

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



Evaluación de la influencia de fertilizantes químicos en la calidad de suelos agrícolas

Por:

Mariluz Ricse Molina

Elmes Pinche Shareva

Asesor:

Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio

Lima, julio de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

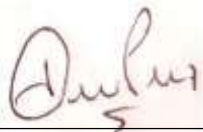
Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: **“Evaluación de la influencia de fertilizantes químicos en la calidad de suelos agrícolas”**: **Una revisión** constituye la memoria que presenta los estudiantes **Ricse Molina Mariluz y Pinche Shareva Elmes** para aspirar al grado académico de bachiller en Ingeniería Ambiental cuyo trabajo de investigación ha sido realizado en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima, a los 20 días de agosto del año 2020.



Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a.....30..... día(s) del mes de.....julio.....del año..2020...siendo las.... 10:50 .. horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión campus Lima, bajo la dirección del (de la) presidente(a):

.....PhD. Leonor Segunda Bustinza Cabala.....,el(la) secretario(a):

..... Mg. Joel Hugo Fernandez Rojas.....y los demás miembros:

.....Ing. Nancy Curasi Rafael, Mg. Ronald Hugo Rosales Meza.....

.....y el(la) asesor(a)Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio.....

.....con el propósito de administrar el acto académico de sustentación del trabajo de investigación titulado:Evaluación de la influencia de fertilizantes químicos en la calidad de suelos agrícolas.....

.....de los (las) egresados (as): a) Mariluz Ricse Molina.....

.....b) Elmes Pinche Shareva.....

.....conducente a la obtención del grado académico de Bachiller en

.....Ingeniería Ambiental.....
(Denominación del Grado Académico de Bachiller)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando.....a los..... candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por.....los. ...candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato/a (a): Mariluz Ricse Molina.....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	16	B	Bueno	Muy Bueno

Candidato/a (b): Elmes Pinche Shareva.....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	16	B	Bueno	Muy Bueno

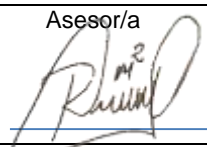
(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó.....a los. ...candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a



Secretario/a

Asesor/a


Candidato/a (a)

Miembro

Miembro


Candidato/a (b)

Evaluación de la influencia de fertilizantes químicos en la calidad de suelos agrícolas

Evaluation of the influence of chemical fertilizers on the quality of agricultural soils

Ricse Molina Mariluz^{a1}, Pinche Shareva Elmes^{a2}

EP. Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión

Resumen

El suelo es un recurso indispensable, puesto que es fundamental para poder realizar todo tipo de actividad, principalmente la agricultura, ya que esta actividad es importante en el sustento del ser humano, hoy en día la agricultura enfrenta el desafío de aumentar la producción para suplir la creciente demanda de alimentos, por lo que la gran mayoría de los agricultores deciden hacer uso excesivo de fertilizantes químicos. La investigación tiene como objetivo evaluar la influencia de fertilizantes químicos en la calidad de suelos agrícolas, ya que es importante mantener la calidad del suelo, en lo que respecta a la agricultura, se concluye que los fertilizantes químicos influyen de manera positiva en la calidad del suelo, siempre en cuando se utiliza racionalmente, cabe destacar que el uso excesivo de estas impactan de manera negativa, no solo la calidad del suelo sino también la calidad del cultivo, así mismo, afecta negativamente la salud humana.

Palabras clave: agricultura; calidad del suelo; desequilibrio biológico; eutrofización; fertilizantes químicos.

INTRODUCCION

Es muy indispensable el recurso suelo ya que es fundamental para poder realizar todo tipo de actividad, lo que concierne la agricultura que es base esencial para la sociedad humana (Garcia et al., 2012). En estos días la agricultura es un recurso indispensable para el sustento del ser humano (Burbano Orjuela, 2016). El suelo es un componente principal del medio ambiente para el desarrollo de la vida (Burbano Orjuela, 2016), es vulnerable y de larga recuperación ya que tarde desde miles de años en formarse. Por lo que es considerado un recurso no renovable (Milena & Javier, 2009).

Hoy en día el crecimiento poblacional se ha incrementado grandemente lo cual ha provocado una mayor presión sobre los recursos naturales y por ello una mayor degradación de los mismos (Ramos et al., 2016), utilizando muchas veces productos químicos excesivamente, lo cual daña al suelo. Debido a esto la presión sobre los suelos es cada vez mayor lo cual provoca un deterioro mayor de este recurso (Medina et al., 2016) y una reducción de los suelos agrícolas. A raíz de esta problemática se ha prestado mayor atención al estudio de los suelos y a su conservación porque cada vez se están degradando más extensiones de suelos (López et al., 2015).

La actividad económica, concerniente a la agricultura, hace un uso intensivo del suelo aplicando insumos como plaguicidas (Delgado et al., 2018) y fertilizantes químicos, con el fin de obtener más producción de alimentos (García et al., 2012). Las consecuencias que trae el uso inapropiado de estas, es la incapacidad de utilizar el suelo de forma adecuada, para la agricultura y otras actividades (Quezada, 2011).

Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe - elmespinche@upeu.edu.pe

La agricultura a nivel mundial, demanda mayor uso de este recurso para el sustento de la población (Damian Suclupe, 2018), al utilizar este recurso suelo existe mayor demanda en la degradación (Estrada Herrera et al., 2017) de suelos (Rodríguez et al., 2017), para ser utilizadas en la agricultura, que nos proporcionan alimentos de primera necesidad (Tobasura et al., 2015).

Es muy importante mantener una buena calidad del suelo en lo que respecta a la agricultura (Sánchez et al., 2017; Viana et al., 2014), no solamente sometiéndola a cambios bruscos para su mejoría si no por lo contrario se debe implementar una agricultura sana, sin utilizar productos químicos exagerados (Reyes et al., 2016). La mala utilización de estos fertilizantes químicos lleva a grandes problemas, como por ejemplo tenemos: la degradación de los suelos, ya que estos deterioran la cadena de nutrientes que estos contienen (Abreu Cruz et al., 2018).

Dado el contexto anterior, esta investigación tiene como objeto principal evaluar la influencia de fertilizantes químicos en la calidad de suelos agrícolas, y como específico: i) Identificar los principales factores y efectos del uso de fertilizantes químicos, esto con la finalidad de generar información que contribuya a lograr un tratamiento óptimo, uso y manejo sostenible de este importante recurso.

DESARROLLO

Principales factores y efectos del uso de fertilizantes químicos:

Los fertilizantes químicos generalmente son mezclas químicas que se agregan al suelo con la finalidad de cubrir alguna deficiencia de nutrientes que se pueda encontrar en esta. Existen numerosos fertilizantes químicos con diferentes nutrientes, sin embargo los que se aportan en forma casi exclusiva y en mayores cantidades son aquellos elementos químicos denominados macro elementos primarios (N, P, K).(Buchelli, 2014).

Según Irañeta et al., 2011 citado por (Buchelli, 2014) se pueden diferenciar según su composición:

Fertilizantes simples: contienen sólo un elemento como fertilizante; los nitrogenados contienen solo nitrógeno (N) y entre ellos están la Urea, los fosfatados contiene solo fósforo (P) como el superfosfato, y los potásicos contienen sólo potasio (K) como cloruro potásico o el sulfato potásico.

Fertilizante Compuestos: contienen dos o tres nutrientes básicos (N, P y K). Se identifican con 3 números seguidos que representan su riqueza en nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente.

Según el último Censo Nacional Agropecuario (CENAFRO), de los más de 2,2 millones de productores agrícolas que hay en el país, el 56,1% no aplica ningún fertilizante, el 32,7% utiliza fertilizantes minerales en poca cantidad, y solo el 11,2% lo hace de forma suficiente. En Perú, el consumo de los fertilizantes representa un volumen de 1,1 millones de toneladas al año, entre 1994 y 2012, los productores agropecuarios de la selva que usaban fertilizantes químicos se incrementaron en 2.8 veces, es decir, pasaron de 33 mil a 91 mil agricultores. En la región costa, el uso se incrementó en 1.5 veces, de 169 mil a 254 mil productores. Y finalmente, en la sierra, pasaron de 460 mil a 627 mil agricultores, lo que equivale a un aumento de 1.4 veces (INEI, 2012).

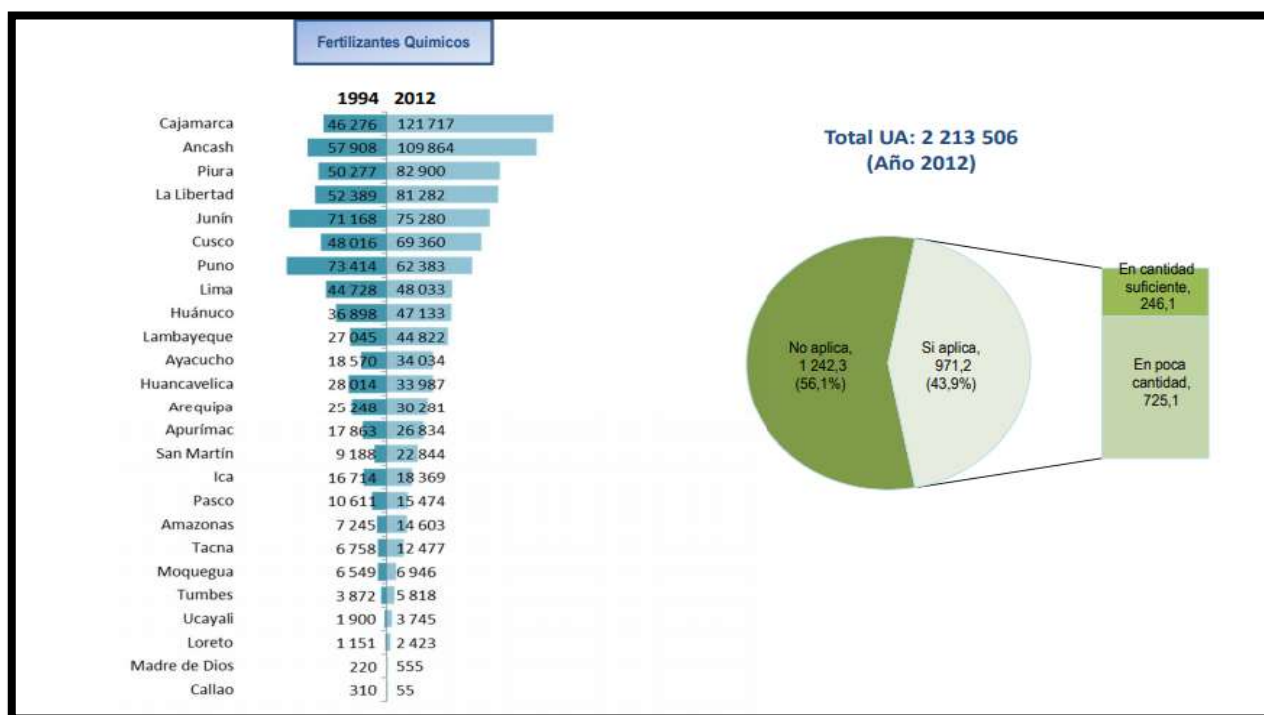
Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe-elmespinche@upeu.edu.pe

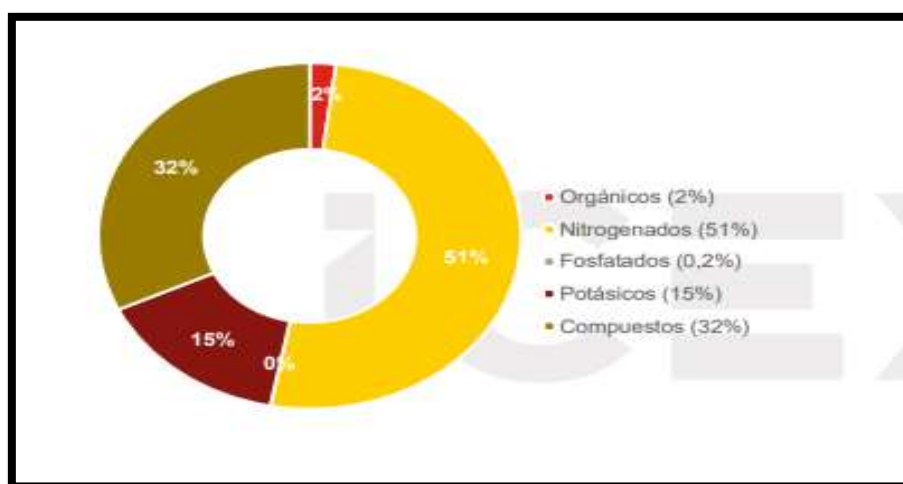
Ilustración 1: Uso de fertilizantes químicos en el Perú por departamentos.



Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012 - INEI

Según los expertos, los fertilizantes más utilizados hoy en el sector agrícola en Perú son: urea, nitrato de amonio, fosfato diamónico, sulfato de potasio; y los solubles como: nitrato de calcio, sulfato de magnesio, nitrato de magnesio y sulfato de potasio (ICEX, 2018), además nos menciona que del total de fertilizantes que se utiliza en el Perú solo el 2% es orgánico.

Ilustración 2: consumo total de fertilizantes



Fuente: ICEX

Según (OMS, 2011), si se utilizan las sustancias químicas de manera adecuada, pueden contribuir de manera significativa al mejoramiento de calidad de vida, sin embargo si no se administras de la forma correcta estas pueden incidir negativamente en nuestra salud y el medio ambiente.

Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe-elmespinche@upeu.edu.pe

Los fertilizantes, son insumos importantes y muy utilizados en la agricultura que ayudan a contribuir a la seguridad alimentaria mundial, los medios de vida de los agricultores y la nutrición humana esencial. Además, la utilización racional de fertilizantes puede contribuir a prevenir la deforestación y otros cambios de uso de la tierra al aumentar la productividad agrícola y, por tanto, reducir la necesidad de tierras adicionales para cultivo. (FAO, 2019)

Según (FAO, 2019), para el uso y manejo responsable de los fertilizantes en lo que respecta a la agricultura es necesario considerar los parámetros como, el cultivo que se va producir, el tipo y la condición del suelo, las actividades agronómicas llevadas a cabo anteriormente, la aplicación del agua, el clima, la economía de las explotaciones, el contenido de nutrientes y las características del fertilizante, así como el acceso a él.

Hoy en día la agricultura enfrenta el desafío de mejorar la calidad y productividad del cultivo, por lo que gran mayoría de los agricultores emplean tecnologías que impactan de manera negativa al suelo, alterando las propiedades del terreno y por ende pierde incesantemente su calidad, volviéndola impropia para la producción de alimentos (Oliver, 2019).

Anteriormente la producción agrícola era de muy buena calidad, sin embargo hoy en día es muy deficiente, la preocupación de los agricultores es desesperante que recurren al uso excesivo de los fertilizantes químicos, causando la pérdida de fertilidad natural de los suelos.

Viendo la pérdida natural de fertilidad del suelo los agricultores utilizan cada vez fertilizantes más peligrosos, según (Rodríguez, 2019) estos figuran como el primer agente contaminante de este importante recurso, no solo se afecta de manera directa sino que en este proceso también, se extermina las plagas y otras especies generando desequilibrio ambiental y contaminando la producción en beneficio, actualmente distintas entidades intentan hacer reflexionar sobre este método de control que a lo largo y corto plazo provocan grandes pérdidas.

A nivel mundial, los distintos usos del suelo y las malas prácticas de manejo como es la aplicación de diversos fertilizantes en los cultivos, han ocasionado un deterioro significativo del suelo los mismos que inician con cambios en la composición vegetal y pérdida notoria de sus fertilidad y la disminución significativa de la materia orgánica (Francisco, 2011).

Según el autor mencionado, el hecho de utilizar diferentes fertilizantes químico trae como consecuencia para el suelo agrícola, la baja fertilización ya que al emplear diferentes tipos de fertilizantes, también incrementamos diferentes nutrientes al suelo, y estos en muchos casos pueden saturar la capacidad de fertilización del suelo, debido que presencia cambios drásticos.

En muchos de los casos el suelo en su condición de fertilidad natural no satisface las necesidades de las plantas, por lo que utilizan fertilizantes químicos, ya que estos tienen la función de reemplazar los nutrientes ausentes en suelo. *“Por muchas décadas se han utilizado dosis deficientes que conducen a bajas producciones, y en ocasiones dosis excesivas de fertilizantes químicos que pueden generar problemas ambientales”* (Rios, 2013). Es decir en su mayoría los agricultores no utilizan los fertilizantes de manera inadecuada, llevando al suelo a su deterioro y por ende cada vez más requiere del uso de fertilizantes y cada vez en más cantidad.

Según Fernandez et al., (2015), nos informa que la fertilización es un constituyente de los factores agro técnicos más importantes para sostener e incrementar la producción agrícola, pero el desconocimiento de todo los agricultores y la necesidad social conllevan a la utilización inadecuada. Además nos menciona que las malas prácticas o utilización de los fertilizantes químicos conllevan a la degradación del recurso suelo.

Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe-elmespinche@upeu.edu.pe

Los productores utilizan los fertilizantes químicos para contribuir a las plantas en su desarrollo de crecimiento, pero a diferencia de las plantas estos fertilizantes no cooperan al suelo en el que crecen, por el contrario ocasionan daños. El grupo SACSA, en su trabajo menciona que el elevado contenido de nutrientes de estos fertilizantes tienen la probabilidad de saturar el suelo incapacitando la eficacia de los otros nutrientes vitales (María, 2011).

Asimismo, estos ocasionan la degradación del suelo, debido a que el uso exagerado de estas provoca la pérdida del equilibrio de todas sus propiedades presentes como podemos mencionar: en su aspecto físico (erosión), químicos (déficit de nutrientes, acidez, salinidad, etc.) y biológico podemos mencionar que el suelo tiene deficiencia de materia orgánica (Gabriel, 2013)

El uso de fertilizantes químicos a menudo mejora la estructura del suelo en comparación con suelos no fertilizados (Munkholm, SchjOnning, Debosz, Jensen & Christensen, 2002). Citado por (Cardona et al., 2016), ya que el principal componente de los fertilizantes químicos es: el amoníaco, este permite captar los grandes nutrientes que contiene el suelo como el N, F, P, magnesio, hierro entre otros. Llegando a conformar aprox. de un 80% de los estos suplementos agrícolas (Flores et al., 2012).

Diniz et al., 2016, en su artículo "*Effect of nitrogen fertilization on soil microbial biomass in an oxisol cultivated with irrigated in the Brazilian Cerrado*", nos da a conocer que los tratamientos de fertilizantes químicos presentaron valores de estabilidad estructural muy similares a los del testigo, pero en su artículo resalta que las dosis más altas se obtuvieron los valores más bajos en Diámetro Ponderado Medio del suelo.

El uso de fertilizantes químicos en grandes dosis provoca toxicidad en el rendimiento, pero en cuanto a la calidad nutricional del forraje, estuvo por arriba de los promedios establecidos, además el exceso de sales en el suelo provoca una disminución en la extracción de nutrientes por la planta del suelo, incrementando los costos por la aplicación (Salgado et al., 2008).

Sandra, 2014, en su artículo "*efectos de la aplicación de fertilizantes en la producción de biomasa de la Moringa Oleifera y en algunos indicadores del suelo durante el establecimiento*", menciona que los resultados de los tratamientos con fertilizantes aportaron a la calidad del suelo (nutrientes) de manera positiva, principalmente en el N y P, pero a diferencia de estas el Ca, Mg y pH depende del contenido del material orgánico existente.

Por otra parte, el proceso de contaminación ambiental tiene sus implicancias cuando se usan fertilizantes químicos, advertidos por Rachel Carson (1962) en su libro primavera silenciosa; por tanto, la urea y el superfosfato triple de calcio deben usarse racionalmente, de acuerdo con la necesidad de la planta, determinado mediante análisis de la fertilidad del suelo (Beltran, 2014; Paull, 2013). Citado por (Zapana et al., 2014)

Patiño., (2013), alude que el incremento de la productividad agrícola con el uso de tecnologías de forma inadecuada ha deteriorado los recursos naturales, así mismo se ve afectada la salud de agricultores y consumidores.

Por lo expuesto anteriormente se puede decir que la aplicación excesiva de estos han generado, eutrofización, contaminación de las aguas subterráneas, agua y aire, además la degradación del suelo y los ecosistemas, desequilibrio biológico, asimismo cabe destacar que el uso excesivo de estas impactan de manera negativa, no solo la calidad del suelo sino también la calidad del cultivo, ya que estas, según (González, 2019) absorben entre el 30% y 50% de los fertilizantes químicos, afectando negativamente la salud humana.

Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe-elmespinche@upeu.edu.pe

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), nos informa que el uso irracional de estos productos químicos o fertilizantes químicos traen como consecuencia efectos graves a la salud humana y al ambiente(OMS, 2011), estos casos se debe a que el agricultor está expuesto en su área de trabajo y por consecuencia tiene una intoxicación accidental (del Puerto Rodríguez et al., 2014). Así mismo los impactos calculados según la OMS, son por autointoxicación, causados por la ingesta de estos productos provenientes de plaguicidas, lo cual asciende a 186 000 pérdidas humanas por año.

Diferencia entre los fertilizantes químicos y Plaguicidas

Los plaguicidas son sustancias químicas –orgánicas, inorgánicas o microbiológicas– líquidas o sólidas que producen efectos tóxicos sobre ciertos organismos vivos. Se utilizan principalmente para controlar plagas de la agricultura (Bedmar, 2006).

Los plaguicidas atentan contra el mundo animal y vegetal alterando la calidad del suelo y los sistemas biológicos que intervienen en la fertilidad de estas. (Izquierdo, 2017)

En el Perú, SENASA lleva los registros de todo los productos químicos de uso agrícola, a través de procedimientos técnicos, legales y administrativos del cual verifican los componentes de los productos a la hora que serán utilizados, la cantidad del producto que utilizarán y con qué frecuencia realizan el uso de estos fertilizantes químicos (MINAGRI & SENASA, 2015). Por lo que ya se presenta la prohibición y restricción, del uso de plaguicidas químicos de uso agrícola y sustancias afines, entre estos podemos mencionar:

Según el Artículo 32° del Decreto Supremo N° 004-2011-AG, que aprueba el Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria, indica que el SENASA con la finalidad de supervisar el cumplimiento de estas, implanta el “*Programa Nacional de Monitoreo de Contaminantes que afecten la inocuidad de los alimentos agropecuarios primarios y piensos*” de modo que se pueda mitigar los daños a la salud humana.

Así mismo el MINSA determina la norma sanitaria que establece los límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas de uso agrícola en alimentos de consumo humano, aprobado por la resolución ministerial N° 1006-2006/MINSA (MINSA, 2016).

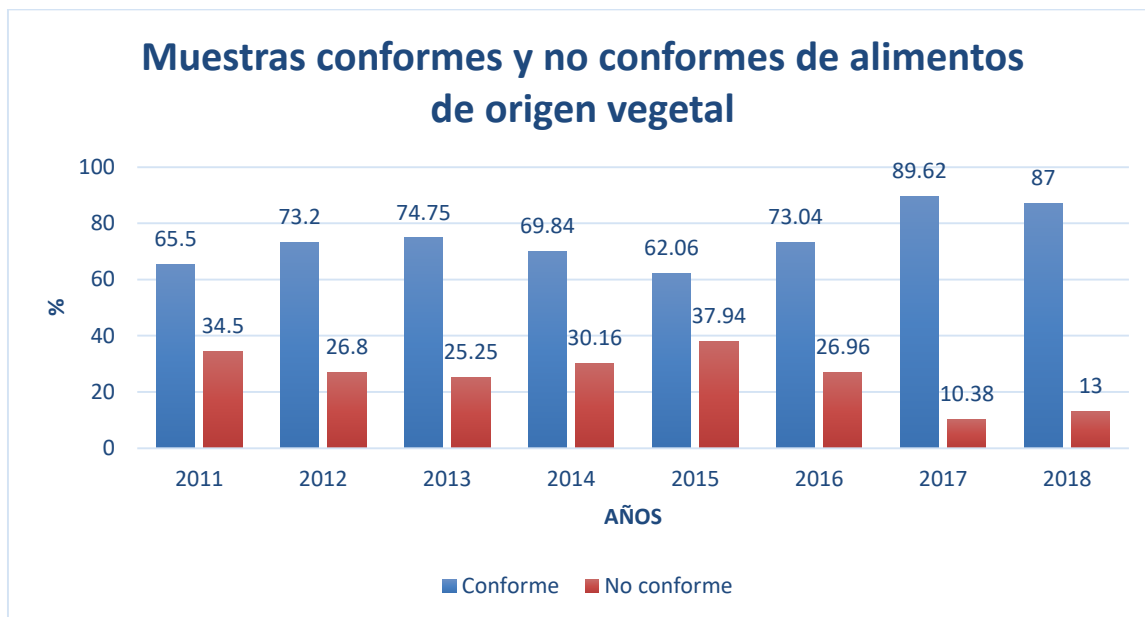
Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe-elmespinche@upeu.edu.pe

Ilustración 3: resultados conformes y no conformes de alimentos de origen vegetal según los “*Informes del Monitoreo de Contaminantes Químicos en Alimentos Agropecuarios Primarios*” de 2011 a 2018 del Servicio Nacional de Sanidad Agraria:



Fuente: SENASA

Los resultados obtenidos sobre la contaminación de los alimentos son preocupantes, ya que la población peruana aun hace uso de residuos químicos prohibidos, en este sentido los consumidores están expuestos a los daños para su salud.

Según (Delgado et al., 2018) un producto con agroquímicos, aun si se lava o hierve, los residuos químicas permanecen y temporalmente generan daños por su acumulación en el organismo.

SENASA orienta permanentemente a los agricultores a través de las capacitaciones, para poder prevenir daños a la salud y el ambiente. Con el objetivo de prevenir y mejorar la vida de los agricultores, como también preservar el ecosistema y la calidad de los alimentos, MINAGRI, a través de SENASA logró establecer las buenas prácticas agrícolas (SENASA, 2011), aprobada por R.D. N°-154-2011-AG-SENASA-DIAIA, esta resolución se basa en el tema de reducción de los riesgos durante la fase de producción de alimentos en el campo.

Los informes consultados manifiestan una deficiencia en los programas establecidos de monitoreo de contaminantes químicos en alimentos agropecuarios primarios, asimismo existe un alto riesgo de generar daños en la salud de los consumidores.

sin embargo, los agricultores también deben asumir su responsabilidad dentro de la cadena agroalimentaria, deben de realizar el uso medido de los productos químicos que utilizan en la plantación de sus diferentes cultivos, porque una mala aplicación provoca efectos tóxicos directos o indirectas a la salud humana, al ambiente, como también al recurso suelo (Delgado et al., 2018).

Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe - elmespinche@upeu.edu.pe

CONCLUSION

Se concluye que los fertilizantes químicos utilizados en la agricultura, son mayormente para nutrir al suelo, de modo que las plantas se puedan desarrollar fácilmente, por ende influyen de manera positiva en la calidad del suelo, siempre en cuando se utiliza de forma adecuada, es decir haciendo un uso racional de estas, de este modo se puede contribuir a la seguridad alimentaria mundial, los medios de vida de los agricultores y la nutrición humana esencial. Además, el uso racional de estos fertilizantes puede contribuir a prevenir la deforestación, y otros cambios de uso de la tierra al aumentar la productividad agrícola y, por tanto, reducir la necesidad de tierras adicionales para cultivo, así mismo puede prevenir la degradación de los suelos, y la extracción de nutrientes del suelo, sin embargo en la actualidad el uso incontrolado y abusivo de fertilizantes químicos ha provocado una contaminación directa del suelo e indirecta de las aguas, el aire y la salud humana.

A diferencia de los fertilizantes químicos, los plaguicidas son más perjudicial para la calidad del suelo, debido a que estas atentan contra el mundo animal y vegetal alterando los sistemas biológicos que intervienen en la fertilidad, Por ende en el Perú, el ente rector encargado, en este caso el SENASA, orienta permanentemente a los agricultores a través de las capacitaciones, para poder prever daños a la salud y el ambiente, ante el uso excesivo de los fertilizantes químicos. Sin embargo luego de haber analizado los informes de monitoreo, se concluye que hay una clara deficiencia concerniente a los sistemas de procesamiento de alimentos.

REFERENCIAS

- Abreu Cruz, E., Araujo Camacho, E., Rodríguez Jimenez, S. L., Valdivia Ávila, A. L., Fuentes Alfonso, L., & Pérez Hernández, Y. (2018). Efecto de la aplicación combinada de *fertilizante químico y humus de lombriz en Capsicum annum*. *Effect of Combined Application of Chemical Fertilizer and Worm Humus on Capsicum Annum.*, 45(1), 52–61.
- Bedmar, F. (2006). *Informe especial plaguicidas agrícolas*. *The Journal of Agricultural Science*, 21(doi:10.1017/S0021859605005708.), 144, pp 31-43. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1017/S0021859605005708>
- Buchelli, H. (2014). *Producción de biofertilizante de bagazo de cebada, excretas de vacuno y suero de quesería mediante fermentación homoláctica*. *Universidad Nacional Agraria La Molina*, 139. Retrieved from <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2335/F04-B919-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Burbano Orjuela, H. (2016). *El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria*. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 33(2), 117. <https://doi.org/10.22267/rcia.163302.58>
- Cardona, W. A., Benavides, M. M. B., & Montoya, W. C. (2016). *Efecto de fertilizantes químicos y orgánicos sobre la agregación de un suelo cultivado con Musa acuminata AA*. *Acta Agronomica*, 65(2), 144–148. <https://doi.org/10.15446/acag.v65n2.44493>
- Damian Suclupe, M. J. (2018). *Plan de enmiendas, yeso agrícola, compost mejorado y enriquecido con EM y humus de lombriz, para mejorar el suelo*. *Arnaldoa*, 25(1), 141–158. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.251.25109>
- Del Puerto Rodríguez, A. M., Suárez Tamayo, S., & Palacio Estrada, D. E. (2014). *Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud*. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372–387.

Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe elmespinche@upeu.edu.pe

- Delgado Zegarra, J., Alvarez Risco, A., & Yáñez, J. A. (2018). *Uso indiscriminado de pesticidas y ausencia de control sanitario para el mercado interno en Perú*. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 1–6. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2018.3>
- Diniz, L. T., Ramos, M. L. G., Junior, W. Q. R., Cruz, A. F., De Franca, L. V., Diniz, B. T., & Amabile, R. F. (2016). *Effect of nitrogen fertilization on soil microbial biomass in an Oxisol cultivated with irrigated barley in the Brazilian Cerrado*. *Acta Agronomica*, 65(2), 137–143. <https://doi.org/10.15446/acag.v65n2.46432>
- Estrada Herrera, R., Hidalgo Moreno, C., Guzmán Plazola, R., Jose, A. S., Navarro Garza, H., & Etchevers Barra, J. D. (2017). *INDICADORES DE CALIDAD DE SUELO PARA EVALUAR SU FERTILIDAD*. *Agrociencia*, 51(8), 813–831.
- FAO. (2019). *Código Internacional de Conducta para el Uso y Manejo de Fertilizantes*.
- Fernandez, Y., JF, R., P.j, G., Salazar, X., Iglesias, J. ., & Oliveira, Y. (2015). *Influencia de la fertilización en las propiedades físico-químicas de un suelo dedicado a la producción de semilla de Megathyrus maximus*. *Pastos y Forrajes*, 38(4), 393–402.
- Flores, J. de J., Vázquez, R., Solano, J., Aguirre, V., Flores, F., Bahena, M., ... Orihuela, A. (2012). *EFFECTO DE FERTILIZANTE ORGÁNICO, INORGÁNICO Y SU COMBINACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE ALFALFA Y PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO*. *Redalyc*, 30, 213–220.
- Francisco, Jaramillo Jaramillo, D. (2011). *Caracterización De La Materia Orgánica Del Horizonte Superficial De Un Andisol Hidromórfico Del Oriente Antioque (Colombia)*. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, (1615), 23–33.
- Gabriel, C. S. (2013). *Degradación de Suelos Agrícolas y el SIRSD-S*.
- García-Gutiérrez, C., & Rodríguez-Mesa, G. D. (2012). *PROBLEMÁTICA Y RIESGO AMBIENTAL POR EL USO DE PLAGUICIDAS EN SINALOA*. *Ra Ximhai*, 8(3), 41–49.
- González Ulibarry, F. (2019). *Consecuencias ambientales de la aplicación de fertilizantes*. *Asesoría Técnica Parlamentaria*. Retrieved from https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27059/1/Consecuencias_ambientales_de_la_aplicacion_de_fertilizantes.pdf
- Hernández Rodríguez, O. A., Rivera Figueroa, C. H., Díaz Ávila, E. E., Ojeda Barrios, D. L., Guerrero Prieto, V. M., Hernández Rodríguez, O. A., ... Guerrero Prieto, V. M. (2017). *Aporte nutricional al suelo mediante fertilizantes químicos y abonos orgánicos de residuos vegetales y pecuarios*. *Terra Latinoamericana*, 35(4), 321–328.
- ICEX. (2018). *Fertilizantes en Perú*. 1–10.
- INEI. (2012). *IV Censo Nacional*. Artículo, 47.
- Izquierdo, J. (2017). *Contaminación de los suelos agrícolas provocados por el uso de los agroquímicos de la parroquia San Joaquín*. 154. Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14460/1/UPS-CT007124.pdf>
- María, A. R. (2011). *Evaluación de diferentes tipos de fertilizantes químicos y orgánicos en la producción de frijol (Phaseolus vulgaris L. var. Alubia) en el distrito de San Juan de Castrovirreyna-h̄ Huancavelica (Perú)*. Huancavelica (Perú).
- Medina Valdovinos, E. K., Mancilla Villa, O. R., Larios, M. M., Guevara Gutiérrez, R. D., Olgún López, J. L., & Barreto García, O. A. (2016). *Calidad del agua para riego y suelos agrícolas en Tuxcacuesco, Jalisco*. *Idesia*, 34(6), 51–59.

Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe-elmespinche@upeu.edu.pe

- Milena, S. A. S., & Javier, C. R. F. (2009). *Análisis de la contaminación del suelo: Revisión de la normativa y posibilidades de regulación económica*. *Semestre Económico*, 12(23), 13–34.
- MINAGRI, & SENASA. (2015). *Resolución Directorial N°- 0050-2015-MINAGRI-SENASA-DIAIA*.
- MINSA. (2016). *Norma sanitaria que establece los límites máximos de residuos (LMR) de plaguicidas de usos agrícola en alimentos de consumo humano*. *El Oficial El Peruano*, 28–56.
- Oliver, J. (2019). *MANUAL DE ECONOMÍA POLÍTICA EN LA CARRERA DE DERECHO*. *Hilos Tensados*, 1, 1–476. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011). *Código Internacional De Conducta Para La Distribución Y Utilización De Plaguicidas. Directrices Para El Control De Calidad De Plaguicidas*.
- Patiño, K. G. (2013). *Evaluación del efecto de los fertilizantes químicos y orgánicos en el suelo, caso de estudio: Cultivo de jitomate en invernadero tipo túnel*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Quezada, M. T. M. (2011). *Aspectos bioéticos en el control y aplicación de plaguicidas en Chile*. *Acta Bioethica*, 17(1), 95–104.
- Ramos Reyes, R., Sánchez Hernández, R., & Gama-Campillo, L. (2016). *Análisis de cambios de uso del suelo en el municipio costero de Comalcalco, Tabasco, México*. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 3(8), 151–160. <https://doi.org/10.19136/era.a3n8.746>
- Reyes-ocampo, F., Pérez, E. P.-, & Hernández, J. S.-. (2016). *Desempeño y balance económico-financiero de la producción de alimentos en una finca diversificada*. *Pastos y Forrajes*, 39(1), 49–55.
- Rios Quinchoa, J. Y., Jaramillo Villegas, S. del C., & González Santamaría, L. H. (2013). *Determinación del Efecto de Diferentes Niveles de Fertilización en Papa (Solanum tuberosum ssp. Andigena) DIACOL Capiro en un Suelo con Propiedades Ándicas de Santa Rosa de Osos, Colombia*. *Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín*, 63(1), 5225–5237. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v63n1/a02v63n01.pdf>
- Rodríguez Eugenio, Natalia; McLaughlin, M., & Pennock, D. (2019). *La contaminación del suelo: una realidad oculta*. In *Organizacion de las Naciones Unidas para la alimentacion y la agricultura FAO*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/I9183ES/i9183es.pdf>
- Salgado, H., Luis, D. T. S., Palma, A. G., Jaimes, J. J., Wong, J. A. C., & Salgado, J. R. H. (2008). *Evaluacion De Fertilizantes Sobre La Avena Forrajera*. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, VII(1), 73–82.
- Sánchez Gómez, C., & Turčeková, N. (2017). *Caracterización de la agricultura y desarrollo rural de Eslovaquia*. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 27(50). <https://doi.org/10.24836/es.v27i50.468>
- Sandra; Suárez, Y. (2014). *Efecto de la aplicación de fertilizantes en la producción de biomasa de Moringa oleifera y en algunos indicadores del suelo durante el establecimiento*. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(4), 399–403.
- SENASA. (2011). *Servicio Nacional De Sanidad Agraria Resolución Directorial N°- 154-2011-AG-SENASA-DIAIA*.

Ricse Molina Mariluz:

Km. 19 Carretera Central, Ñaña, Lima

Tel.: 976256105

E-mail: mariluzricse@upeu.edu.pe elmespinche@upeu.edu.pe

- Tobasura, I., Obando, F., Moreno, F., Morales, C., & Henao, A. (2015). *De la conservación del suelo al cuidado de la tierra una propuesta ético-afectiva del uso del suelo. Ambiente & Sociedad, 18*(3), 121–136.
- Viana, J. G. A., & Waquil, P. D. (2014). *Uma perspectiva evolucionária da economia agrícola: O caso da produção ovina no Brasil e Uruguai. Revista de Economia e Sociologia Rural, 52*(3), 471–494. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000300004>
- Víctor, L. V., Miguel, B. P., María, C. M., José, J. P., & Jesús, G. C. (2015). *Cambio De Uso de Suelo e implicaciones socioeconómicas en un área mazahua del altiplano mexicano. Ciencia Ergo Sum.*
- Y, G., Ramírez, W., & Saray, S. (2012). *Indicadores de la calidad de los suelos: una nueva manera de evaluar este recurso Soil quality indicators: A new way to evaluate this resource. Pastos y Forrajes, 35*(2), 125–138.
- ZAPANA PARI, J. G., VILLALTA ROJAS, P., MAMANI, M., & ESCOBAR MAMANI, F. (2014). *Efecto del abono organico y fertilizantes quimicos en la produccion de semilla botanica y raiz tuberosa de la «Mauka» (Mirabilis expansa (Ruiz y Pavón) Standley). Revista Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Investigation, 17*(1), 6–11. <https://doi.org/10.18271/ria.2015.80>