en el caso de las verduras y frutas— no tiene sólo que ver con las proporciones adecuadas, sino también con el grado de contaminación o pureza que esas verduras y frutas puedan llegar a tener, y con los hábitos de higiene que se observen respecto de ellas.

Objetivo: Analizar cuáles son los hábitos alimenticios —consumo e higiene pre ingesta— de la población joven de Mar del Plata, haciendo foco en los productos frutihortícolas y en especial en el tomate, y relacionar estos datos con los conocimientos que esa población dice tener sobre los agrotóxicos y su posible incidencia en los productos de venta al público.

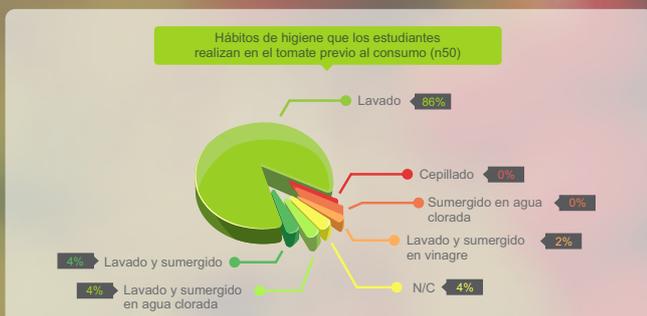
Material y métodos: El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental, de tipo descriptivo de corte transversal. El universo está constituido por estudiantes de la Universidad Fasta, sede “San Alberto Magno”, ubicada en calle Avellaneda 3341, en la que se encuentran la Facultad de Ciencias de la Salud y la Escuela de Ciencias de la Comunicación, y la muestra es no probabilística. La franja etaria irá de los 17 a los 35 años. Los instrumentos son: una encuesta cerrada que se suministra a 50 estudiantes, una entrevista estructurada a un trabajador rural, una entrevista estructurada a un experto de un laboratorio, y el análisis de laboratorio sobre dos piezas de tomate de venta al público, para conocer si existe alguna concentración de plaguicidas (Organoclorados, organofosforados, piretroides, fungicidas, herbicidas y glifosato).

Resultados: La edad promedio de los encuestados es de 19 años, a predominio de mujeres sobre hombres (76%/34%). Sólo un 30% de la muestra consume frutas y verduras a diario, y sólo un 8% consume tomate diariamente, la mayoría sin elaboración (fresco), y todas las variedades. La mayoría lo consume por gusto y sólo un cuarto de la muestra por sus propiedades nutritivas, las cuales en su gran mayoría se desconocen. Como hábitos de higiene el 86% sólo los lava con agua sin otros elementos. El 80% cree que las frutas y verduras

pueden contener residuos tóxicos y que estos tienen efectos negativos, pero carecen de información precisa sobre los agroquímicos, e ignoran en su gran mayoría, qué es el glifosato. Paralelamente, los tomates analizados demostraron no tener residuos tóxicos, probablemente por una cuestión estacional, ya que fueron analizados fuera del rango de posible incidencia de los agrotóxicos.



Conclusiones: Se considera de importancia profundizar las campañas de consumo saludable de frutas y verduras y en especial la promoción del tomate, por sus amplísimas condiciones nutricionales que son mayormente ignoradas. Asimismo, se cree oportuno insistir en la enseñanza de la correcta higiene pre ingesta, a fin de eliminar posibles residuos. Si bien no se encontraron residuos tóxicos, se comprobó que es un tema ignorado por la mayoría de las personas habituales consumidores de frutas y verduras, a pesar de ser un peligro latente que motiva ulteriores investigaciones.



REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA AUTORIZACION DEL AUTOR⁹⁹

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la presente informo a la Universidad FASTA mi decisión de concederle en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado la autorización para:

- ✓ Publicar el texto del trabajo más abajo indicado, exclusivamente en medio digital, en el sitio web de la Facultad y/o Universidad, por Internet, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- ✓ Permitir a la Biblioteca que sin producir cambios en el contenido, establezca los formatos de publicación en la web para su más adecuada visualización y la realización de copias digitales y migraciones de formato necesarias para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

1. Autor:

Apellido y Nombre: **Gisela Marina Tolomeo**

Tipo y N° de Documento: **DNI 34.058.293**

Teléfono/s: **223-5799452**

E-mail: **simplemente_gi@hotmail.com**

Título obtenido: **Licenciatura en Nutrición**

2. Identificación de la Obra:

TITULO de la obra (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación)

“Consumo de tomate y riesgo de contaminación con residuos plaguicidas”

Fecha de defensa ____/____/2015

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN BAJO CON LALICENCIA Creative Commons (recomendada, si desea seleccionar otra licencia visitar <http://creativecommons.org/choose/>)



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/).

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero []

NOTA: Las Obras (Tesina, Trabajo de Graduación, Proyecto final, y/o denominación del requisito final de graduación) **no autorizadas** para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en el Repositorio Institucional mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda “Disponible sólo para consulta en sala de biblioteca de la UFASTA en su versión completa

Firma del Autor Lugar y Fecha

⁹⁹Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.