



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

ALIMENTOS ORGÁNICOS

TRABAJO MONOGRÁFICO DE ACTUALIZACIÓN

Que para obtener el título de
QUÍMICA DE ALIMENTOS

PRESENTA

BERENICE CORTES DOMINGUEZ

TUTORA DE TESIS

M en C LUCIA CORNEJO BARRERA



CIUDAD DE MÉXICO

2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

| | Página |
|--|--------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Objetivo | 2 |
| 2. HISTORIA | 2 |
| 3. DEFINICIÓN | 4 |
| 3.1. Agricultura orgánica | 5 |
| 3.2. Alimentos orgánicos certificados | 6 |
| 4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS ORGÁNICOS | 7 |
| 5. PRODUCTORES DE ORGÁNICOS | 8 |
| 5.1. Productores nacionales | 8 |
| 5.2. Productores internacionales | 12 |
| 5.3. Exportación e importación | 17 |
| 6. AGRICULTURA ORGÁNICA | 20 |
| 6.1. Principios de la Agricultura Orgánica | 21 |
| 6.2. Conversión | 22 |
| 6.3. Producción Apícola | 23 |
| 6.3.1. Puntos importantes a aplicarse en la ubicación de apiarios | 23 |
| 6.4. Producción acuícola | 23 |
| 6.5. Reproducción animal | 24 |
| 6.5.1. Transporte | 24 |
| 6.5.2. Alimentación | 24 |
| 6.5.3. De los corrales, zonas de alojamiento y al aire libre para los animales | 25 |
| 6.6. Producción de cultivos | 26 |
| 6.6.1. Composta | 26 |
| 6.6.2. Suelos | 26 |
| 6.6.3. Rotaciones | 27 |
| 6.6.4. Control de plagas y enfermedades | 27 |
| 6.6.5. Material empleado en cultivos orgánicos | 28 |
| 6.6.6. Procesamiento paralelo | 29 |
| 6.6.7. Empaquetado | 29 |

| | |
|--|----|
| 6.6.8. Otras consideraciones | 29 |
| 7. PRODUCCIÓN | 30 |
| 7.1. Lista de alimentos orgánicos | 30 |
| 7.2. Lista de alimentos orgánicos industrializados | 33 |
| 7.3. Consumidores de productos orgánicos | 34 |
| 8. PROPIEDADES NUTRIMENTALES | 36 |
| 8.1. Propiedades funcionales | 45 |
| 9. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ALIMENTOS ORGÁNICOS | 52 |
| 9.1. Ventajas | 53 |
| 9.2. Desventajas | 55 |
| 10. LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL | 57 |
| 10.1. Comisión Interamericana de Agricultura Orgánica (CIAO) | 59 |
| 10.2. Certificación | 59 |
| 10.3. Certificación Participativa | 60 |
| 10.4. Comercio Justo | 62 |
| 10.5. CERTIMEX | 62 |
| 10.6. USDA | 63 |
| 10.7. Etiquetado y envasado | 66 |
| 11. CONCLUSIONES | 69 |
| 12. BIBLIOGRAFÍA | 71 |

NOMENCLATURA

| | |
|---------------|---|
| ADN | Ácido Desoxirribonucleico |
| AFSSA | French Agency for Food Safety |
| ALC | Acuerdo de Libre Comercio |
| C/N | Carbono/ Nitrógeno |
| CCI-UNTADIOMC | Centro de Comercio Internacional |
| CCOP | Comité de Certificación Orgánico Participativa |
| CERTIMEX | Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos |
| DOF | Diario Oficial |
| FAO | Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) |
| FDA | Food and Drug Administration (Administración de alimentos y fármacos) |
| FIBL | Forschungsinstitut für biologischen Landbau (Instituto de Investigación para la Agricultura Orgánica) |
| IFOAM | International Federation of Organic Agriculture Movements (Federación Internacional de Movimientos de la Agricultura Orgánica) |
| IICA | Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura |
| JAS | Sistema Agrícola del Japón |
| NOP | National Organic Program (Programa Orgánico Nacional) |
| OGM | Organismos Genéticamente Modificados |
| PLA | Ácido poliláctico |
| PVC | Policloruro de vinilo |
| SAGARPA | Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación |

| | |
|------|---|
| UE | Unión Europea |
| USDA | United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de Los Estados Unidos) |
| WHO | World Health Organization (Organización Mundial de la Salud) |

1. INTRODUCCIÓN

Sabemos que actualmente existe una tendencia sobre el consumo de los alimentos orgánicos, la cual discurre con mucha desinformación y este trabajo se enfoca en explicar que son los alimentos orgánicos, lo que implica la agricultura orgánica, sus características, así como recopilar la información sobre estos alimentos.

Los alimentos orgánicos existen por la demanda de los consumidores que ven los productos convencionales como dañinos por el uso de pesticidas y plaguicidas.

Estos alimentos han cobrado importancia en 154 países que se interesan por producir o importar productos orgánicos para su consumo. Los productores nacionales en su mayoría son grupos indígenas repartidos en los estados de Oaxaca, Michoacán, Querétaro, Tabasco, Veracruz, entre otros. Internacionalmente Oceanía es el continente con mayor superficie destinada a la producción orgánica.

Los pequeños productores se enfrentan ante distintas barreras para poder producir y comercializar de manera orgánica, una de estas es la certificación. Los principales países importadores Estados Unidos, Japón y la Unión Europea tienen requisitos muy específicos para la exportación y cualquier pequeño productor con suficiente información puede lograr comercializar a estos países.

No todos los alimentos convencionales tienen su homólogo en orgánico, aquí se muestra una lista general de las materias primas orgánicas que se producen para después producir los alimentos industriales orgánicos.

Se dice que los alimentos orgánicos son mejores nutrimentalmente que los alimentos producidos convencionalmente, ¿no utilizar plaguicidas y pesticidas aumenta su calidad nutrimental?, si es así, ¿en qué alimentos y que nutrientes incrementan al ser producidos orgánicamente?

Actualmente existe una desconfianza por parte de los consumidores hacia los alimentos convencionales por los escándalos, como el uso de hormonas, los OGM y pesticidas, es por esto que conviene investigar las ventajas y desventajas de producir orgánicos.

Entonces ¿los alimentos orgánicos son moda o un cambio para mejorar la salud humana, o contribuir al medio ambiente?

1.1. Objetivo

Dar a conocer que son los alimentos orgánicos, su beneficio al ser humano y al medio ambiente.

2. HISTORIA

Los alimentos convencionales son la consecuencia de la gran demanda que sigue aumentando gracias al crecimiento exponencial de población mundial, en la Revolución Industrial se redujo la diversidad de los alimentos para incrementar la eficiencia y la rentabilidad, se hizo lo que fuera posible para que los alimentos llegaran a su destino cada vez más lejano sin dañarse. (Osío, 2011). Cada vez con mayor frecuencia la industria busca un objetivo común que es ayudar a mejorar el medio ambiente generando conciencia se busca disminuir los efectos negativos de las prácticas de la agricultura convencional como son la erosión de suelos, contaminación de mantos freáticos, disminución de la biodiversidad, en sí, se busca aumentar los efectos positivos como el aumento de la biodiversidad, reducción de energías no renovables, reutilización de desechos, enriquecimiento de suelos; interactuando con las partes **interesadas creando una “responsabilidad social”** que se ocupa de cuestiones tanto sociales como medioambientales. (FAO, 2009)

La agricultura orgánica es una práctica antigua que data de la era Neolítica llevada a cabo por las civilizaciones como la Mesopotamia, en los escritos del Ramayana se describe que las personas muertas y la basura regresa a la tierra y es convertida en nutrimento para la tierra. En el Libro del Corán establece que al menos un tercio de lo que se extrae de la tierra debe regresar a ella para reciclar. Ya después en el año 1924 en Alemania, Rudolf Steiner impartió el curso “*Bases Sociales Científicas del Desarrollo Agrícola*” que fue importante para la agricultura orgánica ya que en él se consideraba al humano como parte del equilibrio cósmico. (Behera, 2011)

En la década de 1940 se dio el origen del desarrollo de las normas sobre la producción orgánica gracias a los defensores de esta cultura, y por mucho tiempo

después se ha consensuado el significado de “orgánico” en un producto para informar a los consumidores. Actualmente existen más de 400 normas de organismos privados sobre la producción orgánica y en 60 países existen normas sobre la reglamentación técnica. (FAO, 2009). También este año Lady Eve Balfour comenzó su estudio “*Experimento Haughley*” donde compara los métodos de la agricultura convencional y la orgánica, sus ideas inspiraron la formación del *Soil Association* que fue fundado en Inglaterra en 1946, en él se habla sobre regresar el humus y la fertilidad al suelo en un balance biológico. (Behera, 2011), 10 años después se presentan los conceptos fundamentales, como cuidado del suelo, composta, etc. (SAGARPA, 2014)

El proceso de institucionalizar la agricultura orgánica fue progresivo desde los años 1960 con las regulaciones Europeas, (Lamine, 2008) en este periodo fue cuando las prácticas de la agricultura orgánica se definieron. (Zikeli, 2013) Para 1972 el IFOAM, contaba ya con más de 100 países afiliados; este fue el movimiento que hizo crecer la producción orgánica en el mundo. El IFOAM es la organización de la agricultura orgánica que ahora tiene cerca de 870 miembros organizadores y 120 países asociados. (SAGARPA, 2014)

En México la agricultura orgánica comenzó en los años 80 cuando los países desarrollados demandaron la producción de los productos que estos no podían cultivar, influyendo en la zona norte del país. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012). En México la agricultura orgánica tiene más de 20 años, sobresaliendo con el café y la miel orgánica de alta calidad, certificados por certificadoras reconocidas en Europa, Estados Unidos, Canadá y Japón. (SAGARPA, 2014)

La agricultura nacional debe su éxito y gran crecimiento a varios factores como la demanda que estos productos han obtenido (Tovar, 2004) y a la creencia de protección a la Madre Tierra como cosmovisión de la cultura indígena (IICA, 2014)

La corriente de consumo de alimentos orgánicos empieza a partir de la década de 1990 en Europa ya que la población buscaba alimentos no contaminados por el uso de agroquímicos y que estuvieran regulados por normas que asegurarán su calidad. (Nélida, 2007)

En el 2002 USDA/NOP creó la certificación para la etiqueta en los productos orgánicos en Estados Unidos, esta certificación permitió que otros países del mundo exportarán a este país, los países que más exportaban eran Canadá, Italia, Turquía, China y México. (Constance, 2014)

La venta de los productos orgánicos se debe al aumentar la conciencia en la gente por cuidar el medio ambiente, es así que hay un cambio de actitud y pueden decidir qué tipo de productos comprar. (FAO, 2009)

La agricultura orgánica ha obtenido importancia dentro del sistema agroalimentario en más de 154 países; existen en promedio alrededor de 67 millones de hectáreas certificadas en forma orgánica, por lo menos 560 000 unidades de producción atendidas por 1.4 millones de productores. (Cruz, 2010)

La ganadería orgánica en cambio, se mantiene en una fase elemental; la producción de carne de res y ovino disminuyó, así como la leche de un 49% a un 47%. Esta disminución de la producción se debe a la falta de opciones para poder exportar ya que Estados Unidos impone las reglas fitosanitarias a la ganadería mexicana. La ganadería orgánica aún está en desarrollo en la región del trópico ya que aún falta tecnología para poder combatir las plagas y manejar las enfermedades sin el uso de productos químicos, por ejemplo, el control de la garrapata o la mosca del cuerno. Sin el apoyo que los ganaderos necesitan, los mismos productores se ven obligados a generar sus propios experimentos y pruebas para el desarrollo de las soluciones que puedan ser aceptadas por las normas orgánicas, a pesar de los esfuerzos, ya que por el bajo volumen ofertado y demandado no existen rastros que cumplan con la certificación de las normas orgánicas, por esto los productores mexicanos de cárnicos y lácteos deben indicar en la etiqueta el grado orgánico. (Cruz, 2010)

3. DEFINICIÓN

La agricultura orgánica tiene muchas definiciones a pesar de la aceptación y el crecimiento que ha alcanzado esta forma de producir y la filosofía que la sustenta. (Cruz, 2010). Es difícil ponerse de acuerdo para definir los productos orgánicos, en primer lugar, porque no es posible decir en estricto uso de la palabra que no se usan

productos químicos, ya que todo a nuestro alrededor es química, cada uno de nosotros y todo el planeta está conformado por elementos químicos; hay que entender que el avance de la agricultura orgánica también va de la mano con la ciencia y no se debe de satanizar el uso de ésta. (Boza, 2012)

3.1. Agricultura orgánica

Definición por el IFOAM: “La agricultura orgánica es un sistema de producción que mantiene y mejora la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas. Se basa fundamentalmente en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, sin usar insumos que tengan efectos adversos. La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente que compartimos y promover relaciones justas y una buena calidad de vida **para todos los que participan en ella.**” (IFOAM, 2008)

Una definición de agricultura orgánica es dada por CERTIMEX en su libro de Normas para la Producción, el Procesamiento y la Comercialización de Productos **Ecológicos:** “Es la práctica y el arte empleados en la producción de alimentos, fibras, medicinas y otros satisfactores de necesidades humanas, mediante un manejo sostenible de los recursos naturales. El proceso productivo se beneficia de los ciclos ecológicos y prescinde de pesticidas y fertilizantes obtenidos mediante síntesis artificial. La agricultura ecológica responde a normas de producción y calidad, **mediante las cuales se diferencia de la agricultura tradicional y convencional.**” (CERTIMEX, 2015)

Definición de la FAO: “Es un sistema integral de gestión de la producción que promueve y mejora la salud del ecosistema agrícola, incluidos su biodiversidad, ciclos biológicos y actividad biológica del suelo. Da preferencia al uso de prácticas de gestión sobre el de insumos ajenos a la explotación, teniendo en cuenta que las condiciones regionales necesitan sistemas adaptados a la realidad local. Para ello, se utilizan, en la medida de lo posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en lugar de materiales sintéticos, para realizar cualquier función específica dentro del sistema.” (FAO, 2009)

Nicolás Lampkin desarrolló su propia definición de la agricultura orgánica: “La agricultura orgánica es un sistema que trata de evitar el uso directo o rutinario de los productos químicos muy solubles y todo tipo de biocidas, sean o no de origen natural o imitación de los naturales. En el caso de hacerse necesario el uso de dichos materiales o sustancias, se utilizan los que tengan un menor impacto ambiental a **todos los niveles**”. (Boza, 2012)

Existen otras definiciones obedeciendo a la dependencia donde se genere como puede ser: FAO-WHO, UE, e IFOAM. Todas las definiciones desarrolladas en lo único que coinciden es en que el método elimina la utilización de productos de síntesis química y tienen la misión de la **gestión del ecosistema. Es decir, “La agricultura orgánica es concebida como un sistema holístico de gestión de la producción que fomenta y mejora la salud de los agroecosistemas, y en particular la biodiversidad, los ciclos y la actividad biológica del suelo, a través de prácticas que excluyen el uso de productos de síntesis química”**. (Cruz, 2010)

Producción orgánica se define como el sistema de producción, procesamiento, subproductos animales, vegetales u otros satisfactores, con un uso regulado de insumos externos, restringiendo y en su caso prohibiendo la utilización de productos de síntesis química. (Ley de Productos Orgánicos, México, 2006.)

3.2. Alimentos orgánicos certificados

Definición de la FAO: “**Alimentos producidos según las normas de la agricultura orgánica**. En el caso de los productos vegetales, indica que se han cultivado aplicando un sistema agrícola que conserva y recupera la fertilidad del suelo y la salud de los cultivos sin utilizar plaguicidas convencionales, fertilizantes artificiales, desperdicios humanos ni fangos de alcantarilla, y que no se han tratado con radiaciones ionizantes ni se han añadido aditivos alimentarios. En lo que respecta a los productos animales, indica que éstos han sido criados sin administración sistemática de antibióticos ni de hormonas del crecimiento. Los productos orgánicos no deben estar modificados genéticamente. Habitualmente certifica los productos un organismo de certificación externo reconocido a nivel internacional o nacional que es, por tanto, responsable en caso de fraude. La certificación se lleva a cabo de conformidad con las normas del

país donde se vende el producto. Los alimentos orgánicos certificados se identifican en el mercado por la etiqueta de producto orgánico del organismo de certificación. (FAO, 2009)

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ALIMENTOS ORGÁNICOS

Las características de los alimentos orgánicos son:

- Estos alimentos no usan insumos que afecten el ambiente, la biodiversidad, (IFOAM, 2008) no son agresivos con los organismos del suelo y aire, no son dañinos para la salud humana o animal. (DOF, 2013)
- Mejoran la sostenibilidad de los recursos naturales. (CERTIMEX, 2015)
- La producción toma beneficio de los ciclos ecológicos. (CERTIMEX, 2015)
- No utilizan, herbicidas (PROARGENTINA, 2005), pesticidas ni fertilizantes obtenidos por síntesis artificial, (CERTIMEX, 2015) irradiación proveniente de materiales radioactivos o por electrones acelerados, aguas negras o provenientes de la zona urbana, industrial o agricultura convencional, todos los ingredientes provenientes de OMG, nanotecnología (DOF, 2013)
- Se rigen por normas diferentes a los productos convencionales, (CERTIMEX, 2015) como lo son los lineamientos para la producción orgánica (DOF, 2013)
- La materia prima vegetal, animal o mineral se someten a procesos físicos (precipitación, método térmico), mecánicos (extracción con agua, vinagre, CO₂, nitrógeno o ácido carboxílicos, y refinamiento sin tratamiento químico) o biológicos/enzimáticos (fermentación, compostaje, etc.) (DOF, 2013)
- Para la alimentación de animales están prohibidos los anabólicos, hormonas ni promotores de crecimiento. (PROARGENTINA, 2005)

5. PRODUCTORES DE ORGÁNICOS

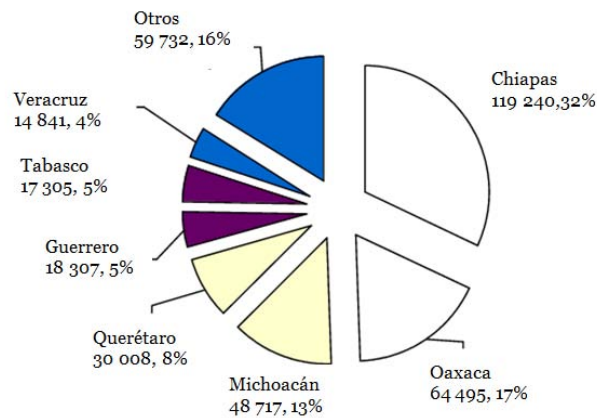
5.1. Productores nacionales

En el año 2000 los campesinos orgánicos eran principalmente los pequeños productores con 2 hectáreas por productor en promedio. Los grandes productores se encuentran en muchísimo menor proporción, tienen aproximadamente 100 hectáreas por productor, estos se encuentran principalmente en el norte del país como en Chihuahua, Sonora, Sinaloa, Tamaulipas, Baja California y Guanajuato, en el sur Campeche. México ocupa a nivel internacional el tercer lugar en cuanto a productores con aproximadamente 129 mil agricultores orgánicos, (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012) y ocupa el lugar 16 en el mundo respecto a superficie orgánica y el tercero con respecto a número de productores y es el país con mayor diversidad de cultivos (81 aproximadamente). (Cruz, 2010)

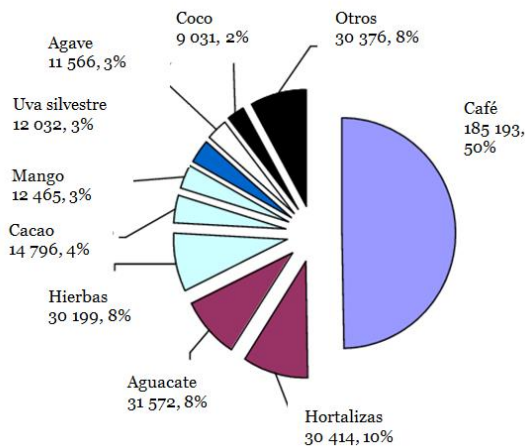
La población indígena es de la más desprotegida del país y de la más importante en la cultura orgánica, en el 2008 constituía el 83% de la producción a nivel nacional, están bien organizados, y son; Amusgos, Zapotecas, Mixtecas, Mayas, Cuicatecos, Mixes, Triquis, Chonchals, Chatinas, Chinantecas, Zoques, Tzeltals, Tzotziles, Totonacos, Tepehuas, Chontales, Chinantecos, Cuicatecas, Tlapanecos, Tobilijas, Choles, Tojolabales, Otomíes, Mazateca y Nahuas; son productores de café orgánico principalmente en los estados de Chiapas, Oaxaca y Guerrero. (Tovar, 2004)

En la gráfica 1 se muestra la distribución orgánica del país se encuentra en Chiapas con un 32%, en Oaxaca con 17%, Michoacán con 13%, en Querétaro 8%, en Guerrero con 4.9%, en Tabasco 4.6%, Veracruz con 4%, Sinaloa con 3.7% y lo que resta en los demás estados. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

Gráfica 1. Distribución orgánica en hectáreas por entidad federativa y % con respecto al total nacional (2007-2008) (Cruz, 2010)



Gráfica 2. Cultivos orgánicos en hectáreas y % con respecto a la superficie orgánica total (2007-2008) (Cruz, 2010)



Como se puede observar en la Gráfica 2 el café se produce en mayor proporción con un 50%, le siguen las hortalizas con 10%, aguacate y hierbas con 8%, el cacao ocupa un 4% de la producción, la uva silvestre, mango y agave un 3%, coco 2% y otros 8%. En México, la producción de productos orgánicos se debe en gran parte a la geografía de la pobreza y biodiversidad. Chiapas y Oaxaca se consideran las zonas más pobres del país y es donde se concentra la producción orgánica. (Cruz, 2010)

También, aunque en menor superficie, se produce soya, plátano, vainilla, cacahuete, piña, jamaica, limón, nuez, litchi, garbanzo, maracuyá, durazno, miel, leche, queso, pan, yogurt, dulces y cosméticos. (Tovar, 2004)

La superficie en hectáreas donde se producen alimentos orgánicos son 378,693, el número de productores 128,862, los empleos directos con los que se cuentan son 172,293. (Universidad de Chapingo, 2008)

México creó un mercado muy importante al ser líder en producción de café, por las características agroecológicas somos capaces de producir hortalizas de invierno y frutas tropicales, importando y así se crea una fuente significativa de divisas. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

Tabla 1. Evolución de la agricultura orgánica en México. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012):

| | 1996 | 1998 | 2000 | 2004-2005 | 2007-2008 | Tasa de crecimiento |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------------|----------------------------|
| Superficie (hectáreas) | 21 265 | 54 457 | 102 802 | 307 692 | 378 693 | 32.37 |
| Número de productores | 13 176 | 27 914 | 33 587 | 83 174 | 128 862 | 25.61 |
| Empleos directos | 13 785 | 32 270 | 60 918 | 150 914 | 172 293 | 28.73 |
| Divisas (dólares) | 34 293 | 72 000 | 139 404 | 270 503 | 394 149 | 27.66 |

Se puede observar en la Tabla 1 que desde el 1996 al 2008 la producción orgánica ha tenido un crecimiento exponencial en número de hectáreas de 21 265 a 378 693, gracias a este crecimiento también se puede observar que se ha aumentado el número de empleos de 13 785 a 172 293.

Tabla 2. La importancia económica que tiene la producción orgánica en México. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012):

| Sector | Superficie | Número de productores | Empleo directos | Divisas generadas (dólares) |
|---------------|-------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| Agricultura | 326 436.5 | 125 031 | 167 566 | 390 603 |
| Recolección | 46 208 | 43 | 43 | s/d |
| Ganadería | 6049 | 47 | 38 | No exporta |
| Apicultura | 37 455 colmenas | 3741 | 4646 | 3546 |
| Total | 378 693.7 | 128 862 | 172 293 | 394 149 |

En la Tabla 2 se puede observar que la agricultura es de lo más importante y se produce más en nuestro país con una superficie de 326 436.5 ha con un total de divisas de 390 603 dólares, y que la ganadería por su complejidad es de lo que menos se produce con 6 049 ha, existen solo 47 unidades de producción en el país en los estados de Veracruz y Tabasco con productos como carne de res, leche, borregos y pollo. En Quintana Roo y Oaxaca va en aumento la producción apícola con 3 mil 700 productores y más de 37 mil colmenas con producción de 1326 toneladas y el 60% de esto se exporta. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

Tabla 3. Destinos de los productos que México exporta. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

| Producto | Países |
|----------------------|--|
| Café | Alemania, Dinamarca, Francia, Holanda, Inglaterra, Italia, Suiza, Estados Unidos, Canadá, Japón y otros. |
| Aguacate | Canadá, Estados Unidos, Japón, Suiza y otros. |
| Frutas frescas | Alemania, Francia, Holanda, Inglaterra, Suiza, Estados Unidos, Canadá y Japón. |
| Frutas deshidratadas | Alemania, Holanda, Inglaterra, Suiza, Estados Unidos y Canadá. |
| Hortalizas | Alemania, Francia, Estados Unidos y Canadá. |
| Hierbas | Estados Unidos y Canadá. |

México exporta más del 85% de sus productos orgánicos principalmente a Europa, Estados Unidos, Canadá y Japón. (Reyes, 2015), Alemania, Holanda, Inglaterra y

Suiza, dentro del país los tianguis y mercados orgánicos locales han crecido desde los últimos años, los pioneros en este servicio fueron Guadalajara, Oaxaca, Veracruz y el Estado de México, este tipo de mercados tienen ciertos beneficios como divulgar la filosofía de los orgánicos, vinculación con los consumidores. La plataforma de tianguis y mercados orgánicos tiene como objetivos promover, vincular, apoyar, fomentar y difundir los productos orgánicos. Existen varias organizaciones que apoyan estos tianguis alrededor del país como son: (Orgánicos, 2016)

- Campaña Nacional Sin Maíz No Hay País
- Desarrollo y Aprendizaje Solidario
- Ecotlan
- Movimiento Agroecológico de América Latina y el Caribe
- OXFAM México
- Sociedad Mexicana de Producción Orgánica
- Universidad Autónoma Chapingo
- Universidad de San Luis Potosí
- Valor al campesino

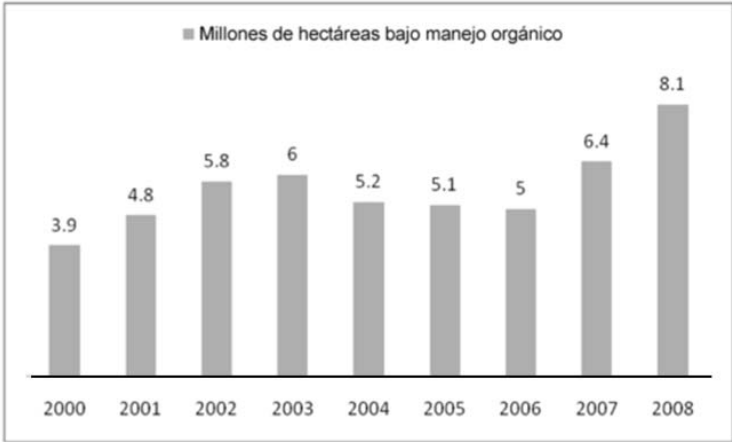
En la Ciudad de México la producción orgánica está en auge con 2500 productores que trabajan de la mano con las comercializadoras de productos orgánicos como Aires de Campo y Green Corner que abastecen a hoteles y restaurantes. (Rabiela, 2012)

5.2. Productores internacionales

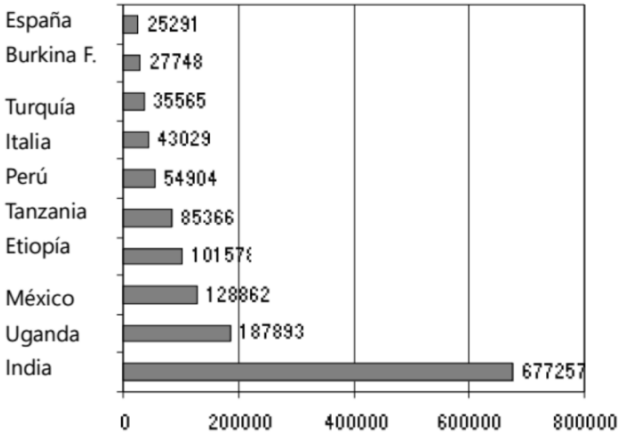
Argentina concentra sus cultivos en la ganadería extensiva, secundariamente a herbáceos (cereales y oleaginosas), pera, manzana, caña de azúcar y viñedos. Brasil por su parte genera cultivos de soja y maíz, a parte que está incrementando su producción ganadera. Chile con su clima diverso produce productos de riego, árboles y arbustos frutales y olivo. Costa Rica por su parte tiene un clima cálido, esto le permite cultivar de manera orgánica plátanos, café, cacao. (Boza, 2012)

América Latina para el año 2008 se adelantó con 8.1 millones de hectáreas de producción orgánica, que es un 23% a nivel mundial; esto fue un gran avance ya que en el año 2000 solo existían 3.9 millones de hectáreas destinadas a la producción orgánica. (Grafica 3) (Boza, 2012)

Grafica 3. Evolución del número de hectáreas dedicadas a la agricultura orgánica en América Latina. (Boza, 2012)



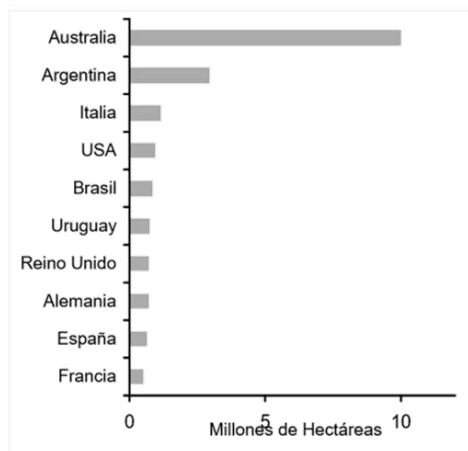
Gráfica 4. Principales países por número de productores orgánicos en el mundo, 2011. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)



En la Gráfica 4 se puede ver que India es el país con más productores, seguido por Uganda y México en el tercer lugar.

Los países de ALC (Acuerdo de Libre Comercio) comercializan los productos orgánicos ya sea como materia prima o con poco valor agregado, por lo que se ve repercutido en la baja participación a nivel internacional; es necesario agregar políticas y estrategias que agreguen valor, diversifiquen e incrementen la producción de alimentos orgánicos. (IICA, 2014)

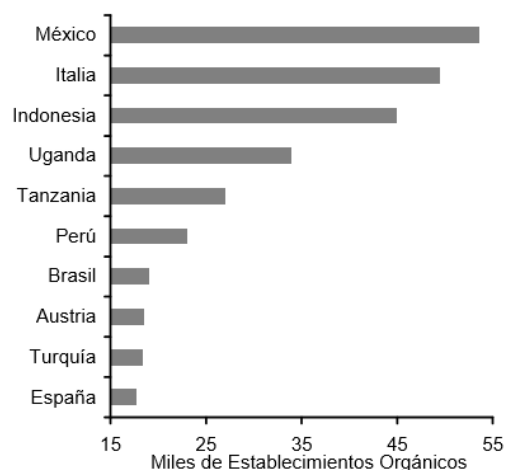
Gráfica 5. Superficie destinada a la agricultura orgánica, por países, 2003. (IFOAM, 2004)



Como se puede ver en la Gráfica 5 Australia lidera la lista de los países con mayor superficie destinada a la producción orgánica, con 10 millones de hectáreas, lo cual representa el 41,5% de la superficie certificada en todo el mundo. Le sigue Argentina con el 12,3%. (PROARGENTINA, 2005)

Los países que han tenido un crecimiento del 25% anual son Argentina, Italia, España, Brasil, México, Finlandia, Gran Bretaña, Dinamarca, Francia y Uruguay. Existen 3 países que han rebasado el 10% de su superficie para la producción orgánica; estos son: Austria, con 11.6% y Suiza, con 10%; otros cinco países que rebasan el 5% son; Italia, con 8%; Finlandia, con 7%; Dinamarca, con 6.6%; Suecia, con 6.1% y República Checa, con 5.1%. (Tovar, 2004)

Gráfica 6. Miles de establecimientos orgánicos por país. (PROARGENTINA, 2005)



De acuerdo a la gráfica 6 México tiene el mayor número de establecimientos, seguido por Italia y en tercer lugar Indonesia.

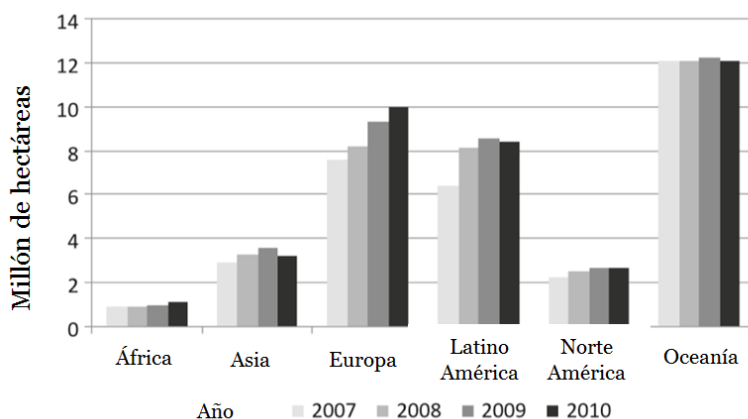
Tabla 4. Superficie destinada a la agricultura orgánica, número de establecimientos y extensión media de los establecimientos, por continente, 2003. (PROARGENTINA, 2005)

| Continente | Superficie destinada a la Agricultura Orgánica, en Hectáreas | Número de Establecimientos | Extensión media de los establecimientos (Hectáreas/ Establecimiento) |
|----------------------------|--|----------------------------|--|
| Oceanía | 10, 050,465 | 2,190 | 4,589 |
| América Latina y el Caribe | 5, 821,792 | 142,622 | 41 |
| Europa | 5, 566,599 | 174,257 | 32 |
| América del Norte | 1, 428,700 | 10,456 | 137 |
| Asia | 881,511 | 61,595 | 14 |
| África | 320,943 | 71,352 | 5 |

Oceanía de acuerdo a la tabla 4 tiene el mayor número de hectáreas destinadas a la producción orgánica, pero tiene el menor número de establecimientos, América Latina es el segundo mayor en superficie, pero el tercero en establecimientos, Europa está casi a la par con América Latina en cuestión de superficie y está en segundo lugar en número de establecimientos.

En África existe en general una baja producción agrícola, pero hay un crecimiento importante agro-ecológico en este continente. El 38% de la superficie destinada a la agricultura orgánica corresponde a Uganda (122.000 hectáreas), que a su vez es el país africano con mayor número de establecimientos dedicados a esta actividad y donde ésta tiene mayor peso respecto a la agricultura tradicional (1,39%). Tanzania ocupa el segundo puesto en cuanto a número de establecimientos (37.8% del continente), pero corresponde a unidades de menor tamaño respecto de Uganda (2,07 y 3,6 hectáreas respectivamente). China, Ucrania y Bangladesh concentran el 82% de la superficie destinada a agricultura orgánica de Asia. Sin embargo, la mayor cantidad de establecimientos dedicados a esta actividad se encuentra en Indonesia (73%), tratándose de las granjas orgánicas más pequeñas del continente (0.9 hectáreas). Europa es el principal mercado de productos orgánicos del mundo. De acuerdo a Organic Monitor (2003) casi la mitad de las ventas mundiales de alimentos orgánicos en 2002 tuvo lugar en Europa, por un valor que se ubica entre los 10 y 11 mil millones de euros. Las hectáreas destinadas a la producción orgánica en Europa crecieron 9% respecto de 2002. Este buen desempeño es explicado básicamente por el importante crecimiento registrado en Francia, España y el Reino Unido. (PROARGENTINA, 2005)

Gráfica 7. Desarrollo del área bajo producción orgánica certificada en el mundo, 2007 a 2010. (Zikeli, 2013)



En la Gráfica 7 se puede ver el crecimiento que ha tenido en los 5 continentes, el mayor crecimiento lo ha tenido Europa, Oceanía siempre se ha mantenido hasta

arriba de número de producciones, Latino América también ha crecido, aunque en el año 2010 tuvo bajas, Norte América, Asia y África son las regiones que han tenido menos desarrollo comparado con las otras.

El mercado de orgánicos se ha incrementado un 170% desde el 2002 siendo los mayores mercados Norte América y Europa. (Paoletti, 2014)

5.3. Exportación e importación

Los países en desarrollo que cultivan alimentos orgánicos de forma certificada exportan sus productos dejando a su propio país sin este tipo de alimentos para su consumo. (Cruz, 2010)

México exporta productos orgánicos principalmente a Estados Unidos, Alemania, Holanda, Japón, Inglaterra y Suiza; los productos más importantes son café, frutas, miel, hortalizas en invierno y productos que ocupan mucha mano de obra como el ajonjolí. (Tovar, 2004)

La apicultura orgánica en México, para el bienio 2007 a 2008 registró 23 unidades certificadas y 1,850 productores participantes con 37,455 colmenas. Alrededor del 60% se destina a la exportación principalmente, al mercado europeo. (Cruz, 2010)

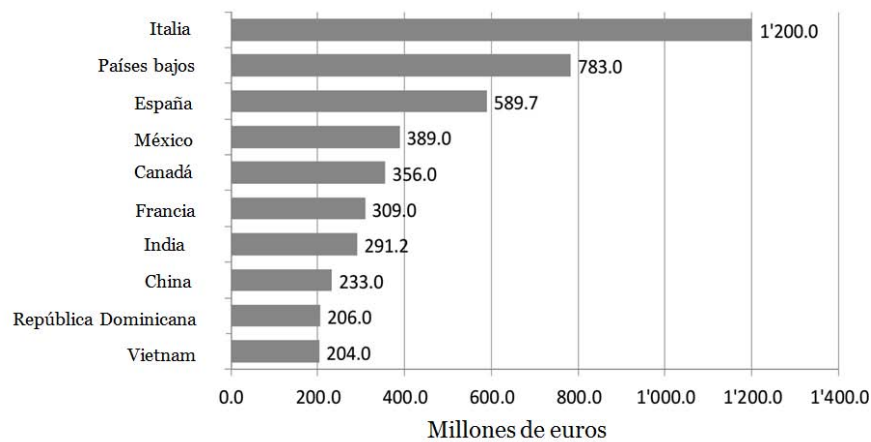
Las estadísticas del sector del año 2012 indican que a nivel mundial se contaban con 37.5 millones de hectáreas certificadas en 164 países. En Latinoamérica se encuentran 26.2% de hectáreas certificadas y el 17.2% de productores, las exportaciones no son más que el 4% del valor del comercio mundial de productos orgánicos. (IICA, 2014)

En el año 2010 las ventas se incrementaron a 55 billones de dólares a nivel mundial siendo los mayores mercados Estados Unidos, Alemania, Francia, Inglaterra e Italia. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

En el año 2012, sólo el mercado de los Estados Unidos contabilizó 30.5 billones de dólares y representó el 44% de mercado mundial de productos orgánicos, creciendo en más de 10% con respecto al año anterior. (IICA, 2014)

Los países que generan mayor producción para la exportación son Italia, Países Bajos, España, México, Canadá, Francia, India, China, Rep. Dominicana, Vietnam (Grafica 8) (FiBL-IFOAM, 2016), Argentina, Brasil y Turquía. Europa es el mayor importador de estos productos por la gran demanda de este tipo de productos; los principales productos importados son frutas, verduras, café, té, cacao, granos, legumbres, semillas, grasas, aceites, nueces, especias, hierbas, frutas secas, azúcar y miel. (PROARGENTINA, 2005)

Grafica 8. Los 10 países con los valores más altos de exportación, 2012. (FiBL-IFOAM, 2016)



Si un productor desea exportar sus productos se debe realizar una búsqueda acerca de los requisitos y normatividad de cada país. En el caso concreto de México, los principales países importadores de insumos nacionales son Estados Unidos y Japón, así como algunos países de la Unión Europea. (FAO, 2003)

Estados Unidos, en sus requisitos para importación exige que los productos agrícolas sean clasificados según su calidad. Los productos exportados a Estados Unidos no deben contener residuos de plaguicidas o en su defecto encontrarse por debajo de los límites máximos de residuos de plaguicidas, los límites son establecidos por la Agencia de Protección Ambiental controlada por la FDA, se encuentran en la liga: <https://www.globalmrl.com/db#query> (USDA, 2016). Estados Unidos exige a los exportadores registrarse en la FDA por la Ley contra el Bioterrorismo para notificar el envío del producto antes de que sea ingresado al país. Para las Reglas de protección de Salud Animal y Sanidad Vegetal, EUA inspecciona toda carga al ingreso por la

aduana mediante el Servicio de Inspección de Salud Animal y Sanidad Vegetal y el Servicio de Protección y Cuarentena Vegetal para verificar si hay existencia de plagas o enfermedades. (FAO, 2003). Todos los requisitos en http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/calidad/req_usa.pdf (MINICETUR, 2010)

En el caso de la Unión Europea, los productos importados como frutas y vegetales deben cumplir con las reglas de productos de la Comunidad Europea. Existen países aprobados donde la inspección se realiza en éste, y si no está aprobado, se realiza en el punto de importación. Este continente cada vez es más estricto con los niveles permitidos de plaguicidas, el contenido máximo en general se sitúa en 0.01 ppm, en algunos casos es superior al límite y únicamente son autorizados los que no presenten riesgos a la salud humana, animal, ni medio ambiente. Se verifica que cumplan con estos límites a través del Ministerio de Agricultura en la liga <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN> (EU, 2016). La Unión Europea exige el rastreo de productos de acuerdo a su ley de alimentos. Para las Reglas de protección de Salud Animal y Sanidad Vegetal, a través de La Unión Europea de la Oficina de Alimentos y Veterinaria se asignan los requisitos a cada país exportador para los controles aplicados. (FAO, 2003). Toda la información acerca de los requisitos se encuentra en: http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/calidad/req_ue.pdf (MINICETUR, 2010)

En el caso de Japón, en la Ley Sanitaria de Alimentos existen las Normas Agrícolas Japonesas (JAS) donde se estipulan los requisitos para exportar a ese país. Los límites de plaguicidas en este país se limitan por parte de la Ley Sanitaria de Alimentos, el Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Social y el Departamento del Ambiente son los responsables de establecer y comprobar los límites de residuos. La Fundación de Productos Químicos en los Alimentos de Japón en su página <http://www.m5.ws001.squarestart.ne.jp/foundation/search.html> contiene una lista de los compuestos químicos permitidos clasificándolos en cultivos, animales, alimentos procesados y aguas minerales. En cuestión de rastreo de producto aún no

se exige en este país. Para las Reglas de protección de Salud Animal y Sanidad Vegetal, Japón impone sus controles a cumplir por medio de la Ley de Protección Vegetal, la Ley de Sanidad Vegetal y la Ley Sanitaria de Alimentos (FAO, 2003). Toda la información necesaria se encuentra en la liga http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/calidad/req_japon.pdf (MINICETUR, 2010)

Se realizó una compilación de los plaguicidas y pesticidas permitidos y sus límites de acuerdo al tipo de alimento para brindar información sobre los intervalos entre los que se encuentran permitidos estos compuestos con información del CODEX Alimentarius (Tabla 5) (CODEX, 2016)

Tabla 5. Intervalos por tipo de alimento de los límites máximos de residuos de pesticidas en ppm.

| Tipo de Alimento | Pesticida | | |
|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | Fungicida (ppm) | Insecticida (ppm) | Herbicida (ppm) |
| Lácteos | 0 – 0.05 | 0 - 0.2 | 0 - 0.03 |
| Ganado | 0 - 1 | 0 – 0.02 | 0 – 0.1 |
| Frutas | 0 - 20 | 0 – 0.5 | 0 - 0.5 |
| Hortalizas | 0 - 30 | 0 - 30 | 0 -30 |
| Cereales | 0 -1 | 0 - 10 | 0 – 20 |
| Legumbres | 0 – 0.5 | 0 -0.05 | 0 - 2 |
| Oleaginosas | 0 – 0.1 | 0 – 0.05 | 0 – 0.01 |
| Semillas | 0 – 0.1 | 0 – 0.05 | 0 – 0.02 |

6. AGRICULTURA ORGÁNICA

La agricultura orgánica se basa en la “La gestión de la fertilidad del suelo teniendo en cuenta su estructura y composición, el reciclado de nutrientes y la acción de los microorganismos; la gestión de las plagas de insectos considerando la dinámica de poblaciones, los enemigos naturales y la compensación vegetal; la gestión de las variedades de cultivos contemplando la diversidad genética, la dinámica de la

resistencia y la adaptación local; la gestión completa de un plan de cultivos teniendo en cuenta el paisaje local, el flujo de insumos y productos de la explotación y la **naturaleza multifuncional de la producción agrícola.** “**Los sistemas de gestión de la agricultura ecológica conllevan prácticas que mejoran los procesos regenerativos naturales y estabilizan las interacciones dentro de los ecosistemas agrícolas locales. La agricultura ecológica incluye métodos agropecuarios ecológicos que permiten el uso de insumos sintéticos. En castellano, sin embargo, la expresión “agricultura ecológica” se utiliza en la legislación en referencia a la agricultura orgánica.**” (FAO, 2009)

Lo que interesa en el proceso que se utiliza para los alimentos convencionales es la productividad (más cereal, más animales por hectárea). La mayoría de la gente en nuestro país es de bajos recursos por esto recurren a este tipo de producción donde se hace un mejor uso de los recursos naturales locales ya que al final uno de los objetivos de la producción orgánica es crear sistemas viables ecológicamente y económicamente. (FAO, 2003). Hoy en día ya existe diversidad en la agricultura orgánica, por la diversidad de tipo de consumidores, está la agricultura a gran escala, producción local y producción para productos gourmet. (Hvarregaard, 2015)

6.1. Principios de la Agricultura Orgánica

La asamblea general de la Federación Internacional de los Movimientos de Agricultura Biológica (IFOAM, 2008) aprobó los cuatro principios siguientes en los que se basa la agricultura orgánica:

- **“Principio de salud: La agricultura orgánica debe sostener y promover la salud de suelo, planta, animal, persona y planeta como una sola e indivisible.”**
- **“Principio de ecología: La agricultura orgánica debe estar basada en sistemas y ciclos ecológicos vivos, trabajar con ellos, emularlos y ayudar a sostenerlos.”**
- **“Principio de equidad: La agricultura orgánica debe estar basada en relaciones que aseguren equidad con respecto al ambiente común y a las oportunidades de vida.”**

- “Principio de atención: La agricultura orgánica debe ser gestionada de una manera responsable y con precaución para proteger la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras y el ambiente.”

Cada uno de estos principios conlleva acciones dirigidas hacia como las personas implicadas utilizan el agua, el suelo, las plantas, animales y como producen, reparan, reutilizan, distribuyen este tipo de productos y como se relacionan entre el medio ambiente y así dejar el legado a futuras generaciones. (FAO, 2009)

6.2. Conversión

Es la transición de la producción convencional a la producción orgánica (DOF, 2013). La conversión debe ser de un promedio de 3 años dependiendo de la situación de la tierra, si la tierra es virgen o ha estado varios años de descanso se puede minimizar el tiempo, en el caso de la producción animal el tiempo varía dependiendo de la especie. (SAGARPA, 2014). También se puede extender el periodo de conversión. (CERTIMEX, 2015)

Como ejemplo si en una tierra se utilizaron plaguicidas orgánicos la conversión será de 1 año y si se utilizaron plaguicidas clorados la transición es de 5 años. (PROARGENTINA, 2005)

Si se trata de animales, el tiempo de conversión será conforme a los siguientes lapsos (DOF, 2013):

- Bovinos y equinos 12 meses si son destinados a la producción de carne y en cualquier caso durante tres cuartas partes de su tiempo de vida;
- Ovinos, caprinos y porcinos al menos 6 meses
- Bovinos, caprinos y ovinos destinados a producir leche al menos 6 meses.
- Aves de corral destinadas a producción de carne al menos 10 semanas y para las destinadas a producir huevo al menos 6 semanas.

La conversión es un proceso muy importante en el cual juegan diversos factores y la calidad y cantidad de frutos y hortalizas dependen de estos, como el tiempo que duró **la tierra siendo convencional, la cantidad de fertilizantes usados, a esto se llama “el**

efecto depresión”, ya que cambiarse al sector orgánico no garantiza tener un buen rendimiento al pasar los 2 a 3 años de conversión legalmente establecidos. Existen 4 paradigmas alrededor de la conversión, de nutrimentos, fertilidad del suelo, biodinámica y la comunicación. La conversión no se podría considerar un sistema lineal sino multidimensional por todos los factores en juego. (Lamine, 2008). Entre más tiempo se necesite para la conversión los precios se elevarán, la conversión es un proceso difícil donde se necesita conocimiento y experiencia, es por eso que los cultivos es lo más fácil de hacer orgánicamente, la producción de animales es un proceso más largo. (Ying, 2016)

6.3. Producción Apícola

Las especies que se usarán para la producción orgánica apícola serán las resistentes a la zona, plagas y enfermedades, adaptándose al medio en el que se encuentren. Para integrar nuevas colmenas puede ser cada año un máximo de 10% de abejas reinas y enjambres no orgánicos; pero deben agregarse a panales orgánicos. Solo pueden usarse para las colmenas productos naturales como el propóleo, cera y aceites vegetales. Para la conversión apícola se realizará la producción de manera orgánica durante 1 año al menos antes de la primera cosecha y la cera deberá sustituirse por cera libre de sustancias prohibidas. (DOF, 2013)

6.3.1. Puntos importantes a aplicarse en la ubicación de apiarios

- Suficientes fuentes de néctar y polen para las abejas a 3 km a la redonda y sean cultivos producidos orgánicamente, de vegetación que no hayan sido tratados con sustancias prohibidas.
- Fuentes de agua limpia.
- No debe haber a un radio menor de 3 km: depósitos de basura, rellenos sanitarios, cultivos que hayan sido tratados con plaguicidas, ciudades y poblaciones, mercado, tratamiento de aguas negras.

6.4. Producción acuícola

Actualmente la producción orgánica acuícola se encuentra mucho menos desarrollada que la agricultura por falta de normas y procesos. Naturland es un

órgano de certificación privado que se encuentra en Alemania, esta asociación desarrolla normas de acuicultura orgánica y certifica en Europa principalmente y se ha ido movilizándose por el mundo y a países en vías de desarrollo. El crecimiento exponencial de la población mundial y la demanda de la pesca han derivado a la expansión mundial de esta y la destrucción de manglares, es por esto que si no se maneja de manera adecuada la pesca orgánica no sería más que la intención de utilizar mejor los recursos naturales. (FAO, 2003)

6.5. Reproducción animal

Los animales deben estar en un lugar con suficiente aire fresco y luz solar donde se puedan mover libremente o reposar, que tengan un lugar para protegerse de la luz, lluvia, aire o temperaturas extremas y deben tener acceso fácil a agua y alimento. En el manejo animal queda prohibido administrar sustancias para estimular el crecimiento como hormonas; y en la reproducción queda prohibida la inducción del celo, reproducción asistida o artificial, clonación, transferencia de embriones, etc. Por lo que la reproducción debe ser por métodos naturales. Está prohibida la utilización para tratamientos preventivos, de medicamentos veterinarios alopáticos de síntesis química o antibióticos. (DOF, 2013)

6.5.1. Transporte

El transporte de los animales debe realizarse de manera que los animales no sufran estrés, asegurando su bienestar, las jaulas deben estar limpias, y siempre y cuando sea posible minimizar el tiempo de transporte. (DOF, 2013)

El transporte debe estar libre de toda sustancia contaminante como gasolina, diésel, aceite, jabón y se debe evitar la contaminación del producto con lonas. (CERTIMEX, 2015)

6.5.2. Alimentación

La alimentación para los animales debe venir de la propia producción del establecimiento, si viene de otro establecimiento se puede utilizar hasta un 20%, en

caso de alguna catástrofe se puede utilizar 25% a 30% como límite de alimento convencional sin anabólicos ni hormonas de crecimiento. En la alimentación de animales para la producción orgánica se debe garantizar la calidad de producción, nutrición; por lo cual en las diferentes etapas de crecimiento se deben alimentar de manera apropiada quedando restringido el uso de alimentación forzada como el uso de estimulantes de apetito, queda prohibida la alimentación continua o el uso de sustancias para engorda como factores de crecimiento o aminoácidos sintéticos. (DOF, 2013)

6.5.3. De los corrales, zonas de alojamiento y al aire libre para los animales

Los productores ganaderos nunca deben olvidar la relación que existe con la tierra y evitar la erosión del suelo y el sobre-pastoreo. Si existe ganado no ecológico los animales deben estar bien separados por parcelas. (CERTIMEX, 2015)

Los operadores de los corrales, zonas de aire libre y de alojamiento deben tener en cuenta los siguientes puntos (DOF, 2013):

- Las zonas donde se encuentran los animales la carga ganadera en el suelo no debe ser más de 500 kg de nitrógeno por hectárea por año (N/ha/año) que es aportado por el estiércol y la orina.
- El alojamiento de las especies debe ser cómodo y adecuado, los animales deben sentirse con libertad de movimiento.
- El espacio donde se alojen los animales estarán bien ventilados naturalmente y permitirán la entrada de luz solar, se debe mantener a niveles óptimos para los animales, la circulación del aire, el polvo, la temperatura, la humedad relativa y la concentración de gas.
- Los animales podrán acceder fácilmente a su alimento, agua, y si las condiciones lo permiten a las zonas de aire libre.
- Para los gallineros no debe haber más de 4800 pollos, 3000 gallinas ponedoras, 5,200 gallinas de Guinea, 2,500 capones, 2,500 gansos o 2,500 pavos.

- La superficie de los gallineros para la producción de carne, no debe exceder 1,600 m².

6.6. Producción de cultivos

6.6.1. Composta

Para la producción orgánica de cultivos se deben mantener las buenas características del suelo laborándolo al mínimo, cultivando leguminosas, abonos verdes o plantas de raíces profundas y establecer rotaciones plurianuales para el control de plagas y así mantener la fertilidad. (PROARGENTINA, 2005)

Es el abono del suelo obtenido biológicamente, es aeróbico y termófilo de materiales orgánicos que se biodegradan, y poseen una relación inicial C/N (carbono/nitrógeno) de 25 a 40; (DOF, 2013)

Para el caso del proceso de compostaje se deberá considerar lo siguiente (DOF, 2013):

- La proporción máxima inicial de carbono/nitrógeno debe estar entre 25:1 y 40:1
- En el compostaje si se usan vasijas, o montones estáticos, la temperatura debe estar entre 55° C y 77° C durante mínimo 3 días y si en el compostaje se usaron sistemas de hileras la temperatura estaría de 55° C a 77° C por 15 días.

Los recursos naturales que se utilicen para la composta de preferencia debe proceder de la misma producción orgánica, de lo contrario el material que provenga de fuera deberá conservar las características establecidas para la producción orgánica. El estiércol no debe usarse como abono a menos que la producción no vaya destinada al consumo humano o no esté en contacto con la superficie. (CERTIMEX, 2015)

6.6.2. Suelos

Para la agricultura orgánica, se añade estiércol animal, composta, paja y otros residuos de los cultivos a la tierra para mejorar la estructura y optimizar la capacidad

de retención de humedad del suelo, y para aportar nutrimentos al ecosistema edáfico (la capa externa de la corteza terrestre), y este, a su vez, va nutriendo a las plantas. Es diferente a la industria convencional donde los fertilizantes químicos dan nutrientes directamente a la planta. (Nélida, 2007)

En la agricultura orgánica se utiliza materia orgánica para el suelo ya que nutre el suelo y mejora la calidad de la tierra para poder cosechar, aumenta la capacidad de retención de agua e incrementa la estabilidad. Mejora la calidad del suelo, esto influye que aún las peores condiciones como son la sequía, inundación o heladas se mejora el rendimiento. (FAO, 2009)

6.6.3. Rotaciones

Para no agotar los nutrimentos del suelo, mejorar la fertilidad, biodiversidad y evitar al máximo las plagas y enfermedades del suelo, las rotaciones, asociaciones y/o cultivos mixtos e intercalados ocuparán el lugar como prioridad en la producción orgánica. (DOF, 2013)

En la agricultura orgánica la rotación de cultivos es de lo más importante. Cada estación siembra parcelas con diferentes cultivos, en una rotación regular, repitiéndose cada cultivo en varios años. En un sistema de rotación es muy común cultivar el primer año algún cereal, posteriormente, en el segundo año, una hortaliza, y un cultivo forrajero el tercer año. El cultivo forrajero comúnmente contiene leguminosas, ya que con estas plantas se puede reincorporar el nitrógeno al suelo, este proceso ayuda a discontinuar los ciclos de malas hierbas, plagas y enfermedades, y para conservar o mejorar la fertilidad del suelo y el contenido de materia orgánica. (FAO, 2009) y reduce la dependencia de los combustibles fósiles no renovables. (Paoletti, 2014)

Las rotaciones deben ser renovadas para tener una mejor actividad del suelo como el aumento de fertilidad, reducir problemas de plagas. (CERTIMEX, 2015)

6.6.4. Control de plagas y enfermedades

Para controlar las plagas y las enfermedades es necesario aumentar y darle continuidad a la diversidad del ambiente, selección de especies y variedad adecuada, programa de rotación y medios mecánicos de cultivo. (PROARGENTINA, 2005)

Los operadores encargados del manejo ecológico de plagas deberán realizar sus actividades oportunamente con controles naturales; uso de trampas eléctricas, adhesivas y/o depredadores; preparados naturales de origen vegetal, animal o mineral; control biológico: control físico y/o mecánico, atrayentes como son trampas con feromonas, barreras físicas y mecanismos repelentes basados en sistemas de iluminación y sonidos. Queda prohibido el uso de bromuro de metilo, fosfuro de aluminio, plaguicidas. (DOF, 2013)

Para el control de plagas se recomienda aumentar la biodiversidad, esto es, incrementar el tipo de especies cultivables esto propicia un balance entre los insectos primarios que se alimentan de las plantas y secundarios que se alimentan de las flores. Sembrar árboles alrededor de los cultivos es importante para evitar la entrada de polvo ya que este afecta la entrada de los insectos. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

El control de hierbas se realizará manualmente o mecánicamente, también se pueden sembrar diferentes cultivos (leguminosas o plantas silvestres) (CERTIMEX, 2015)

Se permiten utilizar ciertas sustancias inorgánicas siempre y cuando se demuestre que no se logran controlar las plagas, estas sustancias pueden ser aguas desinfectantes como hipoclorito de calcio, hipoclorito de sodio, sulfato de cobre, ácido bórico y aceites. (Winter, 2006)

6.6.5. Material empleado en cultivos orgánicos

El material usado en los cultivos de productos orgánicos como los plásticos que se usan para las coberturas de los suelos, las fibras, mallas contra insectos o granizo, charolas, ductos, bolsas para viveros solo se permite que estén elaborados a partir de

polietileno, polipropileno u otros policarbonatos. Están prohibidos los plásticos clorados o PVC, el PVC puede ser usado en las tuberías de agua de riego; el uso de estos se permitirá siempre y cuando se justifique que no existan productos alternativos. (DOF, 2013)

6.6.6. Procesamiento paralelo

Los operadores que en paralelo realicen actividades orgánicas y convencionales deberán de tener un sistema de separación confiable en todo el proceso, además de tener bien identificados los lotes para evitar la mezcla de los productos orgánicos con los convencionales. (DOF, 2013). Esta separación de cultivos es manejada mediante estrictas identificaciones de productos que son cosechados, la clara documentación de cada cosecha y el almacenamiento. El punto es reducir al máximo el riesgo de contaminación al mezclar un producto orgánico con un convencional, las herramientas utilizadas pueden ser cosechar en días distintos, almacenar en contenedores de diferentes colores, así como entrenar a los trabajadores acerca de la diferencia de cada uno de los alimentos para así lograr un procesamiento en paralelo eficiente. (Neuendorff, 2006)

6.6.7. Empaquetado

El empaquetado debe estar libre de contaminantes, fumigantes, fungicidas e insecticidas, que no tengan soldadura de plomo y tiene que reducir al máximo los efectos negativos al ambiente. (CERTIMEX, 2015)

La agricultura orgánica es una alternativa que proporciona esperanza para detener el cambio climático pues el uso de combustibles fósiles, fertilizantes y plaguicidas sintéticos no están permitidos. Sin embargo, la maquinaria y las herramientas agrícolas (como los recubrimientos de plástico) usados en las granjas orgánicas consumen combustibles fósiles. (FAO, 2009)

6.6.8. Otras consideraciones

La hidroponía y la aeroponía están prohibidas por los principios de producción orgánica que indican que la producción debe producirse en el suelo. El uso de

semillas o material de organismos genéticamente modificados o transgénicos queda estrictamente prohibido. La irradiación ionizante de alimentos certificados está prohibida. (DOF, 2013)

Los productos orgánicos para mantener la calidad requerida es necesario someterse a tratamientos de calentamiento o/y presión, el número de aditivos permitidos es bajo, algunos ejemplos son: dióxido de azufre, ácido ascórbico, goma arábiga (FAO, 2003); y no se permite el uso de saborizantes. (Granval Nélica, 2007)

Los productos orgánicos deben estar libres de cualquier agente contaminante en ninguna parte del proceso, ya sea en la fabricación, la elaboración, el tratamiento, el envasado, el empaquetado, el transporte o el almacenamiento de dicho alimento o como resultado de la contaminación medioambiental. Los agentes contaminantes incluyen sustancias químicas y biológicas, pero no incluye fragmentos de insectos, pelos de roedores o alguna otra materia extraña (FAO, 2009)

7. PRODUCCIÓN

7.1. Lista de alimentos orgánicos

Esta Tabla. 6 de orgánicos es una compilación de Green Corner (comercializadores, con 250 pequeños productores y con más de 3000 productos orgánicos en México) (Corner, 2008) y de Aires de Campo (comercializadores y distribuidores con más de 82 productores en México) (Latapí, 2015).

Tabla 6. Compilación de principales Alimentos Orgánicos producidos.

Frutas

| | | | |
|---------|-----------|----------|-----------|
| capulín | cereza | ciruela | sandía |
| durazno | tejocote | zapote | tamarindo |
| litchi | maracuyá | nuez | guanábana |
| mango | naranja | manzana | chabacano |
| melón | membrillo | pitahaya | mamey |
| papaya | aguacate | plátano | tuna |
| piña | limón | coco | |

Hortalizas

| | | | |
|----------|----------|------------|-----------|
| acelga | espinaca | apio | nabo |
| chícharo | aceituna | lechuga | brócoli |
| coliflor | nopal | hongo seta | champiñón |
| pepino | jitomate | hoja santa | verdolaga |
| perejil | quelite | berenjena | col |

Cereales

| | | | |
|-------|----------|-------|--------|
| maíz | amaranto | arroz | cebada |
| avena | | | |

Flores

vainilla

jamaica

manzanilla

Té, hierbas y especias

té verde

té negro

té rojo

canela

té de mate

hierbas medicinales

Leguminosas

soya

frijol

haba

garbanzo

alubia

Oleaginosas

ajonjolí

cacao

sésamo

cacahuate

Semillas

chía

quinoa

lenteja

Aceites

oliva

coco

cártamo

Lácteos

queso fresco

queso manchego

queso de cabra

queso panela

queso Oaxaca

queso provolone

queso ricota

leche

queso mozzarella

Ganado y aves de corral

| | | | |
|---------|----------------|---------|---------|
| bovino | ovino | porcino | caprino |
| conejos | aves de corral | huevo | |

7.2. Lista de alimentos orgánicos industrializados

En el mundo de los alimentos orgánicos, existen 2 corrientes, una en la cual hay un trato más directo productor-**consumidor “modo artesano”**, y la corriente donde la producción es a gran escala para la demanda del mercado **“modo neofordista”**. Estos enfoques se reflejarán finalmente tanto en distintos modelos de evolución del sector de la agricultura orgánica como en diversas estrategias para su fomento. En este sentido, aquellos países que se enfoquen especialmente a los mercados de exportación tendrán muy en cuenta las legislaciones de los principales mercados de destino. (Boza, 2012)

Definición de la FAO: “La expresión “agricultura industrial” se refiere a un tipo de producción agropecuaria industrializada moderna de ganado, aves, peces y cultivos. La agricultura industrial emplea métodos técnico-científicos, económicos y políticos, como son: innovación en maquinaria y métodos de producciones agropecuarias, tecnología genética, técnicas para lograr economías de escala en la producción, creación de nuevos mercados de consumo, protección mediante patentes de la información genética, y comercio a escala internacional. Estos métodos están generalizados en los países desarrollados y son cada vez comunes en todo el mundo.” (FAO, 2009)

Generalmente la venta de productos orgánicos no merece ninguna transformación, pero a medida que va incrementando su demanda es necesaria esta transformación de algunos de estos para su comercialización. (Martinez, 2001)

Según el Centro de Comercio Internacional (CCI-UNCTAD/OMC), las transformaciones que se realizan con más regularidad en las materias primas orgánicas son (Ginebra, 2009):

Tabla 7. Lista de alimentos industriales orgánicos producidos con más regularidad. (Ginebra, 2009)

| | | | |
|---------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| pan | mermeladas | granola | jugos |
| pulpas | congelados | conservas | purés |
| sopas | postres | harina de trigo | harina de coco |
| arroz inflado | bebidas | mantequilla | margarina |
| pastas para untar | miel saborizada | café | ron |
| vino tinto y blanco | Cerveza | tequila | |

7.3. Consumidores de productos orgánicos

Los consumidores se inclinan hacia la adopción de productos orgánicos por utilizar métodos naturales ya que reducen el impacto ambiental y consideran que estos productos tienen ventajas sobre su nutrición como que tienen menor incidencia de alergias y muchos más beneficios nutricionales, además existen estudios donde aseguran que los consumidores están dispuestos a pagar para proteger el medio ambiente siempre y cuando tengan la certeza de que estos se realizaron en **condiciones orgánicas**. “Consumidores comprometidos con el medio ambiente y que se preocupan por su salud, para quienes la compra de alimentos orgánicos forma parte de sus convicciones y estilo de vida, así como los compradores ocasionales de **productos orgánicos**”. (FAO, 2009)

El hecho que los consumidores compren productos orgánicos se basa en ciertas condiciones que deben tener para garantizar la calidad de estos, sabiendo que son difíciles y a veces imposibles de comprobar por los consumidores es necesario que se garantice que cumplen estas características por medio de un intermediario cuando el consumidor y el productor no establecen un trato directo. (Boza, 2012)

La participación de los productos orgánicos en el mundo está incrementando gracias a la gran demanda que tienen los consumidores ahora por estos productos ya que tienen una mayor conciencia ambiental y desean productos inocuos. La contra que tienen son sus altos precios, es por esto que los productores se dedican a hacer la venta directa y existen dinámicas como servicio a domicilio para mantener estos

productos en el mercado, así tanto agricultores como consumidores se ven beneficiados. (FAO, 2009)

Los países desarrollados incrementaron su demanda de productos orgánicos tropicales y de invierno a finales de los años ochenta, en esos países no se podían cultivar es por esto que México entró al mercado cultivando estos productos. En el caso de Chiapas y Oaxaca ya se entendía que no se utilizaban productos químicos para los cultivos, en cambio a la zona norte del país se le vio influenciada por Estados Unidos quien ofrecía financiamiento y comercialización a cambio de productos orgánicos. (Cruz, 2010)

El consumo de los productos orgánicos también se debe a la absoluta frescura que las frutas y vegetales tienen, ya que en algunos casos prácticamente estaban conectados a la tierra minutos antes de entregarlos. Al otorgar el título de orgánico a un alimento le da un estatus especial a este que supone una mayor calidad en cuanto a ser más limpio para el cuerpo humano, más rico para el paladar y ser más amigable con el medio ambiente; Así que se podría decir que lo orgánico es igual a tradicional, tradicional son prácticas que se han realizado como base en la historia, en este caso, de la producción de alimentos; Por lo que todo indica que lo orgánico llegó para quedarse. (Osío, 2011)

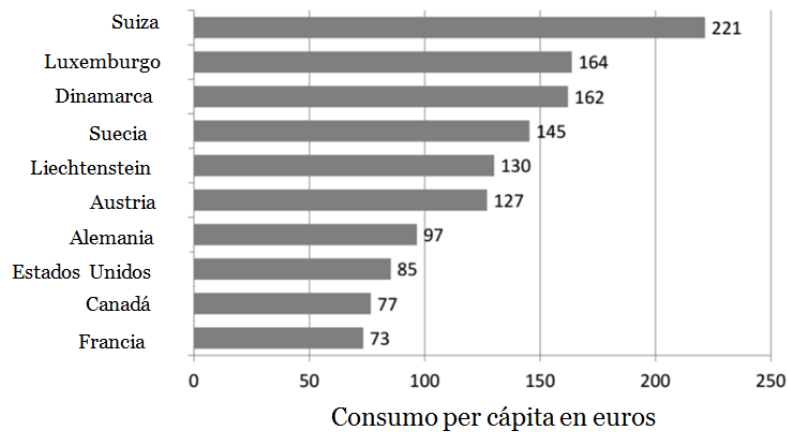
De acuerdo a Jiménez, Escalera y Campos (2014) en sus conclusiones del artículo "La edad como factor del comportamiento del consumidor de productos orgánicos" indican que las personas conforme van envejeciendo es mayor el consumo de productos orgánicos, a partir de los 30 años. (Medina Jiménez, Escalera, & Vega Campos, 2014)

La mayoría de los consumidores pertenecen a la clase social media y media-alta y cuestionándoles que sobrepago pagarían para obtener esta clase de productos, la mayoría estuvo de acuerdo en pagar dentro de 10% a 40% más de lo que pagan por los productos convencionales. (Vázquez, 2012)

En la Gráfica 9 se muestran los países donde existen los mayores consumidores per cápita en el mundo, Suiza encabeza la lista, en segundo lugar, Luxemburgo y tercero

Dinamarca, seguidos por Suecia, Liechtenstein, Austria, Alemania, Estados Unidos, Canadá y Francia. (FiBL-IFOAM, 2016)

Gráfica. 9. Los 10 países con el mayor consumo per cápita 2014. (FiBL-IFOAM, 2016)



El consumo de los alimentos orgánicos también depende de los medios de comunicación y la percepción que tienen los consumidores y los no consumidores en cuanto a lo que significa que sea orgánico y a la etiqueta de certificación, ya que muchos consumidores no tienen idea de lo que significan ni todo el proceso que se debe seguir para obtenerla y mucho menos los no consumidores comprenderían. (Brach, 2015)

8. PROPIEDADES NUTRIMENTALES

La calidad resultante de los productos orgánicos recae en las responsabilidades de distintos actores como son los agricultores, elaboradores, comercializadores, consumidores, investigadores, nutricionistas, autoridades regulatorias; se espera calidad de estos productos en cuestión del valor nutricional (sustancias deseables e indeseables); aptitud funcional y organoléptica; calidad de elaboración, calidad del proceso, calidad legal y calidad intrínseca. (Nélida, 2007)

¿Son los alimentos orgánicos más nutritivos que los alimentos industrializados o convencionales? Los estudios que se han hecho para comparar estos dos tipos de producciones generalmente comparan las vitaminas, minerales y en pocos se

comparan los compuestos beneficiosos para la salud, como los polifenoles. En un estudio del año 2008 se compararon 97 estudios donde los cultivos orgánicos y convencionales empataran en tiempos y frescura. La lista de los nutrientes comparados es la siguiente:

Antioxidantes

- Fenoles totales
- Capacidad antioxidante total
- Quercetina

Minerales

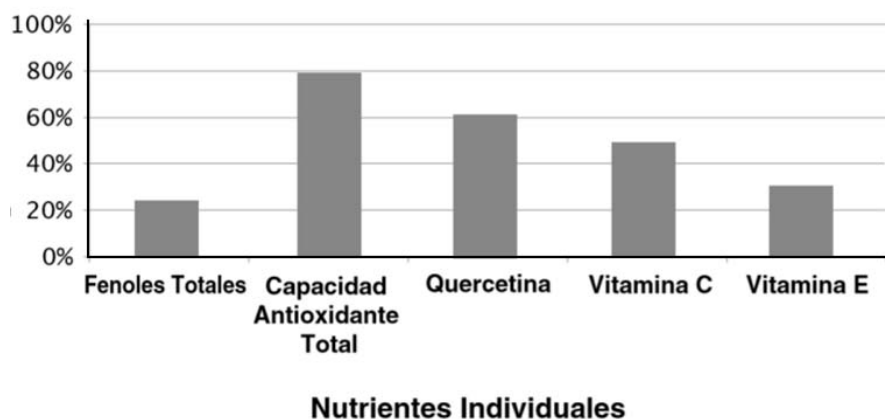
- Potasio
- Fósforo
- Nitratos

Vitaminas

- A
- C
- E

- Proteína total

Gráfica 10. Porcentaje de Pares en los que la Muestra Orgánica es Superior por más del 11%



Conforme a lo que se muestra la Gráfica 10, los alimentos orgánicos fueron significativamente superiores en 61% de los casos y los convencionales lo fueron en 37%, en el 2% restante no se encontraron diferencias. Con respecto a antioxidantes los alimentos de origen orgánicos fueron mejores en un 75%. Con respecto a los niveles de potasio, fosforo y proteína total los alimentos industrializados fueron nutricionalmente superiores en un 75%. En cuanto a vitaminas C y E, los alimentos

orgánicos fueron superiores en más de un 11%. De este estudio se puede recalcar lo favorecedores que resultan ser los alimentos orgánicos para los latinoamericanos ya que existe una deficiencia de antioxidantes en la población por la falta de consumo de estos, que estos alimentos tengan niveles menores de potasio, fósforo y proteína no implica un riesgo en la alimentación ya que el consumo de estos compuestos se adquiere de otro tipo de alimentos que si se consumen con regularidad. (Benbrook Charles, 2008)

En otro estudio del 2009, la Comisión Europea anunció que los productos orgánicos resultaron tener mayor valor nutricional en ácidos grasos llamados omega 3 y antioxidantes, también resaltaron ser menos propensos a transmitir salmonela; aunque en sus conclusiones recomendaban más estudios sobre esto y sobre la repercusión de estos alimentos en la dieta. En este mismo año en un informe de la Food Standard Agency del Reino Unido, negó la existencia de pruebas que indiquen que los alimentos orgánicos sean mejores nutrimentalmente que los convencionales.

La USDA tampoco garantiza que la calidad nutrimental de los orgánicos sea mejor aun siendo certificados. (Osío, 2011)

La Universidad de Stanford realizó un estudio donde se concluye que los alimentos convencionales no representan ningún peligro de salud, este estudio se llevó a cabo por todas las críticas que se especulan alrededor de este tipo de alimentos por los plaguicidas utilizados en la producción. Si bien incluir alimentos orgánicos disminuye la ingesta de plaguicidas y bacterias resistentes a antibióticos, el consumo de estos no indica diferencia en la salud de personas adultas. Además, en este estudio se presentó que los alimentos orgánicos pueden contener plaguicidas en un 30% por contaminación. (Holzman, 2012)

En el Programa de Datos sobre Plaguicidas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, se calculó el riesgo de 6 frutas en las que se utilizaron plaguicidas y este riesgo se reduce hasta en un 94% si se consumen en sus formas orgánicas. (Scrutiny, 2012)

Si bien no existe evidencia que la dieta con alimentos convencionales sea perjudicial a la salud, existen riesgos para los agricultores que están expuestos a los plaguicidas de manera directa, estas personas pueden denotar déficits de atención más bajo. (Holzman, 2012)

Las cuencas de Sinaloa están contaminadas con nitrógeno y fósforo, la tierra ya no responde a las dosis de fertilización debido a la producción convencional, principalmente del cultivo del tomate, es por esto que el equipo de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa realizó un trabajo experimental con tomate saladet variedad Cuauhtémoc, empleando 4 tratamientos incluido un testigo cultivado de manera convencional, los demás tratamientos incluyeron diferentes concentraciones de materiales amorfos ricos en silicio que se usa como para remineralizar los suelos más el biofertilizante supermagro. Se analizó el rendimiento y la calidad en cuanto al contenido de minerales en el fruto. Las conclusiones fueron que el tratamiento que incluía 3 toneladas de materiales amorfos ricos en silicio más supermagro al 2% se lograron tomates de mayor tamaño que los convencionales. Se logró mayor producción agregando los materiales amorfos ricos en silicio, aunque sin diferencias significativas. El contenido de minerales analizados que fueron cobre, hierro, magnesio, zinc, manganeso, potasio y sodio fueron similares, por otra parte, se analizó calcio y el tomate convencional contenía más que los tratados orgánicamente. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

Lairon en un estudio de comparación concluyó que los alimentos orgánicos contenían un 21% más de hierro, 29% más de magnesio, 27% más de vitamina C y 13.6% más de fósforo. En la revista American Journal of Clinical Nutrition indicó que había más compuestos con nitrógeno. En cuanto a los metales pesados los alimentos orgánicos contienen 2.6% mientras que los convencionales tienen 26%, los metales pesados se encuentran en mayor cantidad en los productos orgánicos cultivados en sembradíos abiertos que los cultivados en invernaderos; la mayor cantidad de pesticidas en productos convencionales se encuentran en pera, apio, manzana, melocotón, fresas, naranja, espinaca, papa, uva y pepino. La mayoría de estudios no contempla los diversos factores como la época del año en la que se siembran,

condiciones ambientales, condiciones del suelo, el tiempo que el suelo ha sido cosechado como orgánico; por esto la mayoría de los estudios se considerarían inválidos para hacer una buena comparación entre los productos convencionales y los orgánicos. En otro estudio en Seattle con niños que consumían productos convencionales y después se les modificó a una dieta orgánica, se concluyó que tenían 6 veces más cantidad de plaguicidas organofosforados en orina que después de modificar la dieta; por otro lado se realizó un estudio a madres que estaban amamantando considerando sus dietas (orgánica y convencional), se llegó a la conclusión que los niños amamantados con la leche de las madres que tenían una dieta orgánica serían un 36% menos propensos a tener dermatitis atópica. (Crinnion, 2015)

Se recapitularon estudios en diferentes países donde se comparan distintos productos orgánicos con su homólogo convencional en distintos nutrimentos (Tabla 8). Las papas en Checoslovaquia resultaron tener menos nitratos y mayor contenido de ácido ascórbico y ácido clorogénico. Las moras azules en Nueva Jersey contienen más azúcar, ácido málico, fenoles y antocianinas que las moras azules convencionales. En Oregón en una granja orgánica se realizó el estudio con fresas y maíz en las cual compararon la cantidad de ácido ascórbico y polifenoles, resultando significativamente mayores en los orgánicos. Los polifenoles en un estudio en Finlandia para la grosella negra fueron un poco mayores a los convencionales, pero no significativos. Las uvas tintas Syrah en Francia fueron comparadas en sus antocianinas y las convencionales resultaron con mayor contenido. Las uvas orgánicas en Brasil resultaron significativamente con mayor contenido de resveratrol. Con las manzanas de color amarillo, duraznos y peras se realizó un estudio durante 3 años, en las manzanas orgánicas el primer y segundo año resultaron con un 15% mayor en antioxidante, mientras las peras y duraznos resultaron mayores en antioxidante, polifenoles y ácido ascórbico. En Italia se compararon los polifenoles, antocianinas y antioxidantes en naranjas y fueron mayores en las orgánicas. El trigo orgánico en la India contiene más proteína, almidón digerible, menos gluten. La avena en Suecia no obtuvo diferencia significativa en la cantidad de polifenoles. El ganado criado orgánicamente obtuvo

una leche con mayor cantidad de ácidos grasos llamados omega- 3 y no hubo diferencia en vitaminas A y E. El queso Grana Padano de Italia tuvo mayor cantidad de ácido alfa linoléico (ALA) y ácido linoléico conjugado (CLA). (Crinnion, 2015)

Tabla 8. Contenido de nutrientes en Alimentos: Orgánicos contra No Orgánicos. (Crinnion, 2015)

| Alimento | Nutriente(s) comparado(s) | Resultados |
|--|---|--|
| Papas de Checoslovaquia | Ácido Ascórbico, ácido clorogénico | Papas orgánicas tienen menor contenido de nitrato y niveles más altos de ácido ascórbico y ácido clorogénico. |
| Arándanos de Nueva Jersey | Azúcares, ácido málico, fenoles, antocianinas, y antioxidantes | Todos los nutrientes se encontraron en mayor proporción en los cultivados orgánicamente. |
| Fresas y maíz de Oregon | Ácido ascórbico y polifenoles | Todos los nutrientes se encontraron en mayor proporción en los cultivados orgánicamente. |
| Grosellas negras de Finlandia | Polifenoles | No existe diferencia significativa. |
| Uva para vino tinto (Syrah) de Francia | Antocianinas | Las uvas convencionalmente cultivadas contenían mayores niveles de antocianinas. |
| Jugo de uva de Brasil | Polifenoles, resveratrol | En mayor proporción en jugo orgánico |
| Manzanas Golden (3 años de estudio) | Actividad antioxidante total (polifenoles proporcionan el 90% de la actividad antioxidante total) | Dos años de tres la actividad antioxidante de las manzanas orgánicas fue de un 15% mayor, el tercer año no hubo diferencia significativa. |
| Ciruelas | Ácido ascórbico, alfa y gamma-tocoferol, beta-caroteno, polifenoles totales | En ácido ascórbico, tocoferoles y beta caroteno las ciruelas orgánicas fueron más altas, mientras que para polifenoles totales fueron las ciruelas convencionales. |
| Duraznos y peras (3 años de estudio) | Actividad antioxidante total, polifenoles totales, ácido ascórbico | Todos los nutrientes fueron superiores en la fruta orgánica. |
| Naranjas rojas de Italia | Polifenoles totales, antocianinas, ácido ascórbico, actividad antioxidante total | Las naranjas orgánicas tuvieron más de estos compuestos. |
| Variedades de trigo de la India | Proteínas, almidones, gluten | Mayor proteína, almidón fácilmente digerible y menor cantidad de gluten en trigo orgánico. |
| Avena de Suecia | Polifenoles totales | No existió diferencias entre lo orgánico y lo convencional |
| Leche | ácidos grasos llamados omega-3, ácidos grasos alfa-linolénico y eicosapentanoico | El ganado criado orgánicamente produjo mayor cantidad de ácidos grasos llamados omega-3, no hay diferencias en vitaminas A y E. |

| | | |
|------------------------------|--|--|
| Queso Grana Padano de Italia | ácido alfa linoléico (ALA) y ácido linoléico conjugado (CLA) | Mayores niveles de los compuestos en muestras de queso a partir de leche orgánica. |
|------------------------------|--|--|

En el año 2001 la agencia francesa French Agency for Food Safety (AFSSA) realizó una compilación de estudios donde se comparan los nutrientes y la calidad sanitaria de alimentos orgánicos, comparando la masa seca, macronutrientes, minerales, vitaminas y antioxidantes en la parte de la comparación sanitaria se evaluaron aspectos como microorganismos patógenos, micotoxinas y niveles de nitratos, como se muestra en la Tabla 9 resumido. De acuerdo a la materia seca se encontró más en los alimentos orgánicos, pero sin diferencia significativa. Los macronutrientes como la proteína en el trigo se encuentran hasta un 30% más en lisina que en el trigo convencional, para el huevo y la leche no se encontró alguna diferencia, en lípidos la carne de vaca alimentada orgánicamente tiene más ácidos poliinsaturados sin diferencia significativa en los ácidos grasos llamados omega-3. El hierro en especies como papa, zanahoria, lechuga cebolla y tomate fue mayor que en los convencionales, en los cereales no se encontró alguna diferencia en minerales; en el trigo se encontró 21% más de hierro y 29% más de magnesio. La vitamina más estudiada es la C y se encuentra en mayor proporción en papa, tomate, apio y col, mientras que no se encontró diferencia en zanahoria, berro, betabel y manzana. Para la vitamina E existe en mayor proporción en aceite de oliva orgánico, en beta carotenos la leche sobresalió significativamente. El uso de composta hace sinergia con los fertilizantes orgánicos disminuyendo la existencia de microorganismos patógenos. Los fitoquímicos dan de que hablar pues los orgánicos muy difícilmente contienen pesticidas 2.8% se contamina, mientras que el 41% de los cultivos convencionales están contaminados con pesticidas y el 4.7% se encuentran por arriba de los niveles permitidos. En cuanto a micotoxinas no se encuentra diferencia significativa y sabiendo que en la producción orgánica no se deben utilizar fungicidas esta es una ventaja para este método. El uso de composta en lugar de fertilizadores disminuye significativamente la acumulación de nitrato en vegetales de un 30%-50%. En productos animales no existen estudios confiables para establecer una conclusión (Lairon, 2009)

Tabla 9. Elementos clave de la nutrición y el valor sanitario de orgánicos en comparación con los alimentos convencionales. (Lairon, 2009)

| Mayor contenido de | Menor contenido de | Contenido sin diferencia |
|---|---|---|
| Materia seca en vegetales | Residuos de plaguicidas en todos los alimentos (en su mayoría ausentes) | Micotoxinas en cereales y leche |
| Algunos minerales (hierro, magnesio) en hortalizas | Nitratos en verduras | La mayoría de los minerales en frutas, verduras y cereales. |
| Antioxidantes en cultivos: Vitamina C (papas). Polifenoles en frutas y verduras. Ácido Salicílico en vegetales. | | Beta-caroteno en frutas y verduras |
| Ácidos grasos poliinsaturados en carne y leche | Ácidos grasos saturados en carne | |
| La mayoría de los nutrientes en cereales integrales y derivados | Contenido de proteína en granos | |

En un estudio donde se comparó la composición de ácidos grasos en aceites orgánicos y no orgánicos no se encontraron diferencias significativas. El contenido de ácidos grasos indispensables en la carne depende del tipo de especie, raza, estado fisiológico, dieta, etc., es por esto que no se puede comparar objetivamente. El aumento de fertilizantes en los productos no orgánicos disminuye la cantidad de vitamina C. (Paoletti, 2014)

Según Biao, los alimentos convencionales contienen mayor cantidad de nitratos por los fertilizantes usados, tienen mayor contenido de aminoácidos libres, oxalatos, menor cantidad de vitamina C. (Biao, 2003)

En un estudio realizado durante 5 años con 63 808 mujeres embarazadas de las cuales el 9.1% consumía alimentos orgánicos en su dieta se concluyó que estas mujeres tenían una dieta con mayor cantidad de fibra, beta-carotenos y vitamina C y menor cantidad de sodio comparadas con las que no incluían alimentos orgánicos en su dieta, en esta investigación también se concluyó que las mujeres que consumían orgánicos hacían más ejercicio, entre ellas había más vegetarianas, cuidaban más su dieta y tenían la mentalidad el cuidar al ambiente, lo cual sugiere

que llevaban una mejor calidad de vida y se sugiere hacer la investigación con mujeres que tuvieran una dieta 100% orgánica. (Torjusen, 2012)

En la Tabla 10 se presentan las comparaciones de macronutrientes comunes en los alimentos entre convencionales y orgánicos por ejemplo en el pollo la cantidad de proteína y lípidos es significativamente mayor en el orgánico. En general en los alimentos aquí expuestos no hay diferencias significativas, el precio en orgánicos aumenta hasta el doble. (Brach, 2015)

Tabla 10. Comparación de contenido de macronutrientes y costo (por 100/g) entre alimentos orgánicos y convencionales. (Brach, 2015)

| Alimento (por 100g) | Calorías (kcal) | Proteínas (gramos) | Grasa (gramos) | Costo (INR) |
|------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| Pollo | | | | |
| Orgánico | 134 | 29.1 | 17 | 35 |
| Convencional | 119 | 21.4 | 3.1 | 23 |
| Cereal | | | | |
| Orgánico | 383 | 8 | 1 | 66 |
| Convencional | 357 | 7.1 | 0 | 30 |
| Aceite de mostaza | | | | |
| Orgánico | 884 | 0 | 100 | 28 |
| Convencional | 884 | 0 | 100 | 11 |
| Huevo | | | | |
| Orgánico | 123 | 10.6 | 7.0 | 15 |
| Convencional | 135 | 11.4 | 9.0 | 10 |
| Arroz | | | | |
| Orgánico | 345 | 6.8 | 0.5 | 18 |
| Convencional | 333 | 6.7 | 0 | 5 |
| Harina de trigo | | | | |
| Orgánico | 347 | 20.1 | 1.5 | 6 |
| Convencional | 380 | 20 | 0 | 3 |
| Pan Integral | | | | |
| Orgánico | 225 | 10 | 2.5 | 16 |
| Convencional | 224 | 7.6 | 1.6 | 7 |
| Mantequilla | | | | |
| Orgánico | 900 | 0 | 100 | 74 |
| Convencional | 900 | 0 | 100 | 30 |

Ciertas investigaciones confirman que la carne orgánica contiene menos grasa y la que tienen es de mejor calidad ya que los animales se encuentran en movimiento, haciendo la carne más tierna y jugosa. (Zikeli, 2013)

Existe un debate acerca de los riesgos de los alimentos orgánicos por los microorganismos patógenos que se pueden encontrar en los cultivos como *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* y *Escherichia coli*, teóricamente ya que se usa estiércol en la composta y si no se realiza bien el proceso de composta pueden contaminarse los cultivos, pero en estudios realizados no existe diferencia con los cultivos convencionales, además en la carne existe el beneficio que los animales no crean tolerancia a los antibióticos. El hecho que en los cultivos orgánicos no se utilicen pesticidas hace pensar que tengan más toxinas que los convencionales porque se tienen que defender de las plagas ellas mismas. Estudios demostraron que usando pesticidas si se reduce la cantidad de toxinas de los cultivos convencionales, pero por otro lado la rotación de cultivos minimiza el riesgo de patógenos, en conclusión, tampoco se ha demostrado la cantidad de toxinas que recibe el cuerpo humano de los cultivos convencionales ni orgánicos. (Ying, 2016)

8.1. Propiedades funcionales

La composición de los alimentos se puede ver afectada por el sistema de producción. La cantidad de producción de metabolitos secundarios se ve afectada por la diferencia de nutrientes aplicados como fertilizantes, materia orgánica, disponibilidad de nitrógeno inorgánico. Las plantas producen más metabolitos secundarios mientras más largo sea su periodo de producción por lo tanto los alimentos orgánicos en teoría contendrían mayores compuestos antioxidantes porque su tiempo de maduración es mayor que en los convencionales. También los alimentos convencionales crecen con nutrientes artificiales y pierden sus mecanismos de defensa natural, dando como resultado la disminución en el contenido de minerales, vitaminas, antioxidantes y ofrecen menor resistencia a las enfermedades; así los orgánicos al contrario teóricamente tendrían más de estos nutrientes y antioxidantes. (Queralt, 2011)

En las plantas se producen heridas que pueden ser por depredación de insectos o factores físicos esto da pie a una respuesta de defensa por la planta, lo que involucra una serie de reacciones que implica la activación transcripcional de genes necesarios para cicatrizar las heridas y la defensa contra organismos patógenos. Los genes

codifican para proteínas encargadas de la síntesis de metabolitos secundarios con actividad antioxidante. Las plantas al ser atacadas realizan una respuesta hipersensible, desencadenando varios eventos: aísla al organismo patógeno, produce especies reactivas de oxígeno (O_2 , OH^- , H_2O_2), abre canales iónicos, aumenta niveles de ácido jasmónico, ácido salicílico, etileno y produce metabolitos secundarios con actividad microbiana o antioxidante así para fortalecer la pared celular. El ácido jasmónico activa las enzimas involucradas en la síntesis de la acetil CoA carboxilasa, chalcona sintasa, fenilalanina amonio liasa, polifenol oxidasas, etc. Las especies reactivas de oxígeno ayudan a la expresión de genes de enzimas para la síntesis de **metabolitos secundarios con actividad antioxidante como ácido ascórbico, α -tocoferol, carotenoides, antocianinas y betacianinas**. Los antioxidantes como conclusión son importantes en la defensa de las plantas, restringe o mata a microorganismos patógenos e influyen en el estado de óxido-reducción de la célula vegetal. (Jiménez, 2003)

Los flavonoides se encuentran en el exterior de las plantas, entre sus funciones están diferenciar a las plantas, son pigmentos naturales, responder a la luz, son fúngicas y bactericidas, confieren coloración, fijan metales como hierro y cobre, (Flores, 2002) atraen a insectos polinizadores, ayudan a la dispersión de semillas, se activan en situaciones adversas como cuando son atacadas por microorganismos, contra radiación UV (Mitchell, 2007), cuando son consumidas por herbívoros, competencia de suelo, luz, nutrientes, (Jiménez, 2003) llegan a ser el 1% del peso seco de la planta y los isoflavonoides actúan como antibióticos, (Richards, 2003)

Figura 1. Elementos del metabolismo del carbono en relación con las rutas de síntesis de metabolitos secundarios. (García, 2009)

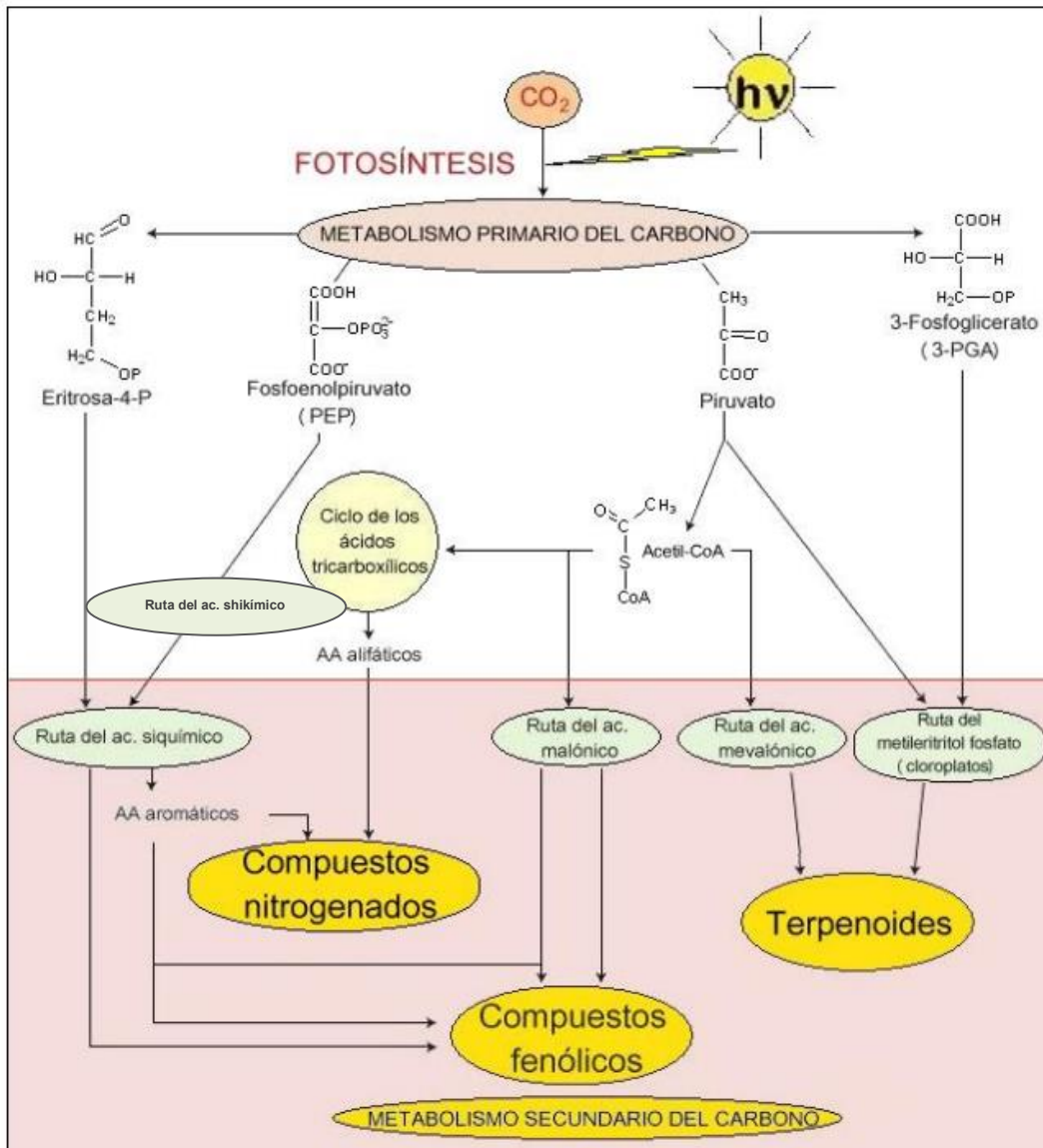
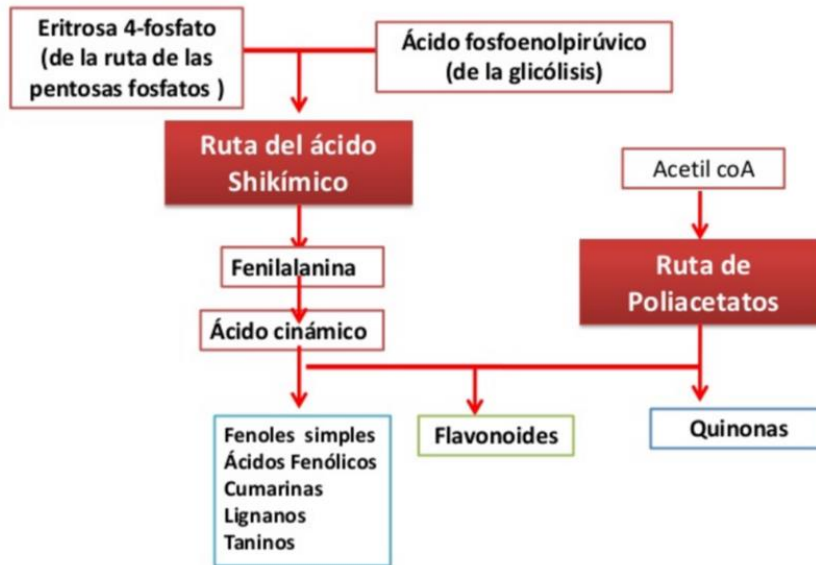


Figura 2. Rutas de síntesis de compuestos fenólicos. (Gabriel A. , 2010)



Hay dos rutas por las cuales se pueden generar los compuestos fenólicos en plantas: la ruta del ácido shikímico y la ruta del ácido malónico. (Figura 3). La ruta del ácido malónico se realiza en hongos y bacterias, en cambio la ruta del ácido shikímico es la que utilizan la mayoría de las plantas para producir sus compuestos fenólicos; a partir de eritrosa-4-P y de ácido fosfoenolpirúvico se sintetiza el ácido shikímico y de este se deriva la fenilalanina, de donde reacciones siguientes dan la mayoría de compuestos fenólicos. (García, 2009) La disponibilidad de nitrógeno inorgánico influye en la síntesis de metabolitos secundarios, proteínas y sólidos solubles. La enzima catalizadora de esta biosíntesis es la fenilalanina amonio liasa. El estrés ambiental que incluyen deficiencias nutrimentales, heridas, patógenos y radiación UV activan la biosíntesis de compuestos fenólicos. (Mitchell, 2007)

Figura 3. Rutas de síntesis de compuestos fenólicos en plantas. (García, 2009)

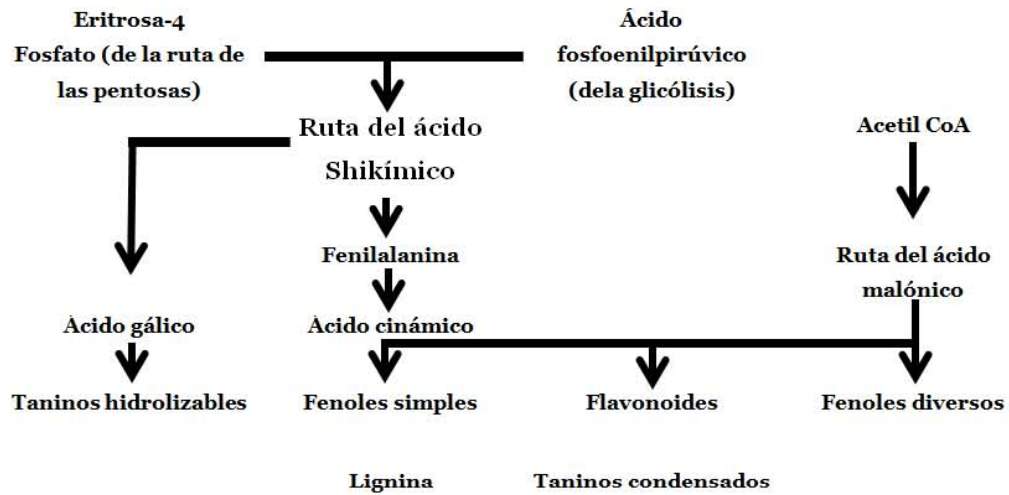
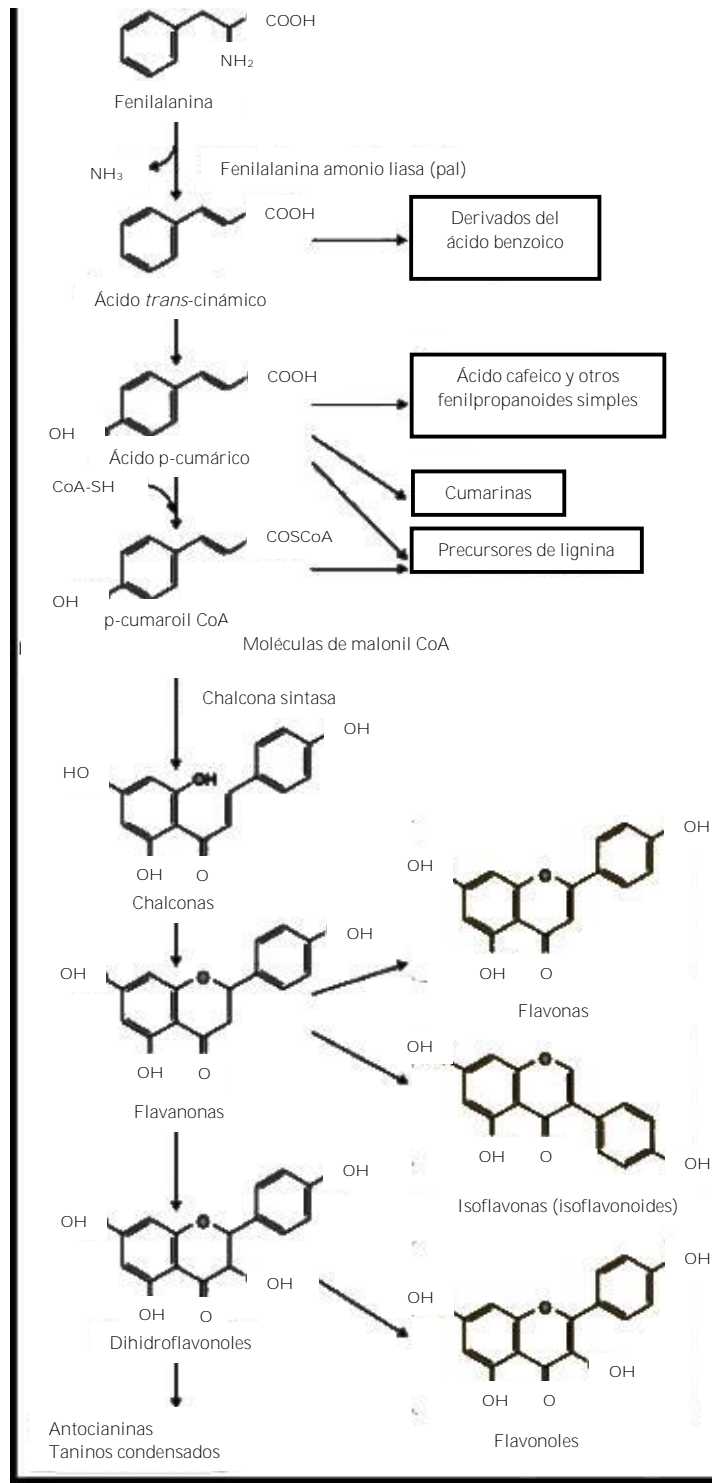


Figura 4. Ruta del ácido shikímico. Desaminación de fenilalanina y formación de ácido cinámico, cumárico, precursores de lignina, flavonas, isoflavonas y flavonoides. (García, 2009)



La enzima fenilalanina amonio liasa (PAL) cataliza la formación de ácido cinámico por eliminación de una molécula de amonio de la fenilalanina. Esta enzima está situada en un punto de ramificación entre el metabolismo primario y secundario por lo que la reacción que cataliza es una importante etapa reguladora en la formación

de muchos compuestos fenólicos (Fig. 4). Las reacciones posteriores a la catalizada por PAL son básicamente adiciones de más grupos hidroxilo y otros sustituyentes. Los ácidos trans-cinámico y p-cumárico se metabolizan para formar ácido ferúlico y ácido caféico cuya principal función es ser precursores de otros derivados más complejos: cumarinas, lignina, taninos, flavonoides e isoflavonoides. En la ruta de biosíntesis de flavonoides, la primera etapa consiste en la condensación de 3 moléculas de malonil-CoA con una molécula de p-cumaril-CoA. Esta reacción está catalizada por calcona sintasa y da lugar a naringerina calcona, precursor de los flavonoles y antocianinas. La misma condensación catalizada por la estilbeno sintasa conduce a la formación estilbenos implicados en mecanismos de defensa de plantas frente a patógenos. (García, 2009)

En un estudio de largo tiempo realizado en la Universidad de California se compararon flavonoides (quercetina, kaempferol y naringenina) en tomates orgánicos y convencionales que habían sido almacenados durante 10 años; se observó que la cantidad de antioxidantes incrementaba conforme pasaban los años, se concluyó que este incremento se debía a que la estabilidad de los antioxidantes se pierde y lo que aumenta es el contenido de deterioro de los flavonoides, además se concluye que a un menor contenido de N agregado, mayor la cantidad de flavonoides sintetizados. (Mitchell, 2007) En otro estudio realizado en jitomates presentaron que los orgánicos tienen más contenido de licopenos que ayudan a disminuir el riesgo de cáncer, contienen más antocianinas que mejora las funciones cerebrales cognitivas, protege la integridad del ADN y la salud ocular. (Crinnion, 2015)

Los fenoles y polifenoles se encuentran en la manzana en mayor proporción que en su convencional al igual que en el durazno, pera, papa, cebolla, tomate, pimienta, naranja y aceite de oliva. Los tomates tienen más ácido salicílico. La dieta a base de orgánicos aún falta por estudiarse. (Lairon, 2009)

Entre más se restrinja la entrada de nitrógeno a los cultivos se van a generar en mayor proporción compuestos con carbono como los compuestos fenólicos, ya que en los cultivos orgánicos no se utilizan fertilizantes sintéticos que acumulan la concentración de nitrógeno, se presume que los cultivos orgánicos contienen más

compuestos fenólicos que a largo tiempo de consumo reduce las enfermedades cardiovasculares, diabetes y cáncer. (Paoletti, 2014)

A menudo se tiene la percepción que los alimentos orgánicos son más nutritivos que los convencionales, en un estudio de compilación no se encontraron diferencias significativas en los nutrientes estudiados en los vegetales, frutas y granos. En donde sí se encontró una diferencia significativa fue en el total de fenoles y ácidos grasos llamados omega-3 en leche orgánica, pollo orgánico. (Smith, 2012)

No hay muchos estudios se enfocan en la comparación de los beneficios que puedan traer los alimentos orgánicos a la salud con respecto a los convencionales. La Academia Americana de Pediatría revisó la evidencia científica sobre las comparaciones de alimentos orgánicos y convencionales para así poder dar una recomendación a sus pediatras y a padres de familia; y a falta de suficientes estudios, se recomendó la amplia incorporación de alimentos para proporcionar una alimentación equilibrada y no necesariamente alimentos orgánicos. (Batra, 2014)

9. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ALIMENTOS ORGÁNICOS

La aceptación de los alimentos orgánicos a nivel mundial se debe en parte a la desconfianza que se han creado los alimentos convencionales por los escándalos, entre ellos el mal de la vaca loca, dioxinas, OGM o por los ambientalistas y también por el público que piensa que los alimentos orgánicos tienen mejores características de sabor y calidad nutrimental. (PROARGENTINA, 2005)

Los consumidores de productos orgánicos creen identificar estos por su mejor sabor que los productos convencionales, piensan que son más saludables y son amigables con el medio ambiente. (Nélida, 2007)

La siembra de arroz y los rumiantes generan el metano que es el segundo gas más dañino que produce el efecto invernadero, en la producción orgánica no hay alguna diferencia en cuanto a la emisión de este gas con respecto a la producción convencional. (FAO, 2009)

No existen diferencias significativas en el aspecto sensorial (forma, color, sabor, etc.) comparando los productos orgánicos y convencionales. (Biao, 2003)

9.1. Ventajas

El éxito que han tenido los alimentos orgánicos es una gran victoria para el movimiento ambientalista. La agricultura orgánica es esperanzadora en cuanto a que tiene consecuencias positivas para el ambiente, trabajadores agrícolas, consumidores pues da trabajo a pequeñas comunidades con precios premium y negocios directos. (Constance, 2014) Los productos convencionales están en manos de las grandes corporaciones quienes someten a pequeños productores a unirse o retirarse, sin duda ser un agricultor a pequeña escala es muy difícil y al no tener alternativa se unen a estas corporaciones a veces teniendo que vender parte o el total de sus tierras y no tienen el control de su producción, precios del mercado, regulaciones. Esto da ventaja a los productores de orgánicos para que puedan cultivar a pequeña escala sus productos y hagan negocio de ello. (Andreatta, 2011)

Algunos de los beneficios de este tipo de agricultura son: producción sin utilizar agroquímicos, menos pesticidas y medicamentos, conservación de la fertilidad del suelo, uso sostenible del suelo y otros recursos, amigable con el medio ambiente, uso de conocimientos tradicionales, uso de policultivos, proceso productivo auto-sostenible (SAGARPA, 2014), mejor utilización de los recursos naturales disponibles localmente, intensificación de microambientes (jardines, huertas, estanques), diversificación por medio de la adición de nuevos componentes regenerativos, mejora procesos sociales, formación de capital humano a través del aprendizaje continuo, valor agregado de los productos. Ya que la agricultura orgánica no utiliza fertilizantes nitrogenados ni plaguicidas de origen sintético, se ve menos afectado significativamente el ambiente al reducirse las emisiones de gases efecto invernadero, se reduce la erosión del suelo y la reserva de carbono aumenta. (FAO, 2009)

La producción de café orgánico en México lo ha convertido en líder, por sus características agroecológicas da ventaja en su producción comparado con las frutas y hortalizas, esto crea una fuente importante de ingresos para el país. La teoría que

se cree es que los productos orgánicos no son de fácil producción masiva; la experiencia en México con el café y el cacao es contraria por los grandes esfuerzos como capacitación y formación de productores para que obtengan conocimiento y conozcan las tecnologías de producción. (Cruz, 2010). Al optar por este tipo de producción y estar en el mercado, al exportar se ofrecen motivaciones económicas asociadas. (Boza, 2012)

Demanda creciente a largo plazo, existe una buena imagen del consumidor sobre los productos orgánicos ya se están incorporando nuevos mercados. (PROARGENTINA, 2005)

La biodiversidad y el paisaje, el riesgo adverso al ambiente es menor, tiene efectos positivos en la conservación de la biodiversidad ya que mantiene vivos a los depredadores de plagas, gusanos, arañas, mariposas, pájaros, y más especies de plantas. En el suelo aumenta la actividad biológica promoviendo una mejor interacción metabólica entre el suelo y las plantas, (Biao, 2003), además contiene un mayor contenido de humus, mayor estabilidad físico química, mayor capacidad de retención de agua y nutrientes, menor riesgo de erosión, más actividad biológica y reciclado de nutrientes. Mejor estructura de los suelos mayor abundancia de hongos **micorrízicos simbióticos**". En el agua hay menor cantidad de contaminantes de origen sintético en aguas superficiales y subterráneas; menor nivel de lixiviación de nitrógeno. (Nélida, 2007), el agua es uno de los principales reactivos en la fotosíntesis ya que ayuda a subir los nutrientes por los tallos hasta las hojas y también ayuda la estructura blanda de la planta; las plantas tratadas orgánicamente, absorben más agua con sus respectivos nutrientes. Es por esto que en la cosecha los frutos orgánicos podrían contener más humedad, (Paoletti, 2014) también hay menor uso de energía directa e indirectamente, mayor protección animal en las granjas agroecológicas. (Nélida, 2007)

Al producir productos convencionales se usan productos sintéticos que tienen cantidades descomunales de nitrógeno, esto afecta a los suelos produciendo una eutrofización y forma nitritos culpables del cáncer. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

Una gran ventaja es que al no usar pesticidas los trabajadores agrícolas están menos expuestos a enfermedades como asma y la enfermedad de Parkinson. (Paoletti, 2014)

Los productos orgánicos contienen más metabolitos secundarios como polifenoles y flavonoides, es por eso que se podría explicar por qué tienen menor cantidad de nitrógeno que los convencionales, estos metabolitos los producen por la ausencia de químicos, ya que se tienen que defender de alguna manera contra insectos y enfermedades. Estos mismos metabolitos secundarios parecen tener un efecto amortiguador contra los radicales libres. La materia seca se encuentra en mayor proporción (entre un 10 y un 20% más que los convencionales), es posible que por esto los metabolitos del sabor se hallen más concentrados. En diversas investigaciones se declara que los productos orgánicos tienen mayor calidad sensorial, aunque no en todas se toman en cuenta las rigurosas condiciones que se necesitan para aumentar la calidad del sabor, como son la calidad del suelo, el microclima, el macroclima y el grado de madurez. Aún falta investigación al respecto. (Nélida, 2007)

Se realizó un estudio para verificar que los fungicidas orgánicos tuvieran el efecto deseado en los cultivos de ajo y cebolla donde los nematodos proliferan y hacen su habitación en tallos y bulbos, se utilizó quitosano y componentes orgánicos y se concluyó que tienen una muy buena respuesta con una mortalidad de un 86% a 97%, lo que indica que es una buena opción para no utilizar fungicidas convencionales que dañan el ambiente. (Hernández, 2015)

El trabajador de la tierra está menos expuesto a los contaminantes de origen sintético por lo que hay menor riesgo de envenenamiento. (Nélida, 2007)

La producción orgánica necesita el 30% más de mano de obra que la producción convencional, es decir, es generadora de empleos. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

9.2. Desventajas

Las investigaciones realizadas se han hecho mayoritariamente en cereales, estos tienen un menor contenido de nitrógeno por el tipo de fertilización, esto provoca que se hallen una menor cantidad y calidad de proteínas y no se satisfaga la calidad que existe y que se demanda hoy en el área de panificación. (Nélida, 2007)

Algunas de las desventajas de este tipo de producción son, la divulgación sobre las ventajas o asistencia social no son tan conocidas, la tecnología y asistencia técnica es limitada, baja disponibilidad de insumos orgánicos, dificultad en garantizar el cumplimiento de métodos orgánicos, certificación obligatoria y costosa, mercados limitados con altas exigencias, el ser orgánico no significa que sea inocuo. (FAO, 2003), es difícil para los agricultores renunciar a insumos químicos y a la reducción del uso de maquinaria (SAGARPA, 2014), falta de estadísticas internacionales oficiales, falta de armonización de las normas internacionales vigentes, insuficiente alianza entre los diferentes organismos de certificación. (PROARGENTINA, 2005)

Existe una falta de eficiencia para alimentar a toda la población mundial y no sería viable pensar que la producción orgánica pueda desplazar a la producción convencional. (Hvarregaard, 2015). Pensando en términos ambientales introducir alimentos orgánicos que se producen lejos de la ciudad se necesitarían combustibles fósiles para su transportación, cuando un alimento convencional proviene de una industria a poca distancia. (Osío, 2011)

Existe una ausencia de políticas para promover el crecimiento y desarrollo por lo que hay una falta de reconocimiento a este sector y en cuanto al mercado internacional existe una desvinculación. La falta de capacitación a productores y baja investigación conlleva a técnicos con baja eficiencia, baja calidad y cantidad para la producción, falta quien transfiera el conocimiento especializado ya que solo el 9% de los productores tienen acceso a alguna capacitación de manejo orgánico. (Cruz, 2010)

Los procesos de conversión son largos y costosos, (FAO, 2003) la certificación y comercialización son factores a considerarse para incorporarse a este tipo de producción, ya que son altos los precios. (Cruz, 2010)

Los trabajadores agrícolas orgánicos tienen que trabajar arduamente con el mínimo de recursos, no pueden tan solo ir al estante por algún producto como en los productos convencionales para solucionar los problemas, tienen que buscar, instruirse en los conocimientos de los cultivos más a fondo, saber las propiedades, y que es lo que pueden solucionar con los recursos que tienen. Si la agricultura orgánica quisiera trabajar en conjunto con la biotecnología, no sería lo mejor ya que la biotecnología es controlada por grandes corporaciones y estas dependen de mayores producciones y no necesariamente les interesa la sustentabilidad de la agricultura. (Lyons, 1999)

Los productos orgánicos pueden estar contaminados dependiendo los previos usos de productos sintéticos en las tierras, por la dispersión del aire, escurrimiento de agua y volatilización. (Batra, 2014)

Con la demanda de productos orgánicos en especial la carne, existe un problema ya que los animales deben ser alimentados con forraje 100% orgánico y la pregunta es ¿de dónde saldrá ese suministro? (Klonsky, 2000)

La agricultura orgánica resulta para las demandas de una parte pequeña de los consumidores, mientras que expandir la producción terminaría destruyendo los ecosistemas, además que sí es cierto que se genera menos CO₂ el impacto no es dramático para el planeta. (Behera, 2011)

La agricultura orgánica reduce significativamente el rendimiento comparado con la convencional por ejemplo el cultivo de granos fue un 54% menor en orgánicos que en los campos convencionales. (Gabriel D. , 2013)

10. LEGISLACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

Marco legal de la Producción Orgánica en México. (SENASICA, 2013)

- Ley de Productos Orgánicos
- Consejo Nacional de Producción Orgánica
- Distintivo Nacional de Producción Orgánica
- Lineamientos para la Operación Orgánica

En el 2007 se creó el Consejo Nacional de Producción Orgánica (CNPO), por orden de la Ley de Productos Orgánicos, como órgano de consulta, y está constituido por productores, procesadores, comercializadores, y organismos de certificación orgánica; además de representantes de la Secretaría de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Procuraduría Federal del Consumidor, Secretaría de Salud, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y la Secretaría de Economía e instituciones de investigación. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

El financiamiento para ayudar a los productores se dio hasta el 2007 con el Fideicomiso de Riesgo Compartido (Firco). (Rabiela, 2012)

La aplicación, interpretación y vigilancia de los lineamientos de la producción orgánica corresponde a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (DOF, 2013)

En la Ciudad de México, el Programa de Desarrollo Agropecuario y Rural que depende de la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC) a través del Programa de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala se da apoyo e infraestructura a los pequeños productores rurales como rehabilitación de invernaderos, abastecimiento y aplicación de composta. También se han creado distintos programas para el apoyo de la cultura orgánica como los Fondos Comunitarios para el Desarrollo Rural Equitativo Sustentable (FOCOMDES) para dar apoyo a proyectos orientados al cuidado del ambiente, se creó la norma Sello Verde y Centro Empresarial México- Unión Europea en la ciudad de México para la ayuda en los procesos de certificación y así incrementar la venta un 20% sobre el gasto que se realizaría en un producto convencional. Los encargados de dar a conocer la certificación es la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (Corenader). (Rabiela, 2012)

La decisión de certificar un producto como orgánico depende de la Secretaría, del organismo de certificación aprobado por la Secretaría y el productor debe respaldar con registros que apoyen la evaluación a su favor. (DOF, 2013)

La Secretaría o el organismo certificador podrán efectuar visitas de inspección aleatorias y los productores tendrán en su poder por lo menos 5 años los registros de los productos posteriores a su creación.

10.1. Comisión Interamericana de Agricultura Orgánica (CIAO)

Creada en julio del 2008 con el fin de desarrollar y facilitar el comercio de la actividad orgánica en los países de las Américas. Sus funciones van desde registrar a productores, procesadores, comercializadores, fabricantes, inspectores, agencias certificadoras, auditar, llevar estadísticas hasta proponer modificaciones a las normas. El IICA (Instituto de Cooperación para la Agricultura) es el encargado de ejercer su Secretaría Técnica. La CIAO está integrada por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Honduras, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela y su Junta Directiva está conformada por Ecuador, Panamá, Perú y Argentina; Argentina actúa como Presidente. Sus objetivos incluyen desarrollar la actividad orgánica, teniendo el conocimiento y difundirlo; actuar como apoyo para las instituciones de los países de las Américas; coordinar la actualización de las normas y procedimientos para fomentar y regular la producción y comercio de los alimentos orgánicos; Actuar como mecanismos de consulta y fomentar el crecimiento de la actividad orgánica. (IICA, 2008)

10.2. Certificación

La certificación ayuda a demostrar la diferencia de un producto a otro y que se han realizado verificaciones para demostrar que se ha realizado bajo ciertas especificaciones. Cada tipo de producción de orgánicos (cultivos, animales, cría de peces, cría de abejas, actividades forestales y cosecha de productos silvestres) tienen sus propias especificaciones. Los principales requisitos son la selección de semillas y materiales vegetales; el método de mejoramiento de las plantas; el mantenimiento de la fertilidad del suelo empleado y el reciclaje de materias orgánicas; el método de

labranza; la conservación del agua; y el control de plagas, enfermedades y malezas. La producción de animales orgánica los requisitos primordiales son la sanidad de los animales, su alimentación, reproducción, condiciones de vida, transporte y procedimientos para sacrificarlos. (FAO, 2003). El cumplimiento de las normas de la agricultura orgánica, incluida la protección del consumidor contra prácticas fraudulentas, se garantiza mediante la inspección y la certificación. La mayoría de los países industrializados tienen regulaciones que rigen los alimentos etiquetados como «orgánicos». Otros términos que se utilizan, según los idiomas, son «biológico» o «ecológico». (FAO, 2003)

La certificación garantiza que los productos orgánicos han sido producidos de acuerdo a las normas, esta certificación protege y da confianza al consumidor. Esta certificación también da fe que los operadores como son los agricultores, transformadores, exportadores, importadores, mayoristas y minoristas operan conforme al programa de certificación correspondiente, ya que, los distintos operadores pueden ser certificados por distintos organismos. La certificación es un proceso que se repite continuamente dependiendo de la actividad que se realice. (PROARGENTINA, 2005)

10.3. Certificación Participativa

Este tipo de certificación es a pequeña escala, tanto para los que generan para autoconsumo, familia o mercados locales. (Orgánicos, 2016), sus procedimientos de verificación son simples, menos burocracia y menor costo, además que apoya a la agricultura vinculada con la comunidad. (Fundación Produce Sinaloa A.C, 2012)

Para la operación del sistema de certificación participativa (producción familiar y/o de pequeños productores), un grupo de productores integrará un Comité de Certificación Orgánica Participativa que actuará con base en los principios de: transparencia, descentralización, horizontalidad, participación, confianza, aprendizaje, soberanía alimentaria, adaptabilidad y simplificación. El Comité podrá integrar la participación de consumidores, técnicos y de la sociedad civil con conocimiento del tema de los productos orgánicos. El Comité de Certificación

Orgánico Participativo (CCOP) estará integrado por 3 personas y el proceso de certificación es: (Orgánicos, 2016)

Figura 5. Procesos de Certificación Orgánica Participativa.

SISTEMA DE CERTIFICACIÓN
Orgánica Participativa (SCOP)



1. Solicitud del Productor y acompañamiento: El productor contacta al comité, quienes le proporcionan una solicitud, una guía de manejo orgánica.
2. Entrega de Solicitud: Llenar la solicitud con los datos relevantes y entregar al representante de la CCOP.
3. Revisión documental y programación de la visita: El CCOP valora si el candidato es elegible y se programa una visita. Si el candidato no sigue los lineamientos orgánicos se le ayuda a conseguir capacitación y una vez hechos los cambios reinicia la aplicación.
4. Visita de acompañamiento: se realiza la visita a la unidad productiva del candidato, se llena un reporte y se toman fotografías para inspeccionar puntos críticos.
5. Reunión del comité: El CCOP recaba la información y toma la decisión si la unidad es orgánica, está en conversión o necesita asesoría y recomendaciones.

6. Emisión del dictamen: se realiza un dictamen con sus causas, recomendaciones para mejorar el proceso. El CCOP necesitará contar con mecanismos que permitan la apelación del candidato.
7. Expedición del Certificado: si el candidato obtuvo la certificación, el CCOP lo emitirá de acuerdo a los Lineamientos Técnicos Para la Operación Orgánica Agropecuaria.
8. Monitoreo, actualización y capacitación: si al productor se le asignaron recomendaciones, deberá implementarlas en el lapso de un año. La CCOP debe actualizar al productor los cambios de la normatividad y capacitarlo.

10.4. Comercio Justo

Existe un programa de Comercio Justo que certifica mediante la Organización Internacional de Comercio Justo (FLO) se encuentra en Europa, Norteamérica y Japón. Este tipo de certificación ayuda a los comerciantes y productores estableciendo un precio mínimo por el producto exportado añadiendo un poco más para que los productores y comerciantes mejoren sus condiciones de producción. Algunos requisitos de esta producción son libertad de asociación y negociación colectiva, vivienda adecuada y condiciones higiénicas, salud y seguridad laboral, y prohibición del trabajo infantil; el productor debe demostrar un mejoramiento continuo en las auditorias. La limitación de este tipo de certificación es que la FLO solo certifica si existe un mercado para el producto en cuestión. (FAO, 2003)

10.5. CERTIMEX

Solo existe una certificadora de origen mexicano Certificadora Mexicana de Productos y Procesos Ecológicos (CERTIMEX), se creó en el año de 1997 y su compromiso es certificar e inspeccionar a precios económicos para apoyar al agricultor, tiene la certificación NOP y JAS. (CERTIMEX, 2015)

Requisitos mínimos de inspección orgánica y medidas preventivas (DOF, 2013)

- El inspector verificará que las prácticas agronómicas se encuentren libres de sustancias prohibidas
- El inspector verificará que no haya insumos prohibidos en almacenamiento.
- Se podrá tomar muestras para su envío a un laboratorio para la determinación de residuos de sustancias prohibidas.
- Si se producen de manera paralela productos convencionales y orgánicos se revisará que se encuentren en áreas separadas.
- Los envases deben tener identificación debidamente colocada y que muestre que se trata de un producto orgánico.
- Si la inspección no satisface los requerimientos, los productos no podrán comercializarse como orgánico.

10.6. USDA

La USDA es una organización la cual da sello de certificación que se obtiene cuando un alimento es 100% orgánico o si se tiene al menos 95% de los requisitos. Dentro del Departamento Agrícola de los Estados Unidos existe el NOP que se dedica a implantar los estándares para los productos orgánicos, mantiene datos de todos los procesos de los alimentos orgánicos y realiza inspecciones regularmente para verificar que se cumpla con los estándares. (USDA, 2016)

La USDA estableció los estándares para los agricultores de la agricultura orgánica que incluyen calidad del suelo y agua, ganado, aditivos y control de pesticidas. (Ying, 2016)

Los certificadores extranjeros más reconocidos son Agricert, Bioagricert, Naturland y OCIA, el gasto que se hace aproximado que se hace para certificarse y exportar es de 2 mil a 50 mil pesos y el tiempo de espera es de 2 a 3 años. (Rabiela, 2012)

Los países extranjeros que deseen obtener el reconocimiento de equivalencia con México tienen que ponerse en contacto con la SENASICA. (SENASICA, 2013)

Las Normas Gubernamentales por las que se debe regir la agricultura orgánica son (SENASICA, 2013):

Reglamento de la Unión Europea

Reglamento para productos orgánicos de los Estados Unidos NOP. Octubre de 2002

- Reglamentos del Japón 1605, 1606, 1607 y 1608 del 2005
- Ordenanza Suiza para la agricultura orgánica
- Reglamento de Argentina para la Producción Orgánica
- Reglamento de Costa Rica para Producción Orgánica
- Ley para Productos Orgánicos de México. 08.02.2006

Las Normas Privadas que existen son:

- Normas y directrices de IFOAM
- Normas de Naturlad de Alemania
- Normas de Biosuisse de Suiza
- Normas de Soil Association de Inglaterra
- Normas de OCIA de los Estados Unidos
- Normas Bioland de Alemania
- Normas EOCERT de Francia

Las Normas Privadas equivalentes al Reglamento de la Unión Europea:

- Normas IBD de Brasil
- Normas BioLatina de Latinoamérica
- Normas CERTIMEX de México
- Normas Bolicert de Bolivia

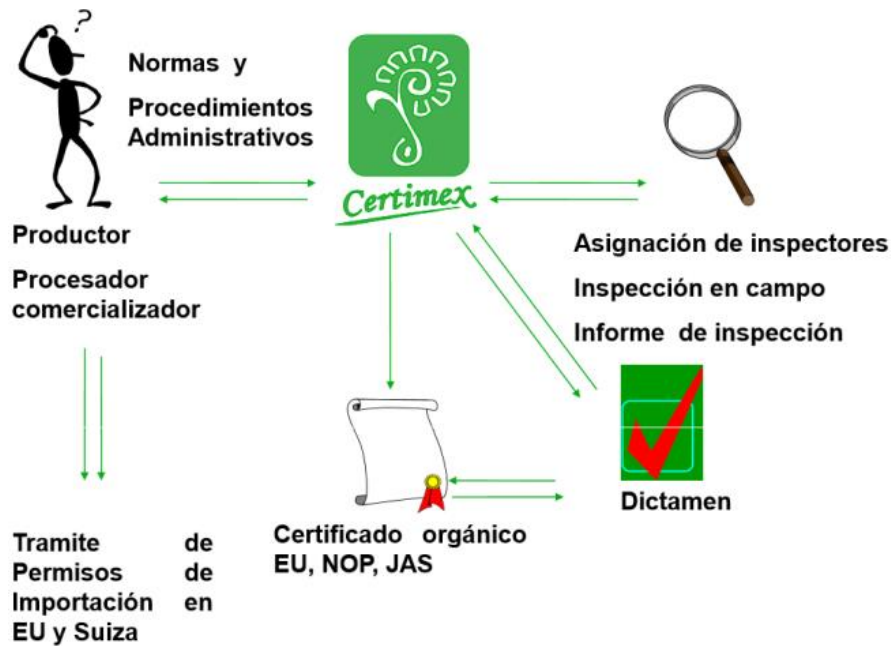
Tabla 21. Los requisitos de las Normas para exportar (UE, NOP, JAS). (Reyes, 2015)

| Requisitos de las normas | UE | NOP | JAS |
|---|----|-----|-----|
| Capacitación obligatoria a los responsables de producción, clasificación de producto orgánico | NO | NO | SI |
| Plan de Manejo o de producción orgánica | SI | SI | SI |
| Periodo de conversión 36 meses para cultivos perennes y 24 meses cultivos anuales | SI | NO | SI |
| Reconocimiento retroactivo del periodo de conversión | SI | SI | NO |
| Producción paralela o producción dividida | NO | SI | NO |
| Zonas de amortiguamiento entre parcelas orgánicas y convencionales | SI | SI | SI |
| Uso de semillas orgánicas | SI | SI | SI |
| Uso de semillas no orgánicas sin tratamiento | SI | SI | SI |
| Certificación de grupo de agricultores | SI | NO | SI |
| Inspección anual | SI | SI | SI |
| Vigencia anual del certificado | SI | NO | NO |

| Requisitos | UE | NOP | JAS |
|--|----|-----|-----|
| Inspecciones no anunciadas (sorpresa) | SI | SI | SI |
| Toma de muestras para análisis de laboratorio | SI | SI | SI |
| Requisitos específicos para el área de empaque o procesamiento | SI | SI | SI |
| Etiquetado del producto 100% Orgánico | NO | NO | NO |
| Etiquetado del producto orgánico (al menos 95%) de ingredientes orgánicos | SI | SI | SI |
| 70% de ingredientes orgánicos (Echo con) | SI | SI | SI |
| OGM o sus derivados | NO | NO | NO |
| Uso de sello orgánico obligatorio en materia prima | SI | NO | SI |
| Uso de sello orgánico obligatorio en producto terminado | NO | SI | SI |
| Certificados de venta, de control o de transacción | SI | NO | SI |
| Trazabilidad del producto orgánico (cosecha, acopio, empaque, procesamiento, ventas) | SI | SI | SI |
| Resguardo de registros de producción, certificación obligatorios | SI | SI | SI |

Figura 6. El esquema de inspección y Certificación (Reyes, 2015)

Esquema de inspección y Certificación



Los pasos para la certificación orgánica son: (Reyes, 2015)

1. Conocimiento de las normas (UE, NOP, JAS)
2. Solicitud de certificación
3. Plan de Manejo o Producción orgánica
4. Capacitación del gerente de producción, (Sólo aplica para JAS)
5. Aprobación de la solicitud y plan de manejo
6. Contrato
7. Pago de los costos de certificación
8. Inspección de cultivos en campo o a las instalaciones de empaque, almacenamiento y procesamiento
9. Informe de inspección con sus respectivos anexos
10. Pruebas de laboratorio (suelo, agua, producto o cultivo)
11. Dictamen
12. Apelación

10.7. Etiquetado y envasado

En la actualidad la legislación sobre producción y etiquetado de productos orgánicos es exclusivo de cada país, las que han alcanzado reconocimiento a nivel mundial por la importancia de sus mercados son la Unión Europea y Estados Unidos. (Boza, 2012)

Los alimentos etiquetados como orgánicos cumplen con una serie de producción y procesamiento específicos. (FAO, 2003). Para la impresión exterior o etiquetado deben consistir en tintas no tóxicas y no deben tener contacto con el alimento orgánico. (DOF, 2013)

De acuerdo a los Lineamientos para la Producción Orgánica en el DOF el etiquetado o la publicidad de los productos comercializados con denominación orgánica deben cumplir: (DOF, 2013)

- Producto orgánico o 100% orgánico, debe contener al menos 95% de los ingredientes producidos orgánicamente, excluye sal y agua.
- Que hayan sido producidos por un operador certificado.
- En la etiqueta se debe asentar el número del operador orgánico, el organismo que certificó el producto.
- Se debe mencionar que el producto está libre de organismos genéticamente modificados.
- Los productos orgánicos deben ser señalados mediante etiquetas para evitar la mezcla con otro tipo de productos y poder facilitar la rastreabilidad.

El empaque debe ser sustentable y coherente con los principios de la actividad orgánica, pueden ser utilizados el papel y el cartón ya que son de origen natural y son completamente biodegradables y tienen un impacto menor al medio ambiente. (Pochteca, 2015) Con ayuda de la tecnología se crean nuevas alternativas como el PLA que es un polímero originado del maíz que además de ayudar al medio ambiente es permeable y permite que respiren las frutas y verduras en su interior, a su vez que evita la condensación, manteniendo en buenas condiciones al producto. (Envapack, 2007)

Para declarar que el producto que se está comercializando es orgánico o 100% orgánico (DOF, 2013):

El producto debe contener al menos 95% de ingredientes producidos orgánicamente, excluyendo sal y agua, Puede contener hasta 5% de ingredientes permitidos en los Lineamientos para la Producción Orgánica por existir en pocas cantidades como orgánicos (como grosella, frambuesas, algas, cacao, soya, fructuosa, papel arroz, gelatina, tripas). Debe estar libre de sustancias prohibidas y no puede contener sulfitos añadidos.

La etiqueta debe mostrar la declaración de ingredientes orgánicos, el agua y la sal no se pueden identificar como orgánicos.

Se debe indicar en la parte inferior el nombre y la dirección de productor (empacador, distribuidor, importador, procesador, etc.), y a continuación por la siguiente declaración:

“Certificado como orgánico por...” o alguna frase similar, seguido por el nombre de la Secretaría, el organismo certificador.

La etiqueta puede portar el/los distintivos quienes certificaron y puede mostrar el domicilio, página de internet, número de teléfono del organismo certificador.

Para **declarar que el producto fue “elaborado con ingredientes orgánicos”** (DOF, 2013)

El producto debe contener al menos 70% de ingredientes producidos orgánicamente, excluyendo sal y agua, no debe contener sulfitos añadidos con excepción del vino que puede contener dióxido de azufre; y puede contener hasta 30% de ingredientes no elaborados orgánicamente.

La etiqueta **puede incluir la frase “Hecho con... orgánicos”**, especificando los ingredientes o grupos de alimentos. Puede incluir también el porcentaje de ingredientes orgánicos y domicilio, página de internet, número de teléfono del organismo certificador.

Para declarar que el producto tiene algunos ingredientes orgánicos (DOF, 2013)

El producto puede contener menos del 70% de ingredientes orgánicos, excluyendo sal y agua. Puede contener más de 30% de ingredientes producidos no orgánicamente.

La etiqueta si se expone el porcentaje orgánico, se deben identificar estos ingredientes.

Los envases utilizados para los productos orgánicos deben ser biodegradables y no deben alterar al medio ambiente, no deben haber sido utilizados anteriormente para productos convencionales. (PROARGENTINA, 2005)

11. CONCLUSIONES

- Un alimento orgánico **“Es un sistema integral de gestión de la producción que promueve y mejora la salud del ecosistema agrícola, incluidos su biodiversidad, ciclos biológicos y actividad biológica del suelo. Da preferencia al uso de prácticas de gestión sobre el de insumos ajenos a la explotación, teniendo en cuenta que las condiciones regionales necesitan sistemas adaptados a la realidad local. Para ello, se utilizan, en la medida de lo posible, métodos culturales, biológicos y mecánicos, en lugar de materiales sintéticos, para realizar cualquier función específica dentro del sistema.”** (FAO, 2009)
- El principal estado productor del país es Chiapas y el principal alimento producido es el café que se exporta principalmente a Alemania, Dinamarca y Holanda. México no se queda con la mayoría de sus productos producidos, el 85% lo exporta especialmente a Estados Unidos, Alemania y Holanda. La apicultura orgánica en México también es importante pues casi el 60% de la producción se exporta a Europa.
- Los mayores países productores en el mundo son India, Uganda y México; con mayor superficie orgánica se encuentran los países Australia, Argentina e

Italia. Los países que generan más alimentos orgánicos para exportación son Italia, Países Bajos y España. Suiza encabeza la lista como el mayor consumidor de estos productos.

- No existe una diferencia significativa en cuanto a calidad nutricional, funcional ni sensorial en comparación con los alimentos convencionales.
- Si es verdad que en ciertos alimentos se encuentran mayor contenido de antioxidantes se comenta que es por la ausencia de pesticidas, ya que la planta genera un mayor contenido de metabolitos secundarios de defensa.
- La mayoría de las investigaciones donde se comparan los alimentos convencionales y orgánicos no se toman en cuenta la época del año, el tipo de suelo, el grado de madurez.
- En cuanto a la producción animal, las vacas producen el mismo gas metano responsable del efecto invernadero por lo tanto en este ámbito no existe diferencia.
- Tienen un gran impacto benéfico en el ambiente contrario a los alimentos convencionales donde su proceso afecta la capa de ozono, la biodiversidad, y forman nitritos responsables del cáncer.
- Los orgánicos al no utilizar pesticidas reducen las emisiones de gases efecto invernadero, reduce la erosión del suelo, aumenta la reserva de carbono, conserva la biodiversidad, aumenta la actividad biológica entre suelo y plantas.
- El agricultor de productos orgánicos está en menor riesgo de envenenamiento por pesticidas y plaguicidas. La producción orgánica necesita más personas por lo tanto genera empleos.
- Las desventajas de los productos orgánicos son que falta seguimiento y armonización en las normas nacionales e internacionales.
- Los productos orgánicos no podrían reemplazar a los convencionales ya que no cubrirían la demanda mundial por el tiempo de producción y el total de suelo que se necesita.

- La certificación es un proceso largo y de alto costo que generalmente los pequeños productores no pueden solventar, además de la falta de capacitación.
- Que un producto sea orgánico no significa cero pesticidas o plaguicidas pues estos pueden estar en los alrededores y contaminarlos.
- En México no existe la investigación científica necesaria, ni el apoyo económico, ni mucho menos la organización para el apoyo de este tipo de producción.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Andreatta, S. (2011). A Brief Report on the State of U.S. Agriculture and Fisheries. *The Journal of Culture & Agriculture*, 107-116.
- Batra, P. (2014). Organic foods for children: health or hype. *Indian Pediatr*, 349-353.
- Behera, K. K. (2011). Organic Farming History and Techniques. *Agroecology and Strategies for Climate Change*, 287-328.
- Benbrook Charles, Z. X. (2008). Nueva evidencia confirma la superioridad nutricional de alimentos orgánicos de origen vegetal. *Compendio Científico: Superioridad de los Alimentos Orgánicos*, The Organic Center, 1-5.
- Biao, X. (2003). Critical Impact Assessment of Organic Agriculture. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 297-311.
- Boza, S. (2012). Agricultura orgánica y desarrollo: un análisis comparativo entre países de America Latina. *Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo*, 3-31.
- Brach, S. (2015). Consuming Sustainably by buying Organic Food: The Effect of Certified third-party Labels on Percieved Risk. *Developments in Marketing Science: Proceedings of the Academy of Marketing Science*, 414-416.
- Brown, T. (2001). Principles and practice un organic crop production. *Journal Home*, 64-67.
- CERTIMEX. (2015). CERTIMEX. Recuperado el 9 de abril de 2016, de <http://www.certimexsc.com/index.php>

- CODEX. (01 de febrero de 2016). *CODEX ALIMENTARIUS*. Recuperado el 21 de julio de 2016, de International Food Standards: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/standards/pestres/functional-classes/en/>
- Constance, D. H. (2014). Engaging the Organic Conventionalization Debate. *The International Library of Environmental, Agricultural and Food Ethics*, 161-185.
- Corner, T. G. (2008). *The Green Corner*. Recuperado el 9 de abril de 2016, de <http://thegreencorner.org/>
- Crinnion, W. J. (2015). Organic Foods Contain Higher Levels of Certain Nutrients, Lower Levels of Pesticides, and May Provide Health Benefits for the Consume. *Environmental Medicine*, 4-12.
- Cruz, M. A. (2010). Situación y desafíos del sector orgánico de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 593-608.
- DOF. (29 de octubre de 2013). Lineamientos para la Operación Orgánica. *DIARIO OFICIAL*, cuarta sección.
- Envapack. (2007). Los empaques biodegradables aliados de los productos orgánicos. *Revista Online del Envase, empaque y embalaje*.
- EU. (07 de abril de 2016). *EU Commission*. Recuperado el 19 de junio de 2016, de EU Pesticides Database: <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=homepage&language=EN>
- FAO. (2003). *Agricultura orgánica, ambiente y seguridad alimentaria* (Vol. 4). Costa Rica: Deposito de documentos de la FAO.
- FAO. (2009). *Glosario de Agricultura Orgánica*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- FiBL-IFOAM. (2016). *The World of Organic Agriculture 2016*. Suiza: Organics International.
- Flores, S. M. (2002). Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. *Nutrición Hospitalaria*, 271-278.
- Fundación Produce Sinaloa A.C. (2012). *Fundación Produce Sinaloa A.C.* Recuperado el 8 de marzo de 2016, de enlace, innovación y progreso: http://www.fps.org.mx/divulgacion/index.php?option=com_content&view=article&id=925:curso-de-agricultura-organica-y-sustentable&catid=136:guias-y-memorias&Itemid=413

- Gabriel, A. (mayo de 2010). *Introducción al Metabolismo secundario. Compuestos derivados del Ácido Shikimico*. Recuperado el 16 de julio de 2016, de Universidad de Antioquia: <http://farmacia.udea.edu.co/~ff/shikimico.pdf>.
- Gabriel, D. (2013). Food production vs. biodiversity: comparing organic and conventional agriculture. *Journal of Applied Ecology*, 355-364.
- García, A. Á. (2009). Metabolismo secundario de plantas. *Reduca (Biología). Serie Fisiología Vegetal*, 119-145.
- Ginebra. (2009). Alimentos y Bebidas Ecológicos. *Centro de Comercio Internacional (CCI)*.
- Granval Nélica, G. M. (2007). Los alimentos orgánicos y la calidad y seguridad alimentaria. *Alimentos Argentinos*, 50-53.
- Hernández, A. (2015). Actividad nematocida de productos orgánicos comerciales, contra *Ditylenchus dipsaci* (Tylenchida: Anguinidae) bajo condiciones de laboratorio. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2247-2252.
- Holzman, D. (2012). Las conclusiones sobre los alimentos orgánicos, no dicen toda la verdad. *Environmental Health Perspectives*, 120(12), 242-244.
- Hvarregaard, M. (2015). Maintaining Trust and Credibility in a Continuously Evolving Organic Food System. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 767-787.
- IFOAM. (2004). The World Organic Agriculture- Statistics and Emerging Trends- 2004. *International Federation of Organic Agriculture Movements*.
- IFOAM. (junio de 2008). *International Federation of Organic Agriculture Movements*. Recuperado el 04 de abril de 2012, de http://infohub.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/doa_spanish.pdf
- IICA. (2008). *CIAO*. Recuperado el 14 de diciembre de 2015, de <http://www.agriculturaorganicaamericas.net/ciao/Paginas/default.aspx>
- IICA. (2014). *Informe de la Comisión Interamericana de Agricultura Orgánica (CIAO) 2013*. San José, Costa Rica: CIAO.
- Jiménez, G. S. (2003). La Participación de los Metabolitos Secundarios en la Defensa de las Plantas. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 355-363.
- Klonsky, K. (2000). Forces impacting the production of organic foods. *Agriculture and Human Values*, 233-243.

- Lairon, D. (2009). Nutricional quality and safety of organic food. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33-41.
- Lamine, C. (2008). Conversion to organic farming: a multidimensional research object at the crossroads of agricultural and social sciences. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 97-112.
- Latapí, G. (2015). *Aires de Campo*. Recuperado el 10 de abril de 2016, de <http://www.airesdecampo.com/acerca-de/historia/>
- Lyons, K. (1999). Alternative Knowledges, Organic Agriculture, and the Biotechnology Debate. *The Journal of Culture & Agriculture*, 1-12.
- Martinez, C. (2001). La demanda internacional de productos orgánicos: ventajas y debilidades en la comercialización. *SAGPyA*, 1-32.
- Medina Jiménez, A., Escalera, M. E., & Vega Campos, M. Á. (Marzo de 2014). La edad como factor del comportamiento del consumidor de productos orgánicos. *European Scientific Journal*, 10(7), 21-36.
- MINICETUR. (octubre de 2010). Recuperado el 19 de junio de 2016, de Guia de Requisitos Sanitarios y Fitosanitarios para Exportar Alimentos a los Estados Unidos, UE y Japón:
http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/calidad/req_usa.pdf,
http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/calidad/req_japon.pdf,
http://www.siicex.gob.pe/siicex/resources/calidad/req_ue.pdf
- Mitchell, A. E. (2007). Ten-Year Comparison of the Influence of Organic and Conventional Crop Management Practices on the Content of Flavonoids in Tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 6154-6159.
- Nélida, G. (2007). Los alimentos orgánicos y la calidad y seguridad alimentaria. *Alimentos Argentinos*, 50-53.
- Neuendorff, J. (2006). *Exportación de Productos Orgánicos de Países Terceros a la Unión Europea*. Göttingen: GfRS.
- Orgánicos, T. y. (2016). *Tianguis y Mercados Orgánicos*. Recuperado el 9 de abril de 2016, de <http://tianguisorganicos.org.mx/agricultura-organica-en-mexico/>
- Osío, R. (2011). Los Alimentos Orgánicos ¿salvación o capricho? *Debates IESA*, XVI(1), 72-76.

- Paoletti, F. (2014). Chemical Composition of Organic Food Products. *Handbook of Food Chemistry*, 1-25.
- Pochteca. (2015). *Empaques sustentables para productos orgánicos, artesanales y gourmet*. Recuperado el 12 de octubre de 2016, de <http://www.pochteca.com.mx/empaques-sustentables-para-productos-organicos-artesanales-y-gourmet/>
- PROARGENTINA, D. (2005). Serie de Estudios Sectoriales Productos Orgánicos. Argentina.
- Queralt, A. V. (2011). A Metabolomic Approach Differentiates between Conventional and Organic Ketchups. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 11703-11710.
- Rabiela, R. d. (2012). Xochimilco como alternativa de competitividad para los orgánicos: el caso de invernaderos tepexomulco. *Nueva Antropología*, 59-78.
- Reyes, T. (2015). *Certificación de Productos Orgánicos*. México: CERTIMEX.
- Richards, E. S. (2003). Los Metabolitos de las Plantas y las Células. *REB*, 191-197.
- SAGARPA. (14 de agosto de 2014). *Ventajas y desventajas de la producción orgánica*. Recuperado el 15 de enero de 2016, de SENASICA: www.senasica.gob.mx
- Scrutiny, E. E. (2012). *Stenographers, Anyone? OMG Rat Study*. Recuperado el 19 de octubre de 2012, de <https://embargowatch.wordpress.com/2012/09/21/stenographers-anyone-gmo-co-sponsor-engineered-embargo-to-prevent-scrutiny/>
- SENASICA. (2013). *Guía para solicitar el reconocimiento de equivalencia en materia de Producción Orgánica*. Recuperado el 15 de enero de 2016, de www.senasica.gob.mx
- Smith, C. (2012). Are Organic Foods Safer or Healthier Than Conventional Alternatives? *Annals of Internal Medicine*, 348-366.
- Torjusen, H. (2012). Food patterns and dietary quality associated with organic food consumption during pregnancy; data from a large cohort of pregnant women in Norway. *BMC Public Health*, 1-13.
- Tovar, G. (2004). La agricultura orgánica en México y en el mundo. *CONAMBIO Biodiversitas*, 55:13-15.

- USDA. (Enero de 2016). *United States Department of Agriculture*. Recuperado el 19 de junio de 2016, de <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/2014%20PDP%20Annual%20Summary.pdf>
- USDA. (2016). *United States Department of Agriculture*. Recuperado el 7 de marzo de 2016, de Agricultural Marketing Service: <https://www.ams.usda.gov/about-ams/privacy>
- Vázquez, A. P. (julio-diciembre de 2012). Percepción del Consumidor y Productor de Orgánicos: el Mercado Ocelotl de Xalapa Ver. México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XVI(31), 20-29.
- Winter, C. K. (2006). Organic Foods. *Scientific Status Summary*, 117-124.
- Ying, W. (2016). Safety, Nutrition, and Health Aspects of Organic Food. *Sustainable Development and Biodiversity*, 89-106.
- Zikeli, S. (2013). Organic Farming and Organic Food Quality: Prospects and Limitations. *Sustainable Food Production Includes Human and Environmental Health*, 85-164.