

TÓXICOS EN EL AMBIENTE Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

Por: José Jaimes Morales¹ - Yesid Marrugo Ligardo² - Carlos Severiche Sierra³

¹ Magister en Ingeniería Química, Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Ingeniero de Alimentos, Licenciado en Biología y Química. Docente Investigador de la Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia. jjaimesmor@yahoo.es

² Magister en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Licenciado en Biología y Química, Ingeniero de Alimentos. Docente Investigador de la Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia. timiriguaco@hotmail.co

³ Magister en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Especialista en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Químico. Docente Investigador de la Universidad de Cartagena. Cartagena de Indias, Colombia. cseveriches@gmail.com

Recibido 17 de Abril de 2014 . Aceptado 30 de Abril de 2014 / Received: April 17, 2014 Accepted: April 30, 2014

Resumen:

La contaminación química de los alimentos es un problema de salud pública importante y como consecuencia de ella, la preocupación de reglamentaciones industriales y de consumo. Por lo anterior se hace necesaria la adquisición de los conocimientos técnicos y prácticos para entender las complejidades científicas y sociales planteadas por las sustancias tóxicas presentes en los alimentos, lo cual demanda examinar el marco básico de la toxicología, sus ensayos de toxicidad, los aspectos reglamentarios de evaluación de riesgos y la toxicidad ambiental que afecta a los alimentos, ya que es necesario tener en cuenta determinadas clases de toxinas y sustancias tóxicas presentes en los alimentos tales como adulterantes de alimentos, pesticidas, toxinas naturales, aditivos alimentarios, los migrantes de embalaje, contaminantes industriales y tóxicos formados durante el proceso, para poder describir con criterio científico la influencia de la contaminación ambiental a través de la cadena alimentaria, relacionar las sustancias que contaminan a los alimentos, juzgar los efectos potenciales de medicamentos suministrados a los animales de posterior consumo humano y todos los aspectos derivados de la contaminación ambiental que afecta a los alimentos y por ende la seguridad alimentaria.

Palabras claves: Alimentos, Ambiental, Seguridad Alimentaria, Tóxicos.

TOXIC IN THE ENVIRONMENT AND FOOD SECURITY

Abstract

Chemical contamination of food is a major public health problem as a result of it, the concern of industrial and consumer regulations. Therefore the acquisition of skills and knowledge to understand the scientific and social complexities posed by toxic substances in food is necessary , which requires examining the basic framework of toxicology, its toxicity testing , regulatory aspects risk assessment and environmental toxicity that affects the food as it is necessary to consider certain classes of toxins and toxicants in foods such as food adulterants , pesticides, natural toxins , food additives, packaging migrants , and toxic industrial pollutants formed during the process , in order to describe the influence of scientific criteria environmental contamination through the food chain, contaminating substances relate to food, to judge the potential effects of medications administered to animals after human consumption and all matters arising from environmental pollution affecting food and therefore food security.

Key words: Food, Environment, Food Safety, Toxic.

1. INTRODUCCIÓN

El gran problema de la mayoría de contaminantes ambientales permanentes o causales de los alimentos, es que no producen intoxicaciones agudas, lo que no hace evidente el problema y permiten por lo tanto crear confianza en su uso (Aránguez et al., 1999); (Moreno et al., 2007). Muchos contaminantes incluso se saben que están ahí, pero no se precisa que ocurrirá con su acumulación. Esto hace que se haga necesario establecer un seguimiento de contaminantes, una vigilancia epidemiológica de este grave riesgo para la humanidad (Cirelli, 2012); (Patussi & Bündchen, 2013).

Los principales contaminantes ambientales de los alimentos son los plaguicidas, que abarcan cuatro tipos de sustancias, con uso específicos: Insecticidas, fungicidas, herbicidas, y rodenticidas (Niño, 2010). Estos plaguicidas pueden contaminar los alimentos de manera accidental al mezclarse con ellos durante el transporte o al ser rociados durante una fumigación y/o aplicación (Carreño, 2007). Pero la contaminación más grave ocurre a través de las cadenas alimenticias, pues se ha demostrado que restos de plaguicidas pasan de los cultivos a los frutos, mamíferos, aves de corral, agua, peces y finalmente al hombre (Bertoni, 2013).

La situación más grave se presenta en la intoxicación crónica a la cual todos los seres vivos de la tierra están expuestos y de la cual todavía no se conocen todas las posibles consecuencias (Díaz & García, 2003). La situación es tan delicada que se ha demostrado que en algunos lugares, incluso la leche materna tiene altos niveles de insecticidas y la administración de medicamentos a animales con fines terapéuticos o con fines de aumentar el crecimiento de animales productores de carne y leche, puede dar como resultado carne o leche contaminada con restos de medicamentos como antibióticos y esteroides, los primeros, provocan fenómenos de sensibilización o resistencia bacteriana en la persona que la ingiere, y los segundos anabólicos, hormonas masculinas que se suministran en altas dosis en los animales como agentes promotores de crecimiento, se cree que

influyen en el desequilibrio del sistema hormonal de los consumidores (Avello & Suwalsky, 2006); (Mirson & Roses, 2010).

Se sabe de otras sustancias químicas, distintas de plaguicidas y medicamentos, que pueden contaminar a los alimentos y producir enfermedades como, el plomo uno de los mayores contaminantes del medio ambiente y por tanto de los alimentos, la acumulación crónica lleva a un cuadro crónico conocido como saturnismo (Delfín et al., 1999). Por otro lado el mercurio que se halla en los productos vegetales es casi nulo (Arismendi, 2005). En la carne y los productos lácteos se pueden hallar pequeñas concentraciones de mercurio total, este lo arrojan las grandes industrias a las aguas es consumido por los peces y a través de esta vía llega al consumo humano, así podemos encontrar también, aluminio, antimonio, cadmio, estaño, monómeros tóxicos, hidrocarburos aromáticos de los asados a la parrilla, las sales de nitro que forman nitrosas minas potencialmente cancerígenas que ponen en riesgo la salud humana (Polanía et al., 2009); (Daniloska, 2012).

En este artículo se hace una revisión de literatura conforme a tóxicos en el ambiente un problema de seguridad alimentaria, detallando los tóxicos en alimentos y la contaminación ambiental como factor determinante.

2. TÓXICOS EN ALIMENTOS

Además de los contaminantes ambientales, permanentes o causales de los alimentos también tenemos a los aditivos alimentarios, que siguen siendo el tema que más se desconoce dentro de la alimentación y que preocupa más a los consumidores (Pinzón, 2012). Aunque se asocian a los tiempos modernos, los aditivos alimentarios llevan siglos utilizándose, los aditivos alimentarios desempeñan un papel muy importante en el complejo abastecimiento alimenticio de hoy en día, nunca antes, había existido una variedad tan amplia de alimentos, en cuanto a su disponibilidad en supermercados, tiendas alimenticias especializadas y otros establecimientos de consumo (Franzón, 2009); (Bruttomesso, & Razzoli, 2010). Mientras

que una proporción cada vez menor de la población se dedica a la producción primaria de alimentos, los consumidores exigen que haya alimentos más variados y fáciles de preparar, y que sean más seguros, nutritivos y baratos (Nishihara et al., 2000).

Sólo se pueden satisfacer estas expectativas y exigencias de los consumidores utilizando las nuevas tecnologías de transformación de alimentos, entre ellas los aditivos, cuya seguridad y utilidad están avaladas por su uso continuado y por rigurosas pruebas (White, 2006). Sin embargo el uso generalizado que la industria alimentaria actualmente hace de este tipo de sustancia obliga a establecer unos mecanismos de control que regulen su correcta utilización y que verifiquen sus resultados, ya que para que una sustancia se admita como aditivo debe estar bien caracterizada químicamente y debe superar los controles toxicológicos establecidos por parte de los correspondientes organismos sanitarios (Ochoa et al., 1991). Así mismo, ha de demostrarse su necesidad de tal modo que su uso suponga ventajas tecnológicas y beneficios para el consumidor (Aguilera, 2011).

El hecho de que los aditivos puedan provocar efectos secundarios ha sido un tema que ha preocupado mucho a la opinión pública, aunque existen detalladas investigaciones que demuestran que normalmente dicha preocupación se basa en ideas equivocadas, más que en el hecho de que puedan existir efectos secundarios identificables (Ramón et al., 2005); (Silva et al., 2007). Se ha demostrado que los aditivos alimentarios muy raramente provocan verdaderas reacciones alérgicas (inmunológicas) (Lomborg, 2002). Entre los aditivos alimentarios más frecuentemente asociados con reacciones adversas se encuentran: Los colorantes, Sulfitos, Glutamato mono sódico (MSG) y aspártame, ante lo cual se hace evidente un seguimiento detallado de estos por parte de las autoridades y comunidad científica a fin de proteger al consumidor (Arnal, 2003).

También existen en los alimentos los tóxicos naturales, que pueden ocasionalmente causar problemas, debido a que inesperadamente se encuentran en alimentos a concentraciones

mayores a los niveles considerados como normales, otro factor de riesgo en tóxicos naturales, es el de confundir especies inocuas, con tóxicas; como sucede frecuentemente con algunos hongos comestibles como el *Agaricus*, con el tóxico *Amanita phalloides*, incluso estas confusiones son responsables de la muerte de las personas que se dedican a su recolección (Peat, 2012). Al analizar los diferentes tipos de dieta, se podría considerar el consumo elevado de azúcar, alimento aparentemente inocuo, pero con la potencialidad de favorecer caries dentales (Sánchez, 2006).

3. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Cuando un problema de cáncer se presenta asociado a los alimentos, generalmente se asegura que estos han sido procesados o bien que contienen cantidades excesivas de aditivos, aunque esto puede ser cierto, existen sustancias naturales que pueden ser muta- génicas o carcinogénicas: por ejemplo, el safrol, que se encuentra en la raíz del safrán es un carcinógeno, al igual que las hidrazinas presentes en hongos comestibles (Manahan, 2007); (París & Molina, 2007).

Por otro lado, el hongo comúnmente consumido *Agaricus bisporus* contiene agaritina, β -N-(γ -L-glutamil)-4-hidroximetilfenilhidrazina, compuesto que recientemente se presupone como un potente mutágeno. La agaritina se disminuye durante la congelación del hongo hasta en un 68% o durante el enlatado hasta un 87% (Martínez, 1989). Los apios, higos, perejil, chirivías, contienen furocumarinas que al ser activadas por la luz, forman carcinógenos potentes (Vega, 1986). Otro de los compuestos de interés, son las quinonas que están ampliamente distribuidas en la naturaleza (riubarbo) pudiendo actuar como electrófilos o aceptando electrones para formar semiquinonas, que a su vez reaccionan directamente con ADN, o bien favorecen la formación de superóxidos repercutiendo en la lipoperoxidación de grasas con la consecuente generación de mutágenos (De la Rosa, 2005).

Las semillas de leguminosas junto con los granos de cereales, fueron de los primeros alimentos

seleccionados por el hombre; esta selección fue probablemente muy difícil para el caso de las leguminosas; por dos razones, que son: es una familia botánica amplia, con aproximadamente 600 géneros y alrededor de 13,000 especies; y aunque parezca irónico, esta familia tiene gran estima por su importancia en la dieta humana y animal, contiene una amplia variedad de factores tóxicos, por lo que se pueden considerar como plantas de cierto riesgo en su consumo (Mendoza, 2003).

Un factor directamente relacionado con los alimentos y la alimentación, lo constituye la tasa de crecimiento de la población, mostrándose que en el ámbito mundial los recursos alimenticios son escasos, ante el notorio aumento en la disponibilidad de ellos; ya que tal incremento no ha ido aparejado a la tasa de crecimiento, ya que aunque haya disponibilidad de alimentos la población con escasos recursos económicos que es la mayoría no tiene acceso a estos (Rojas et al., 2007).

La anterior situación se magnifica en países en vías de desarrollo en América Latina, África y el Medio Oriente; además, esta escasez se acentúa en la población de menores recursos económicos (Téllez et al., 2006). Varios expertos consideran que se tendría que cuadruplicar la producción de alimentos que proporcionen proteína de origen animal, lo que en países pobres es irrealizable, por lo que proponen como una solución más viable, aumentar la producción de alimentos de origen vegetal con un buen contenido de proteínas (Gutiérrez et al., 2006). Se consideran que una solución a corto plazo, consiste en incrementar la producción de oleaginosas y leguminosas como soya, cacahuate, colza, frijol, haba y garbanzo entre otras (Riechmann, 2003); (Pineda, 2012).

En países en vías en desarrollo como México, debido a la gran biodiversidad de especies vegetales, el planteamiento anterior es factible, ya que muestra leguminosas silvestres y semisilvestres con un alto contenido de proteína y grasa dietética; sin embargo, es necesario conocer que agentes tóxicos o antinutricionales pueden estar presentes, para poderlas proponer en primera instancia en alimentación animal y

posteriormente como posible complemento en alimentación humana (Torres, 2003); (López et al., 2009). Entre los principales tóxicos asociados a estas plantas están: los glucósidos cianogenados, promotores de flatulencia, inhibidores de proteasas, fitohemoaglutininas, saponinas, en casos más particulares puede presentarse divicina e isouramilo (favismo), mimosina, canavanina, etc. (Mencías & Mayero, 2000).

En realidad el conocimiento sistemático de sustancias dañinas en los alimentos, se inició aproximadamente hace 200 años y apenas hace algunas décadas, se ha establecido la toxicología de los alimentos como disciplina de enseñanza universitaria (Villagómez et al., 2002). La toxicología de los alimentos requiere de conocimiento de disciplinas científicas muy variadas; desde química estructural, biología molecular, biofísica, agronomía, estadística, entre otras y pasando obligatoriamente por disciplinas propias de los alimentos como nutrición, química y análisis de los alimentos (Bartoszek et al., 2001); (Navarro et al., 2007).

Todo lo anterior, nos lleva a reflexionar sobre la manera en que algunas intoxicaciones podrían evitarse o de que se propongan medios por los cuales se podría eliminar o disminuir hasta niveles aceptables a los agentes tóxicos. También se debe discutir brevemente el papel que juegan algunos tóxicos que se generan durante un proceso tecnológico (Zayas & Cabrera, 2007). Respecto a estos compuestos, se puede predecir su origen y a veces sus mecanismos de formación así como la concentración, frecuencia y tipo de alimento asociado. Debido a que se conocen las concentraciones en las cuales se forman, es posible entonces controlar su presencia para que ésta sea mínima, o bien proponer límites de ingesta diaria admisible (Rivas et al., 2008); (Hernández & Hansen, 2011).

La existencia de los sistemas nacionales de control de alimentos, es condición esencial para proteger la salud y seguridad de los consumidores nacionales (Gavidia, 2009). Es también fundamental para que el país pueda garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos exportados y para garantizar que los

alimentos importados se atengan a los requisitos nacionales (Tabares et al., 2010).

El nuevo entorno mundial del comercio de alimentos obliga tanto a los países importadores como a los exportadores a reforzar sus sistemas de control de alimentos, adoptando y observando estrategias de control de los alimentos basadas en el riesgo (Galceran, 2003). Los consumidores están mostrando un interés sin precedentes en la forma en que se producen, elaboran y comercializan los alimentos, y exigen cada vez más a sus gobiernos que se responsabilicen de la inocuidad de los alimentos y de la protección del consumidor, es ahí donde juega un papel importante la toxicología en el sistema nacional de control de los alimentos, basados en principios y directrices de carácter científico, que abarquen todos los sectores de la cadena alimentaria (Ramírez et al., 1997); (Martínez et al., 2001); (Hernández, 2006).

4. CONCLUSIONES

Lo anterior reviste especial importancia para los países en desarrollo que tratan de mejorar la inocuidad, calidad de los alimentos y la nutrición, pero esto exigirá un fuerte compromiso político y normativo. En muchos países, el control de los alimentos se ve obstaculizado por la fragmentación de la legislación, las jurisdicciones y las deficiencias en la vigilancia, seguimiento y cumplimiento de las normas.

Es necesario entonces reforzar los sistemas de control de los alimentos con el fin de proteger la salud pública, prevenir el fraude y el engaño, evitar la adulteración de los alimentos y fomentar el comercio a través de un control riguroso de los aspectos toxicológicos ambientales del país.

Después de hacer este breve análisis y teniendo en cuenta que en el mundo existe una gran preocupación por que la producción de alimentos no crece al mismo ritmo que crece la población. Frente a la alternativa de diversificar las fuentes de cultivos y su transformación, para emplearlas en la alimentación humana, siendo esto lo más viable y sostenible, pero teniendo cuenta que se

requiere de un enorme esfuerzo en investigación al más alto nivel, quiero abordar como eje central de mi formación doctoral en toxicología ambiental el estudio de factores tóxicos o antinutricionales presentes en leguminosas silvestres con alto contenido de proteínas y grasa dietética en la región Caribe para su posible uso en la alimentación humana, a fin de contribuir en parte a que existan más recursos alimenticios de origen proteico para satisfacer las necesidades de poblaciones más vulnerables y escasos recursos económicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera Espejel, E. M. (2011). Reflexiones en torno a la aplicación de la ciencia en el marco de la globalización. El caso del maíz transgénico (Doctoral dissertation).
- Arnal, S. L. (2003). ¿Un cambio de paradigma en las políticas ambientales y de salud?: a propósito del principio de precaución. In Popper-Kuhn: ecos de un debate (pp. 353-378). Montesinos Editor.
- Arismendi, J. C. F. (2005). Efecto de los contaminantes químicos en nuestras aguas. *Épsilon*, (4), 37-47.
- Aránguez, E., Ordóñez, J. M., Serrano, J., Aragonés, N., Fernández-Patier, R., Gandarillas, A., & Galán, I. (1999). Contaminantes atmosféricos y su vigilancia. *Revista española de salud pública*, 73(2), 123-132.
- Avello, M., & Suwalsky, M. (2006). Radicales libres, antioxidantes naturales y mecanismos de protección. *Atenea (Concepción)*, (494), 161-172.
- Bartoszek, Agnieszka, y Sikorski, ZE (2001). mutágenos y carcinógenos en los alimentos proteicos (p. 453). Technomic Publishing Co., Inc., Lancaster, PA.
- Bertoni, A. (2013). Insecticida natural para el control de *Musca doméstica* en base a aceites esenciales y sus componentes (Doctoral

- dissertation, Universidad Católica de Córdoba).
- Bruttomesso, G., & Razzoli, D. (2010). LA DIETA CONTRA EL CÁNCER: Cómo prevenirlo con una buena alimentación. Las claves de la medicina nutricional. Editorial AMAT.
 - Carreño, T. P. (2007). Efectos nocivos de la exposición continuada a plaguicidas con especial incidencia en la depresión y el suicidio en la zona del poniente almeriense. Editorial de la Universidad de Granada.
 - Cirelli, A. F. (2012). El agua: un recurso esencial. *Química Viva*, 11(3), 147-170.
 - Daniloska, N. (2012). Food quality and safety in international trade aspect of developing country. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 1, 187-191
 - De la Rosa Acosta, M. Á. (2005). La luz en Biología.: Aplicaciones de interés industrial y agrícola (No. 18). Universidad de Sevilla.
 - Delfín Soto, M., Delfín Soto, O. A., & Rodríguez Dueñas, J. (1999). Necesidad de la implementación de la bioseguridad en los servicios estomatológicos en Cuba. *Revista Cubana de Estomatología*, 36(3), 235-239.
 - Díaz, O., & García R, M. (2003). Avance en toxicología de contaminantes químicos en alimentos. In *Avance en toxicología de contaminantes químicos en alimentos. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)*.
 - Franzón, M. F. (2009). Evaluación del Riesgo de micotoxinas en alimentos. *Revista de Toxicología*, 26(1), 24
 - Hernández, L. (2006). La agricultura urbana y caracterización de sus sistemas productivos y sociales, como vía para la seguridad alimentaria en nuestras ciudades. *Cultivos Tropicales*, 27(2), 13-25.
 - Hernández-Antonio, A., & Hansen, A. M. (2011). Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de México y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 27(2), 115-127.
 - Galceran, M. T. (2003). Avances en técnicas analíticas aplicadas a la toxicología. *Revista de Toxicología*, 20(2), 72.
 - Gavidia, T., Pronczuk, J., & Sly, P. D. (2009). Impactos ambientales sobre la salud respiratoria de los niños: Carga global de las enfermedades respiratorias pediátricas ligada al ambiente. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 25 (2), 99-108.
 - Gutiérrez-Salinas, J., & Morales-González, J. A. (2006). La ingesta de fluoruro de sodio produce estrés oxidativo en la mucosa bucal de la rata. *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 37(3), 11-22.
 - Manahan, S. E. (2007). *Introducción a la química ambiental*. Reverté.
 - Martínez, M. F. (1989). Hiperactividad en niños y su relación con la sucrosa y los aditivos de los alimentos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 21(3), 387-406.
 - Martínez, A. P., Tarazona, J. V., & Fernández, A. J. G. (2001). Evaluación de riesgos toxicológicos en ecosistemas terrestres. *Revista de Toxicología*, 18(3), 137-139.
 - Mencías Rodríguez, E., & Mayero Franco, L. M. (2000). *Manual de toxicología básica*. Diaz de Santos Madrid.
 - Mendoza Rodríguez, O. A. (2003). Refinamiento de un prototipo de frijol cocido, molido y deshidratado para uso instantáneo.
 - Mirson, D. J. E., & Roses, O. E. (2010). Extraction of abuse drugs in biological media. *International Journal of Environment and Health*, 4(1), 18-39.
 - Moreno-Piraján, J. C., Navarrete, L. F., Giraldo, L., & García, V. (2007). Adsorción de fenol y 3-cloro fenol sobre carbones activados mediante calorimetría de inmersión. *Información*

tecnológica, 18(3), 71-80.

- Navarro, I. M., Armendáriz, C. R., Fernández, A. G., Fernández, A. C., & de la Torre, A. H. (2007). La acrilamida, contaminante químico de procesado: Revisión. *Revista de Toxicología*, 24(1), 1-9.
- Niño Barrero, Y. F. (2010). Determinación del nivel de exposición a plaguicidas por consumo de agua de pozo y la relación con los posibles efectos en la salud de la población residente en la Vereda Chorrillos del sector rural de Suba/Determining the pesticides exposure by groundwater wells consumption and relationship with potential health effects in the population living in rural district Chorrillos of Suba (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- Nishihara, T., Nishikawa, J. I., Kanayama, T., Dakeyama, F., Saito, K., Imagawa, M., ... & Utsumi, H. (2000). Estrogenic activities of 517 chemicals by yeast two-hybrid assay. *Journal of health science*, 46(4), 282-298.
- Lomborg, B. (2002). The Skeptical Environmentalist—Measuring the Real State of the World. *Austral Ecology*, 27, 238-240.
- López, E. M., & Caballero, A. M. (2009). Situación de la Toxicología en el grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos dentro del espacio europeo de enseñanza superior. *Revista de Toxicología*, 26(1), 17-18.
- Ochoa Soto, R., Más Bermejo, P., Mateu Pereira, N., Riera Betancourt, C., & Espinosa Villarreal, S. (1991). Política del Ministerio de Salud Pública en la prevención de las enfermedades no transmisibles. *Rev. cuba. hig. epidemiol*, 29(1), 3-9.
- París, E., & Molina, H. (2007). Unidades de Pediatría Ambiental. *Revista chilena de pediatría*, 78, 111-116.
- Patussi, C., & Bündchen, M. (2013). Avaliação in situ da genotoxicidade de triazinas utilizando o bioensaio Trad-SHM de Tradescantia clone 4430. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 18(4).
- Peat, F. D. (2012). *Acción suave: Alternativas innovadoras para un mundo en crisis*. Editorial Kairós.
- Pineda Solórzano, A. P. (2012). Impactos de la migración juvenil y de la productividad agrícola: análisis y diagnóstico psicosocial de la situación de las familias en relación a los cambios socio-histórico. Estudio de casos: parroquia de Cruzpamba, perteneciente al cantón Celica de la provincia de Loja.
- Pinzón Rojas, L. D. (2012). Dioxina en los alimentos, riesgo en la salud de los consumidores.
- Polanía, J. A., Rao, I. M., Beebe, S., & García, R. (2009). Desarrollo y distribución de raíces bajo estrés por sequía en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en un sistema de tubos con suelo. *Agronomía Colombiana*, 27(1), 25-32.
- Riechmann, J. (2003). *Cuidar la Tierra. Políticas agrarias y alimentarias sostenibles para entrar en el siglo XXI*. Icaria Editorial, Madrid.
- Ramírez, A. V., Cam Paucar, J., & Medina, J. M. (1997). Plomo sanguíneo en los habitantes de cuatro localidades peruanas. *Pan American Journal Of Public Health*, 1, 344-348.
- Ramón, R., Ballester, F., Rebagliato, M., Ribas, N., Torrent, M., Fernández, M., ... & Sunyer, J. (2005). The Environment and Childhood Research Network («INMA» Network): Study Protocol. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 203-220.
- Rivas, E., Barrios, S., Dorner, A., & Osorio, X. (2008). Fuentes de contaminación intradomiciliaria y enfermedad respiratoria en jardines infantiles y salas cunas de Temuco y Padre Las Casas, Chile. *Revista médica de Chile*, 136 (6), 767-774.
- Rojas de Sarapura, I., RODRIGUEZ, O., del Rosario, M., & CANDELA AYLLON, C. (2007).

Diagnóstico del Saneamiento Básico en el Distrito Imperial, 2005-2006. *Rev Per Obst Enf*, 3(1), 22-34.

- Sánchez, E. C. (2006). Prevención de riesgos laborales para aparejadores, arquitectos e ingenieros. Editorial Tebar.
- Silva, J., Fuentealba, C., Bay-Schmith, E., & Larrain, A. (2007). Estandarización del bioensayo de toxicidad aguda con *Diplodon chilensis* usando un tóxico de referencia. *Gayana (Concepción)*, 71(2), 135-141.
- Tabares, R. Q., Astudillo, M. N. M., Sierra, L. E. Á., & Perea, G. A. M. (2010). Estado nutricional y seguridad alimentaria en gestantes adolescentes. Pereira, Colombia, 2009. *Revista Investigación y Educación en Enfermería*, 28(2).
- Téllez, J., Rodríguez, A., & Fajardo, A. (2006). Contaminación por monóxido de carbono: un problema de salud ambiental. *Rev Salud Pública*, 8(1), 108-117.
- Torres Rodríguez, M. T. (2003). Empleo de los ensayos con plantas en el control de contaminantes tóxicos ambientales. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 41(2-3), 0-0.
- Vega, P. V. (1986). Toxicología de alimentos. Palgrave Centro panamericano de ecología humana y salud.
- Villagómez, G. F., Borges, E. V., & Pereda, P. M. (2002). Inhibidores del proceso anaerobio: compuestos utilizados en porcicultura. *Ingeniería*, 6(3), 67-71.
- White, N. J. (2006). Editorial: Developing drugs for neglected diseases. *Tropical Medicine & International Health*, 11(4), 383-384.
- Zayas Mujica, R., & Cabrera Cárdenas, U. (2007). Los tóxicos ambientales y su impacto en la salud de los niños. *Revista Cubana de Pediatría*, 79(2), 0-0.