



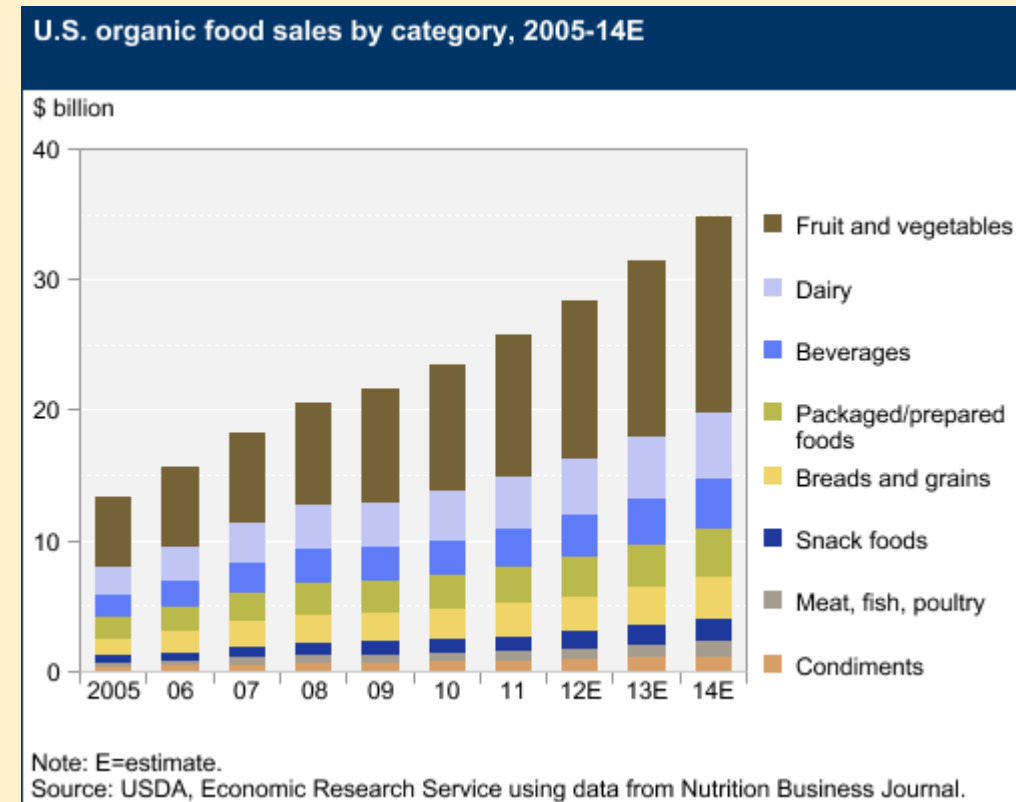
Sistema de agricultura ecológica y su futuro

Dr. Chang-Hui Shen
Profesor y Jefe del
Departamento de Biología, CSI
Ciudad Universitaria de Nueva York, USA

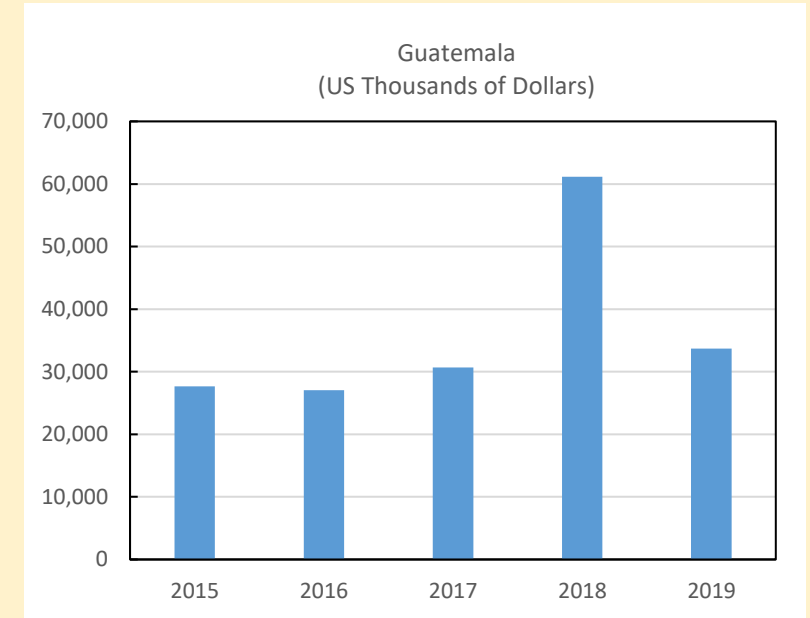
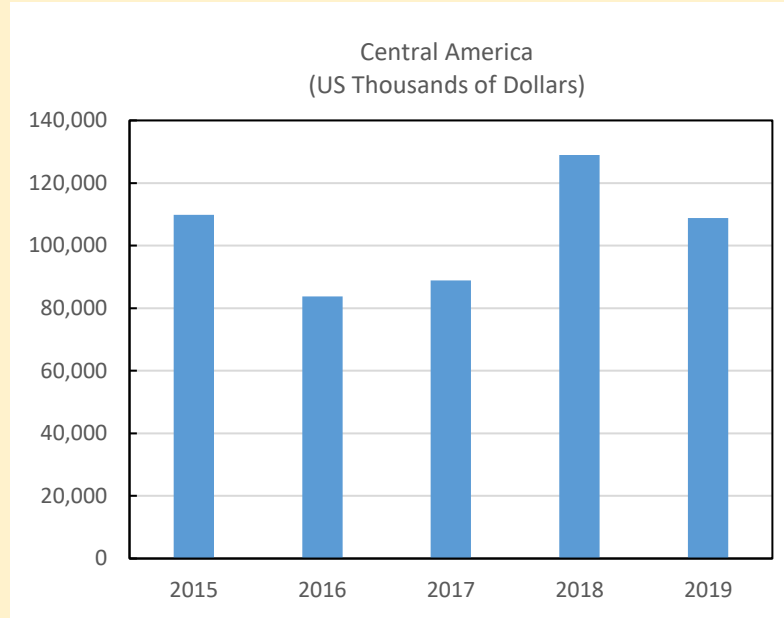
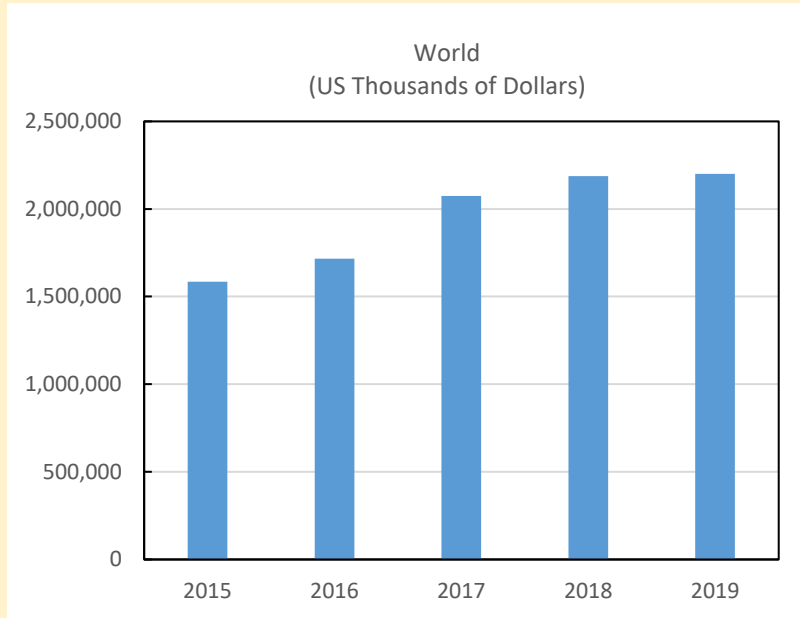


La agricultura orgánica es la alternativa más popular en el sistema agrícola en el mundo

- Agricultura convencional
 - Gases de efecto invernadero, pérdida de biodiversidad, contaminación agroquímica, y degradación del suelo
- La agricultura orgánica es la alternativa más popular en el sistema agrícola en el mundo
 - Ventas globales de alimentos y bebidas orgánicas creciendo un 170%, un US\$63 billones de 2002 a 2011.
 - La mayoría de estas ventas (90%) están concentradas en Estados Unidos y Europa, con Asia, Latinoamérica, y África siendo principalmente productos de exportación.
- La agricultura orgánica certificada es practicada en 162 países, actualmente, la agricultura orgánica ocupa solamente el 1% de los campos de cultivo a nivel mundial.
 - 71.5 millones de hectáreas (2018)
- Productos orgánicos
 - 63 billones (2011) a 111 billones (2018)



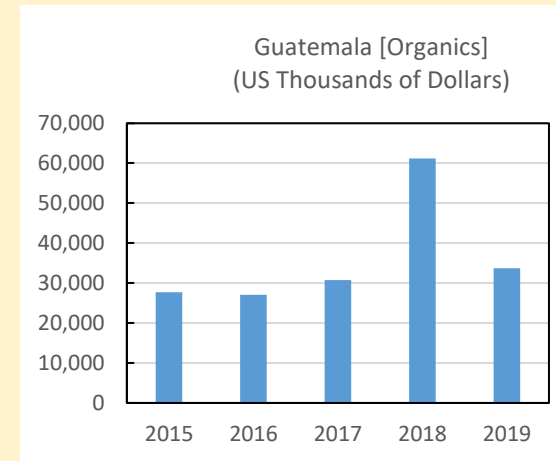
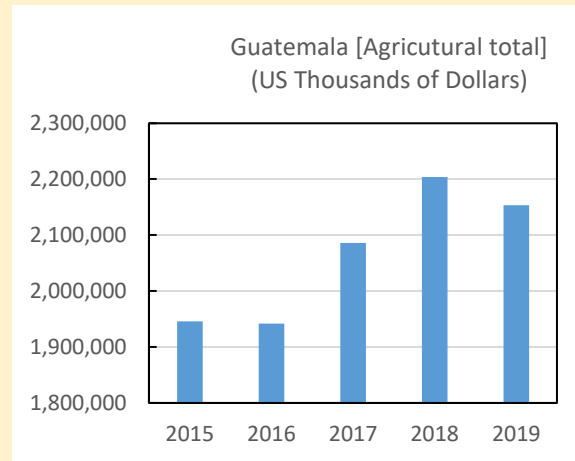
La importación de orgánicos está aumentando en los Estados Unidos



	2015	2016	2017	2018	2019	Ene - May 2019	Ene- May 2020	Periodo/ % Periodo de cambio	2015-2019 % Cambio
Mundial	1,585,135	1,716,478	2,074,331	2,188,359	2,199,946	902,639	999,186	10.69608116	38.786034
Centro América	109,869	83,734	88,858	129,004	108,843	55,616	68,999	24.06321922	-0.933839391
Guatemala	27,647	27,030	30,695	61,134	33,702	18,434	15,989	-13	21.90111043
C.A. %	6.931208	4.878245	4.283694	5.895011	4.947531	6.161488701	6.905521094		
Guatemala %	25.1636	32.28079	34.54388	47.38923	30.96387	33.14513809	23.17279961		

Valores en miles de dólares

Las importaciones orgánicas desde Guatemala están disminuyendo en 2020



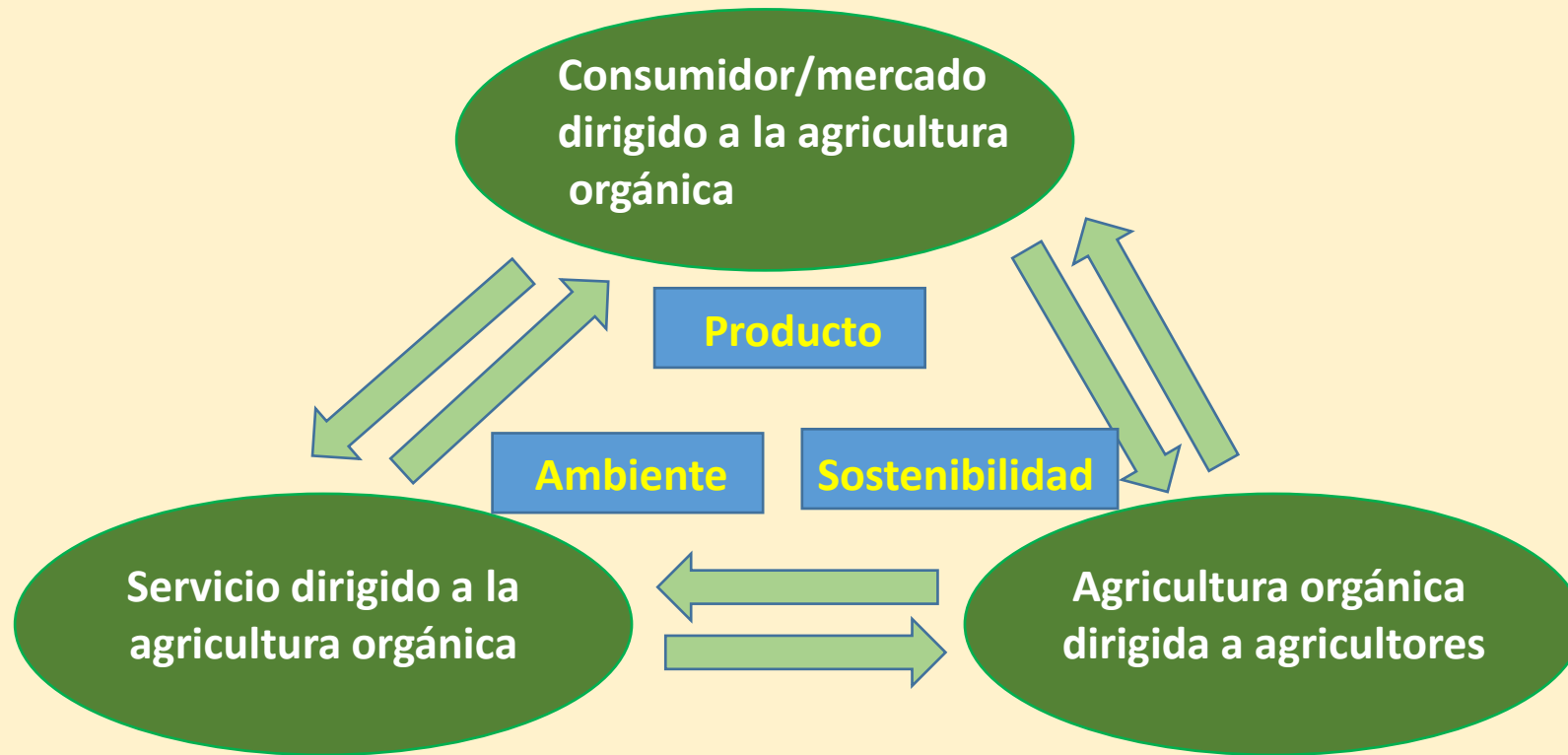
	2015	2016	2017	2018	2019	Ene - Mayo 2019	Ene - Mayo 2020	Periodo/% Periodo de cambio
Comercio Agrícola ,OMC Total	1,945,767	1,941,900	2,085,997	2,203,765	2,153,211	959,946	1,028,829	7
Productos Orgánicos (7)	27,647	27,030	30,695	61,134	33,702	18,434	15,989	-13
	2015	2016	2017	2018	2019	Ene - Mayo 2019	Ene - Mayo 2020	Periodo/% Periodo de cambio
Miel orgánica	0	0	0	0	12	0	0	
Pimiento morrón orgánico	0	80	292	1108	661	297	307	4
Café orgánico	27,645	26,740	29,738	27,000	32,827	17,976	15,645	-13
Bananos orgánicos	2	58	8	32,938	0	0	0	
Mangos orgánicos	0	151	659	89	189	160	36	-78
Limones orgánicos Fr/Dr	0	0	0	0	14	0	0	
Güisquil orgánico Fr/Ch	0	0	0	0	66	51	327	541



¿Qué es la agricultura orgánica?

- Definición del Depto. De Agricultura de Estados Unidos, (USDA, por sus siglas en inglés)
 - “ Un Sistema de producción que es manejado para responder a condiciones específicas del terreno al integrar practicas culturales, biológicas y mecánicas que fomenten el ciclaje de recursos, promover el balance ecológico, y conservar la biodiversidad.”

Perspectivas socio – económicas de la agricultura orgánica



¿Qué hace a un agricultor orgánico exitoso?

- En lo económico
 - Precio más alto
- Amigable con el ambiente
 - Métodos que son mejores para el ambiente
 - Suministro de alimentos más seguro
- Cambio filosófico
 - Administración de la ética hacia el suelo, la tierra y últimamente, por la humanidad
- Suministro de alimentos más seguro

Historia de la agricultura orgánica en los Estados Unidos

- J.I Rodale - 1940
- Aumento de conciencia ambiental y demanda del consumidor - 1970
 - Certificación descentralizada
- Ley de Producción de Alimentos Orgánicos - 1990
- Estándares Orgánicos Nacionales - 2002



Normas Nacionales del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (NOP, por sus siglas en inglés)

- Las normas nacionales del Depto. de Agricultura, aborda los **métodos, prácticas y sustancias** usadas en la producción y manejo de cultivos, ganado y productos agrícolas procesados. Las normas especifican que, en general, todas las sustancias **naturales** (no sintéticas) están permitidas en la producción orgánica y todas las sustancias sintéticas están prohibidas.
 - La Lista Nacional de Sustancias Permitidas y Sustancias no Sintéticas Prohibidas contiene excepciones específicas a la normativa

USDA United States Department of Agriculture

ORGANIC LABELS EXPLAINED

Organic products are labeled according to the percentage of organic ingredients they have. This chart shows what to expect from different labels.

100% Organic	Organic	Made with Organic	Organic Ingredients
✓ Organic seal allowed	✓ Organic seal allowed	✗ Organic seal NOT allowed; Must specify which ingredients are organic	✗ Organic seal NOT allowed; Product can't be described as "organic"
✓ 100% certified organic ingredients and processing aids	✓ 95 % certified organic ingredients	✓ At least 70% certified organic ingredients	✗ No specific % certified organic
✓ No GMOs	✓ No GMOs	✓ No GMOs	✗ May contain GMOs
✓ All ingredients comply with National List of Allowed and Prohibited Substances	✓ Non-organic ingredients comply with National List	✓ Non-organic ingredients comply with National List	✗ Compliance with National List not required
✓ Certification required	✓ Certification required	✓ Certification required	✗ Certification NOT required

Learn more about organic labels at www.ams.usda.gov/organic

Agricultural Marketing Service, April 2018
USDA is an equal opportunity provider, employer, and lender.

National Organic Program Stakeholder Map

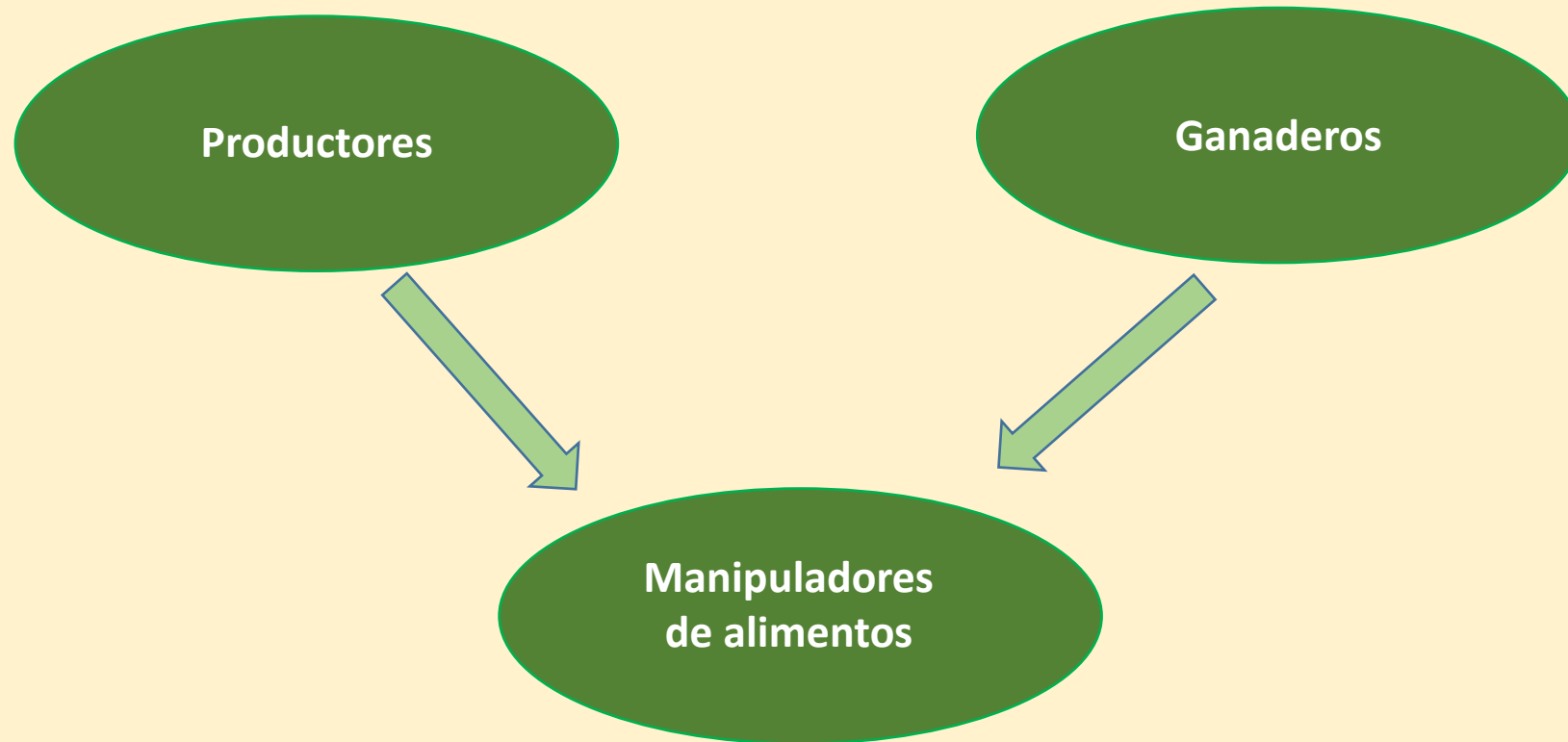


Certificación orgánica

- Revisar la sección de *los Estándares Orgánicos Nacionales* (de EEUU) que son relevantes para la operación

- Preparación para inspección

Código electrónico de Regulaciones Federales



§205.100 Lo que hay que certificar.

- (a) Excepto por las operaciones exentas o excluidas en §205.101, cada operación de producción o elaboración o una parte especificada de una operación de producción o elaboración que produce o elabora **cultivos, ganado, productos ganaderos, u otros productos agropecuarios** que están destinados a ser vendidos, etiquetados, o presentados como ***“100 por ciento orgánico,” “orgánico,”*** o ***“hecho con (ingredientes o grupo(s) alimenticio(s) especificados) orgánicos”***, debe ser certificada en conformidad con las disposiciones de la sub parte E de esta parte y debe cumplir todos los otros requisitos aplicables de esta parte.

§205.101 Exenciones y exclusiones de la certificación.

- (a) **Exenciones**
- (1) Una operación de **producción o elaboración** que venda productos agrícolas como “orgánicos” pero cuyo **ingreso agrícola** bruto de las ventas orgánicas sea de **US\$5,000 (Q37,600) o menos anualmente** estará **exenta de la certificación** bajo la sub parte E de esta parte y de remitir un plan del sistema orgánico para su aceptación o aprobación bajo §205.201; no obstante, **debe cumplir con los requisitos de producción o elaboración orgánica correspondientes** de la subparte C de esta parte y los requisitos de etiquetado de §205.310. Los productos de tales operaciones no se utilizarán como ingredientes identificados como orgánicos en productos procesados producidos por otra operación de elaboración.
- (2) Una **operación** que es un establecimiento minorista **de alimentos o una porción de un establecimiento minorista de alimentos que elabore productos agropecuarios producidos orgánicamente** pero que no los procesa o manufactura está exenta de los requisitos en esta parte.
- (3) Una operación de elaboración o porción de una operación de elaboración que solamente elabora productos agrícolas que contienen menos de un **70 por ciento de ingredientes orgánicos** por el peso total del producto terminado (excluyendo agua y sal) está exenta de los requisitos de esta parte, excepto:
 - (i) Las disposiciones de prevención de contacto de los productos orgánicos con sustancias prohibidas establecidas en §205.272 con respecto a cualesquiera ingredientes producidos orgánicamente utilizados en un producto agrícola;
 - (ii) Las disposiciones de etiquetado de §§205.305 y 205.310; y
 - (iii) Las disposiciones de mantenimiento de registros en el párrafo (c) de esta sección.
- (4) Una **operación de elaboración o una porción de una operación de elaboración que solamente identifica ingredientes orgánicos en el panel de información** está exenta de los requisitos en esta parte, excepto:
 - (i) Las disposiciones de prevención de contacto de productos orgánicos con sustancias prohibidas establecidas en §205.272 con respecto a cualesquiera ingredientes producidos orgánicamente utilizados en un producto agropecuario;
 - (ii) Las disposiciones de etiquetado de §§205.305 y 205.310; y
 - (iii) Las disposiciones de mantenimiento de registros en el párrafo (c) de esta sección.

§205.202 Requisitos del terreno.

- Cualquier campo o parcela cuyos cultivos cosechados estén destinados a ser vendidos, etiquetados o presentados como “orgánicos” deberá:
- (a) Haber sido manejado en conformidad con las disposiciones de §§205.203 hasta 205.206;
- (b) No haber tenido la aplicación de **sustancias prohibidas**, según la lista en §205.105, por un período de **3 años** inmediatamente antes de la cosecha del cultivo; y
- (c) Tener **límites y zonas de amortiguamiento claras y definidas**, tales como **desvíos de escorrentías** para prevenir la aplicación no intencionada de una sustancia prohibida al cultivo o el contacto con una sustancia prohibida aplicada al terreno adyacente que no está bajo tratamiento orgánico.

§205.204 Norma operativa de semillas y material de siembra .

- (a) El productor debe utilizar **semillas orgánicamente cultivadas, plántulas anuales, y material de siembra**; con la excepción de que:
 - (1) Semillas y material de siembra producido no orgánicamente y no tratado pueden utilizarse para producir un cultivo orgánico **cuando una variedad equivalente producida orgánicamente no esté comercialmente disponible**; excepto que la semilla orgánicamente producida debe ser utilizada para la producción de brotes comestibles;
 - (2) Semillas y material de siembra producido no orgánicamente que ha sido tratado con una sustancia incluida en la Lista Nacional de **sustancias sintéticas permitidas** para el uso **en la producción de cultivos orgánicos** pueden ser utilizadas para producir un cultivo orgánico cuando una variedad equivalente producida orgánicamente o no tratada no está comercialmente disponible;
 - (3) Las plántulas anuales producidas no orgánicamente pueden ser utilizadas para producir un cultivo orgánico **cuando una variante temporal ha sido otorgada** en conformidad con §205.290 (a)(2);
 - (4) El material de siembra producido no orgánicamente que vaya a ser utilizado para producir un **cultivo perenne** puede ser vendido, etiquetado o presentado como orgánicamente producido solo después de que el material de siembra ha sido mantenido **bajo un sistema de manejo orgánico** por un período no menor a 1 año; y
 - (5) Las semillas, plántulas anuales y material de siembra tratado con sustancias prohibidas puede ser utilizado para producir un cultivo orgánico cuando la aplicación de esas sustancias es un requisito de las regulaciones fitosanitarias federales o estatales.

§205.205 Norma operativa de rotación de cultivos

- El productor debe implementar una **rotación de cultivos** incluyendo, pero sin limitarse a ello, **césped, cultivos de cobertura, cultivos de abono verde, y cultivos intermedios** que proveen las siguientes funciones que son aplicables a la operación:
 - (a) Mantener o mejorar el **contenido de materia orgánica en el suelo**;
 - (b) Proveer un **manejo de plagas** en cultivos anuales y perennes;
 - (c) Manejar deficiencias o excesos de **nutrientes vegetales**; y
 - (d) Proveer **control de erosión**.

§205.206 Norma operativa de manejo de plagas, maleza y enfermedades del cultivo.

- (a) El productor debe usar **prácticas de manejo** para prevenir plagas, malezas y enfermedades de los cultivos, incluyendo, pero sin limitarse a ello:
 - (1) **Rotación de cultivos** y **prácticas de manejo de suelos y nutrientes de cultivo**, según lo establecido en §§205.203 y 205.205;
 - (2) **Medidas de saneamiento** para remover vectores de enfermedades, semillas de malas hierbas, y hábitats para organismos plaga; y
 - (3) **Prácticas culturales** que mejoran la salud del cultivo, incluyendo la selección de especies y variedades de plantas con respecto a la idoneidad para las condiciones específicas del sitio y a la resistencia a las plagas, malezas y enfermedades predominantes.
- (b) Los problemas de plagas pueden ser controlados por medio de métodos **mecánicos o físicos**, incluyendo, pero sin limitarse a ello:
 - (1) Aumento o **introducción de depredadores o parásitos** de las especies plaga;
 - (2) Desarrollo de hábitat para enemigos naturales de las plagas;
 - (3) **Controles no sintéticos** tales como señuelos, trampas y repelentes.
- (c) Los problemas de maleza pueden ser controlados por medio de:
 - (1) Cobertura con materiales totalmente biodegradables;
 - (2) Siega;
 - (3) *Livestock grazing*;
 - (4) Deshierbe manual y cultivación mecánica;
 - (5) Llamas, calor o medios eléctricos; o
 - (6) Plástico u otras coberturas sintéticas; siempre y cuando sean removidos del campo al final de la temporada cultivo o de cosecha.
- (d) Los problemas de enfermedades pueden ser controlados por medio de:
 - (1) Prácticas de manejo que suprimen la diseminación de organismos patógenos; o
 - (2) Aplicación de insumos **biológicos, botánicos o minerales no sintéticos**.
- (e) Cuando las prácticas que se disponen en los párrafos (a) hasta (d) de esta sección son insuficientes para prevenir o controlar las plagas, las malezas y las enfermedades de los cultivos, se puede aplicar una sustancia biológica o botánica o una sustancia incluida en la Lista Nacional de sustancias sintéticas permitidas para el uso en la producción de cultivos orgánicos para prevenir, suprimir o controlar plagas, malezas, o enfermedades; siempre y cuando las condiciones para usar la sustancia sean documentadas en el plan del sistema orgánico.
- (f) El productor no debe utilizar madera tratada con arsénico u otros materiales prohibidos para fines de nuevas instalaciones o de reemplazo en contacto con el suelo o el ganado.

§205.270 Requisitos de elaboración orgánica

- (a) Métodos **mecánicos o biológicos**, incluyendo, pero sin limitarse a ello, cocer, hornear, curar, calentar, secar, mezclar, moler, batir, separar, destilar, extraer, sacrificar, cortar, fermentar, eviscerar, preservar, deshidratar, congelar, enfriar, o de otro modo manufacturar, y empacar, enlatar, enfrascar, o de otro modo meter en un recipiente, pueden ser utilizados **para procesar un producto agrícola orgánicamente producido** con el fin de **retardar su descomposición** o preparar el producto agrícola para el mercado.
- (b) **Las sustancias no agrícolas** permitidas bajo §205.605 y los productos agrícolas producidos no orgánicamente permitidos bajo §205.606 pueden ser utilizados:
 - (1) En o sobre un producto agropecuario procesado destinado a ser vendido, etiquetado o presentado como “orgánico”, en conformidad con §205.301(b), si no está comercialmente disponible de forma orgánica.
 - (2) En o sobre un producto agropecuario procesado destinado a ser vendido, etiquetado o presentado como —elaborado con (ingredientes o grupo(s) alimenticio(s) especificados) “orgánico”, en conformidad con §205.301(c).
- (c) El fabricante de una operación de elaboración orgánica no debe usar en o sobre productos agrícolas destinados a ser vendidos, etiquetados o presentados como “100% orgánico”, “orgánico”, o elaborados con (ingredientes o grupo(s) alimenticio(s) especificados) “orgánicos,” o en cualesquiera ingredientes etiquetados como orgánicos:
 - (1) Prácticas prohibidas bajo los párrafos (e) y (f) de §205.105.
 - (2) Un solvente sintético volátil u otra ayuda de proceso sintético no permitidos bajo §205.605; *excepto* que los ingredientes no orgánicos en los productos etiquetados como —elaborados con (ingredientes o grupo(s) alimenticio(s) especificados) orgánicos|| no estarán sujetos a este requisito.

§205.601 Sustancias sintéticas permitidas para el uso en la producción de cultivos orgánicos.

- (a) Como alguicidas, desinfectantes y sanitizantes, incluyendo sistemas de limpieza de sistemas de riego.
- (b) Como herbicidas y barreras para maleza, según sea aplicable.
- (c) Como material para hacer compost – Papeles de periódico y otro papel reciclado, sin tintas brillantes o de colores.
- (d) Como repelentes de animales – Jabones, amonio – para utilizar únicamente como repelente contra animales grandes, sin contacto con el suelo o la porción comestible del cultivo.
- (e) Como insecticidas (incluyendo acaricidas o control de ácaros).
- (f) Como control de insectos. Feromonas.
- (g) Como rodenticidas. Vitamina D3.
- (h) Como cebos para babosas o caracoles.
- (i) Como control de enfermedades de plantas.
- (j) Como enmiendas de plantas o suelos.
- (k) Como reguladores del crecimiento de plantas. Gas etileno—para la regulación de la floración de la piña.
- (l) Como agentes flotantes en el manejo post-cosecha. Silicato de sodio—para el procesamiento de frutas arbóreas y de fibras
- (m) Como ingredientes inertes sintéticos según la clasificación de la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA [siglas en inglés]), para el uso con sustancias no sintéticas o sustancias sintéticas mencionadas en esta sección y utilizadas como un ingrediente pesticida activo en conformidad con cualesquiera limitaciones de uso en tales sustancias.

§205.602 Sustancias no sintéticas prohibidas para el uso en la producción de cultivos orgánicos.

- (a) Cenizas del quemado del estiércol
- (b) Arsénico.
- (c) Cloruro de calcio; el proceso de salmuera es natural y prohibido el uso excepto como aspersión foliar para tratar un trastorno fisiológico asociado con la absorción de calcio.
- (d) Sales de plomo.
- (e) Cloruro de potasio —a menos que se derive de una fuente minada y se aplique de una forma que minimice la acumulación de cloruro en el suelo.
- (f) Rotenona (CAS # 83-79-4). (f)
- (g) Fluoraluminato de sodio (minado).
- (h) Nitrato de sodio— a menos que el uso esté restringido a no más del 20% del requerimiento total de nitrógeno del cultivo; el uso en producción de espirulina es irrestricto hasta el 21 de octubre de 2005.
- (i) Estricnina.
- (j) Polvo de tabaco (sulfato de nicotina).

Estándares de producción de cultivos orgánicos

- La tierra no tendrá **sustancias prohibidas** aplicadas a la misma **al menos 3 años antes** de la cosecha de un cultivo orgánico.
 - Está prohibido el uso de ingeniería genética, radiación de iones y aguas residuales.
 - La **fertilidad del suelo** y los **nutrientes del cultivo** se manejarán a través de **prácticas de laboreo y cultivación, rotaciones de cultivo, y cultivos de cobertura**, complementados con desechos animales y de cultivo, y materiales sintéticos aprobados.
- Se le dará preferencia al uso de semillas orgánicas y plantas.
- Las plagas agrícolas, malezas, y enfermedades serán controladas, principalmente, a través de prácticas de **manejo** que incluyan controles físicos, mecánicos y biológicos. Cuando estas prácticas no sean suficientes, una sustancia biológica, botánica o sintética aprobada para su uso por el Listado Nacional será empleada.

Estándares de producción ganadera ecológica

- Aplican a animales usados para carne, leche, huevos, y otros productos, específicamente:
- Animales para sacrificio deben ser criados bajo manejo orgánico desde el ultimo tercio de gestación, o para la aves, no más del segundo día de vida.
- Se requiere que los productores den al ganado alimentos de producción agrícola que sean 100 por ciento orgánicos, pero también está permitido que se les de vitaminas y suplementos minerales.
- A los animales criados orgánicamente no se les puede dar hormonas para estimular el crecimiento, o antibióticos por ninguna razón. Las prácticas de manejo preventivo, incluyen el uso de vacunas, que serán usadas para mantener saludables a los animales.
- Los productores tiene prohibido negar el tratamiento a un animal enfermo o herido; sin embargo, los animales que sean tratados con medicina no autorizada no puede venderse como orgánico.
- Todos los animales criados orgánicamente deben tener acceso a los alrededores, incluyendo acceso al pasto para los rumiantes.

Granjas, tierra y valor de venta en granjas orgánicas certificadas

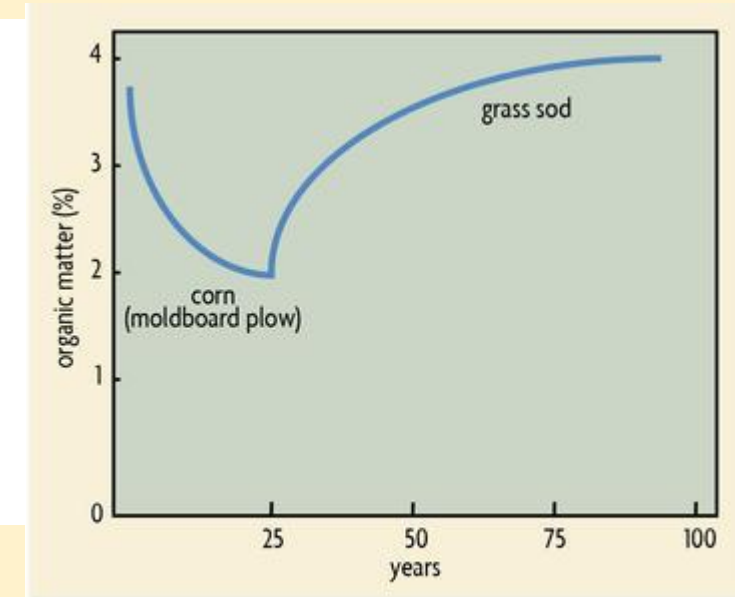
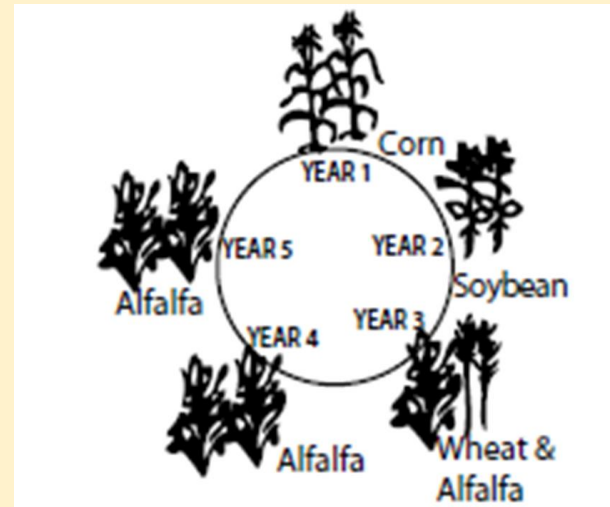
Item	United States
CERTIFIED ORGANIC FARMS	
Certified farms	14,217
CERTIFIED ORGANIC LAND	
Total certified organic acres operated farms	14,185
..... acres	5,019,496
Cropland farms	13,560
..... acres	2,714,498
Pastureland/rangeland farms	5,587
..... acres	2,304,998
Land owned farms	12,309
..... acres	2,322,418
Land rented from others farms	6,091
..... acres	2,748,105
Land rented to others farms	412
..... acres	51,027
VALUE OF SALES OF CERTIFIED ORGANICALLY PRODUCED COMMODITIES	
Total value of certified organic agricultural products sold farms	13,954
..... \$1,000	7,553,872
Crops, including nursery and greenhouse farms	11,187
..... \$1,000	4,192,527
Livestock and poultry farms	3,577
..... \$1,000	1,156,505
Livestock and poultry products farms	3,258
..... \$1,000	2,204,840

El Sistema de agricultura orgánica

- **Rotaciones**
- Suelos
- Maleza
- Insectos y enfermedades
- Sistemas de ganado
- Integrando cultivos orgánicos y ganado

Rotaciones de cultivo

- La rotación de cultivo es la secuencia predeterminada de los cultivos
- Rotaciones y niveles de materia orgánica del cultivo
- Residuos disponibles
- Riqueza en especies y períodos de enraizamiento activos
- Calidad de las rotaciones y del agua
- Actividad agrícola y economía

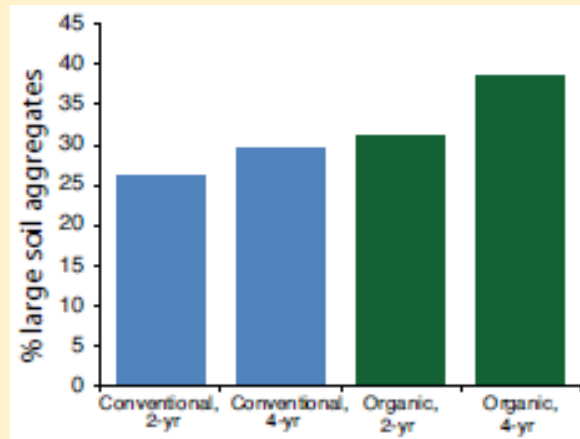


Organic matter changes in the plow layer during long-term cultivation followed by hay crop establishment.

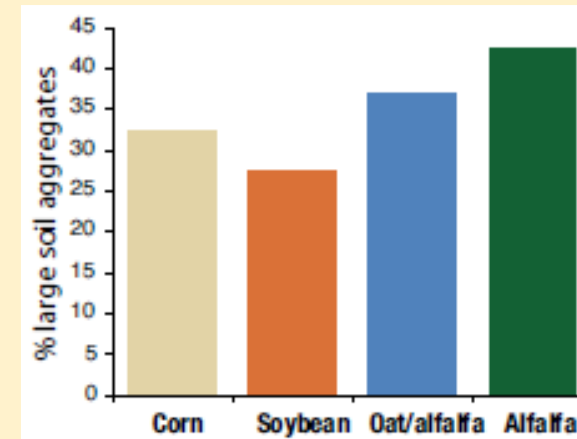


<https://www.sare.org/Learning-Center/Books/Building-Soils-for-Better-Crops-3rd-Edition/Text-Version/Crop-Rotations/Rotations-and-Soil-Organic-Matter-Levels>

Rotación y salud del suelo



La rotación de 4 años administrada orgánicamente tiene mayor estructura de suelo con el más alto porcentaje de suelo árido.

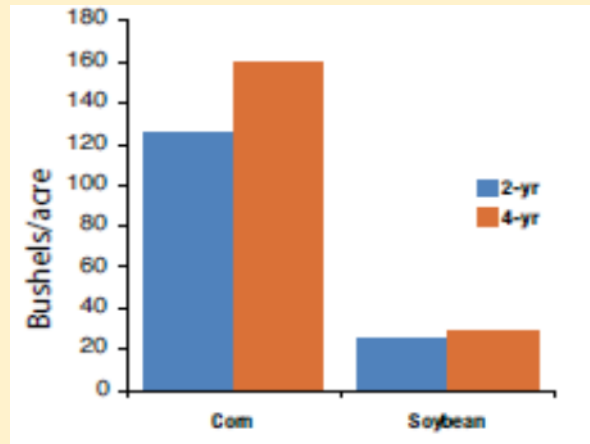


Efectos del cultivo en la estructura del suelo.

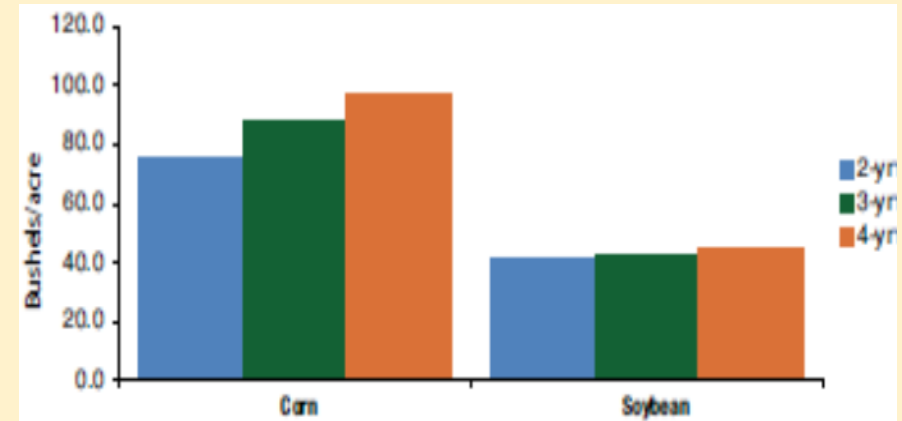
En una rotación orgánica de 4 años, la estructura del suelo fue mejor después del alfalfa.



La producción de cultivos incrementa cuando la duración de la rotación aumenta



Las producciones de maíz y soya en rotaciones de 2- y 4- años administradas orgánicamente. El maíz y la soya crecieron ya sea en una rotación de dos años o en una rotación de cuatro años, incluyendo alfalfa. La producción de maíz fue significativamente mayor en la rotación de 4 años.



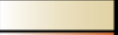












Producción de maíz y soya en rotaciones de 2-, 3-, y 4- años en la región del Atlántico Central.

Rotaciones económicas y logísticas

- Diversidad
- Secuencia o rotación

Crop 1	followed by	Crop 2	Disease	Woods	Insect	Fertility	Moisture
Corn		Corn	NA	NA	NA	NA	NA
		Soybean	Blue	Orange	Blue	Green	Yellow
		Small grain	Yellow	Blue	Yellow	Yellow	Yellow
Soybean		Forage legume	Blue	Blue	Yellow	Green	Blue
		Corn	Blue	Orange	Blue	Blue	Yellow
		Soybean	NA	NA	NA	NA	NA
Small grain		Small grain	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow
		Forage legume	Orange	Blue	Orange	Yellow	Yellow
		Corn	Yellow	Yellow	Yellow	Blue	Yellow
Forage legume		Soybean	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow
		Small grain	Red	Orange	Orange	Yellow	Yellow
		Forage legume	Blue	Blue	Blue	Blue	Yellow
		Corn	Blue	Green	Blue	Green	Green
	Soybean	Orange	Blue	Orange	Yellow	Blue	
	Small grain	Blue	Green	Blue	Blue	Yellow	
	Forage legume	Red	Orange	Red	Yellow	Blue	

	- reduces risk greatly
	- reduces risk
	- no effect or results varial
	- Increases risk
	- Increases risk greatly

Trait to vary	Examples	
Nitrogen use: vary crops with high N needs with ones with low needs		
	Corn vs. Red clover	
Rooting depth: vary crops with deep roots with ones with shallow roots		
	Alfalfa vs. Soybean	
Competitive: vary crops that compete well with ones that don't		
	Wheat vs. Flax	
Legumes: vary legumes with non-legumes		
	Soybeans vs. Corn	



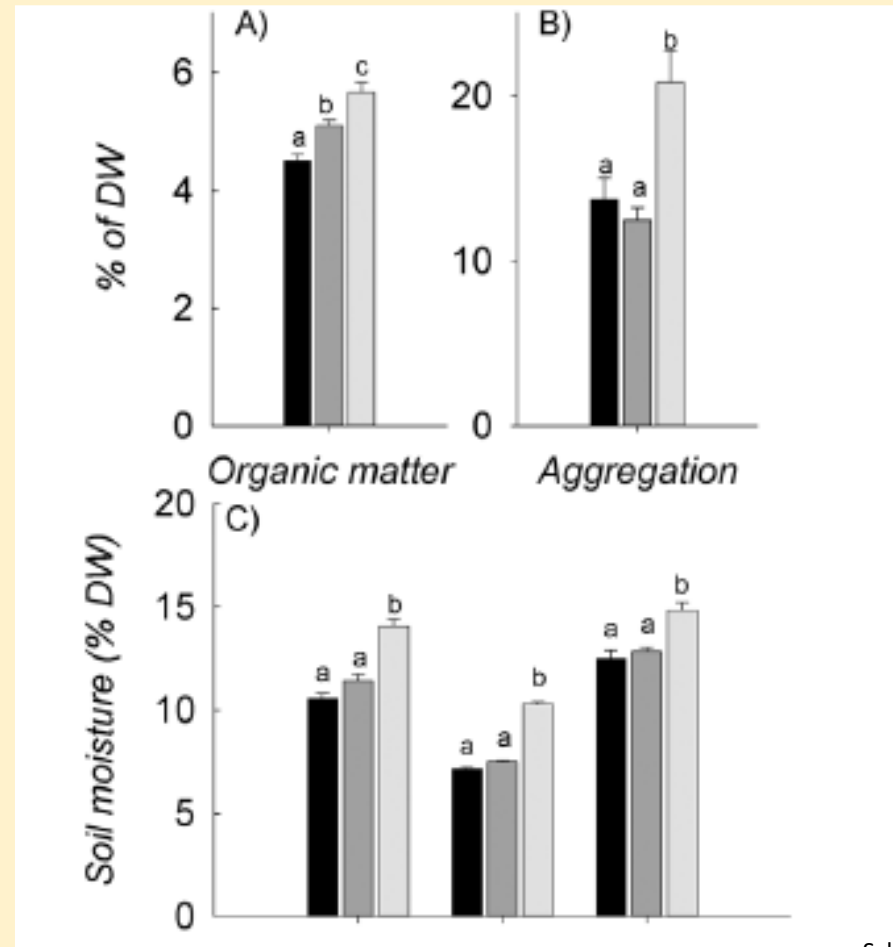
Ejemplos de rotación por la zona del medio oeste de USA bajo las reglas de NOP

- Reglas NOP
 - Dos cultivos, si uno de los cultivos es un perenne que se cultiva en más de dos años
 - Dos cultivos, si un cultivo de cobertura está incluido
 - Tres cultivos, si dos de los cultivos producen un valor elevado (el maíz es valor elevado, mientras que la soya, no)
- Rotaciones de cinco años – maíz – soya – granos pequeños/alfalfa-alfalfa
- Rotaciones de cuatro años – maíz – soya – granos pequeños/alfalfa-alfalfa
- Rotaciones de tres años – maíz – soya – grano pequeño/trébol rojo
- Rotaciones de dos años – maíz – soya con cultivo (s) de cobertura

Los sistemas de agricultura orgánica

- Rotaciones
- Suelos
- Maleza
- Insectos y enfermedades
- Sistemas de ganado
- Integrando cultivos orgánicos y ganado

Transición de resultados convencionales a orgánicos en cambios fundamentales en las propiedades del suelo



Schrama et al., 2018 Agriculture, Ecosystems and Environment 256, 123–130

Prueba de suelo convencional para productores orgánicos

- Desarrolla cifras de referencia para evaluar tendencias
- El pH y materia orgánica, incluidos en la prueba de suelo estándar, son factores importantes para productores orgánicos
- Ayuda a evitar la carga de nutrientes debido al abono y compost
- Requerido por algunos certificadores
- La prueba convencional es solamente una herramienta de varios productores orgánicos que puede usarse como monitor de la salud del suelo

Acciones a tomar por los productores orgánicos basados en los resultados de la prueba básica de suelo

- Materia orgánica
 - La baja acumulación de materia orgánica es un proceso a largo plazo; administrar el suelo para promover la retención y aumento de la materia orgánica
 - Prácticas de mantenimiento de alto nivel del suelo actual
- pH
 - Poca verificación del siguiente cultivo que será plantado y que se adapta al pH existente; monitorear pH y planear las adiciones futuras de cal como sea necesario.
 - Verificación alta del siguiente cultivo a ser plantado y que se adapta al pH existente; monitorear pH
- Fósforo
 - Compost en baja cantidad, abono o la enmienda aprobada del NOP
 - Alto- si fuera excesivo, considerar no usar compost y abono, ya que pueden llevar a la carga de fósforo

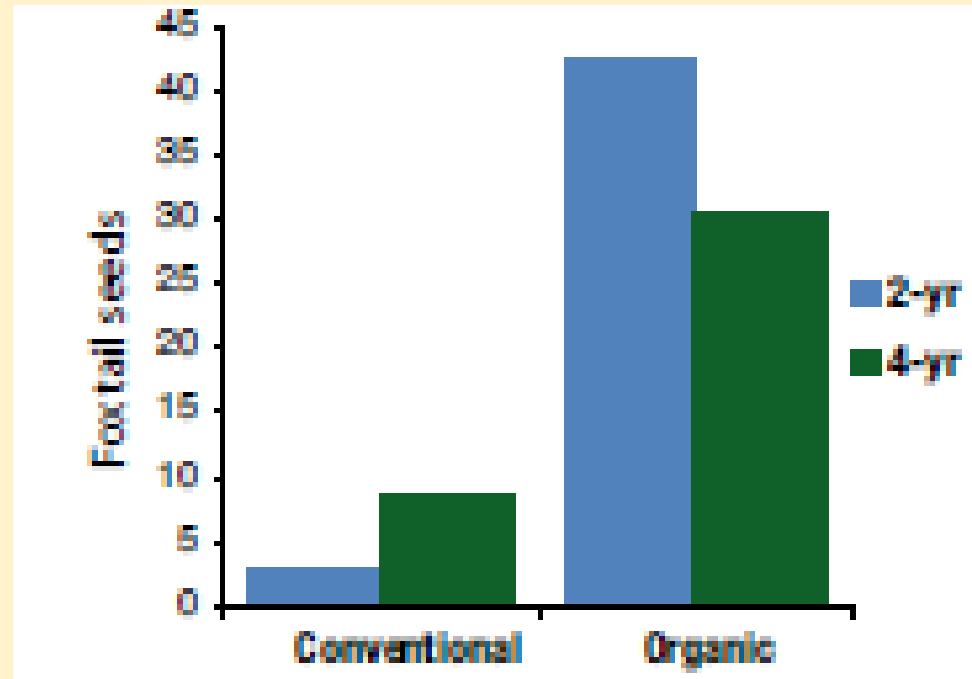
Los sistemas de agricultura orgánica

- Rotaciones
- Suelos
- **Maleza**
- Insectos y enfermedades
- Sistemas de ganado
- Integrando cultivos orgánicos y ganado

Manejo de Maleza

- Control cultural de maleza
 - Rotación, cultivos de cobertura y cultivos más blandos, siembra atrasada, incremento del porcentaje de planta, aplicación de nutriente.
- Control mecánico de maleza
 - Labranza primaria, preparación del surco/segunda labranza, cultivación

Rotación y maleza



Los efectos de rotación del banco de semillas de cola de zorro. La rotación orgánica de cuatro años tiene significativamente menos semillas de cola de zorro comparados con los dos años de rotación.

Los sistemas de agricultura orgánica

- Rotaciones
- Suelos
- Malezas
- **Insectos y enfermedades**
- Sistemas de ganado
- Integrando de cultivos orgánicos y ganado

Los sistemas de agricultura orgánica

- Rotaciones
- Suelos
- Malezas
- Insectos y enfermedades
- **Sistemas de ganado**
- Integrando de cultivos orgánicos y ganado

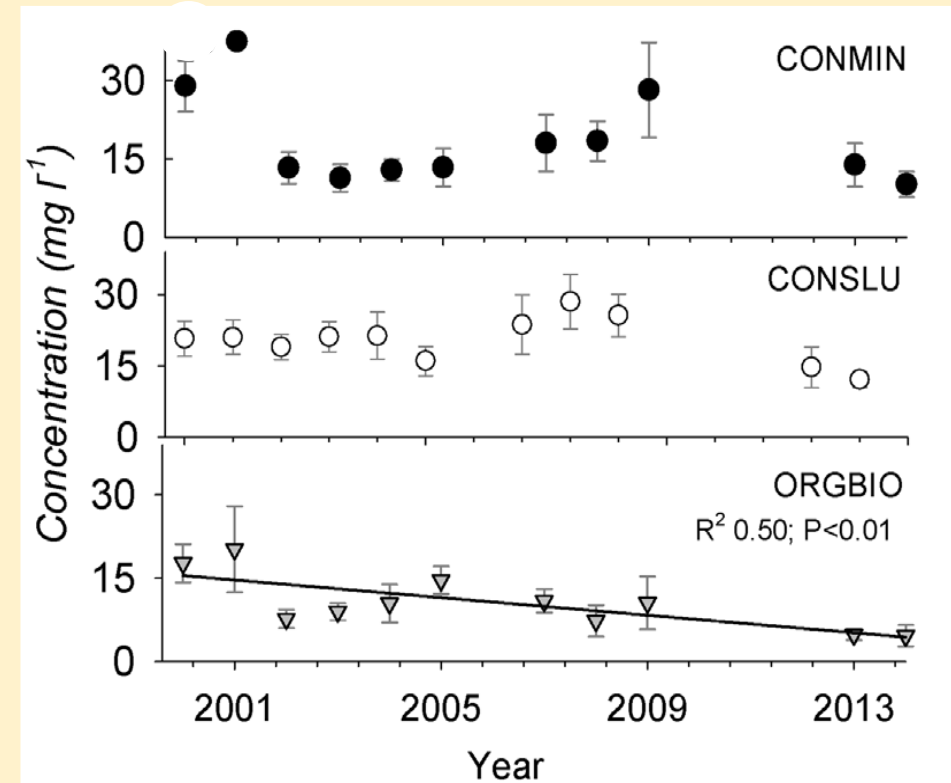
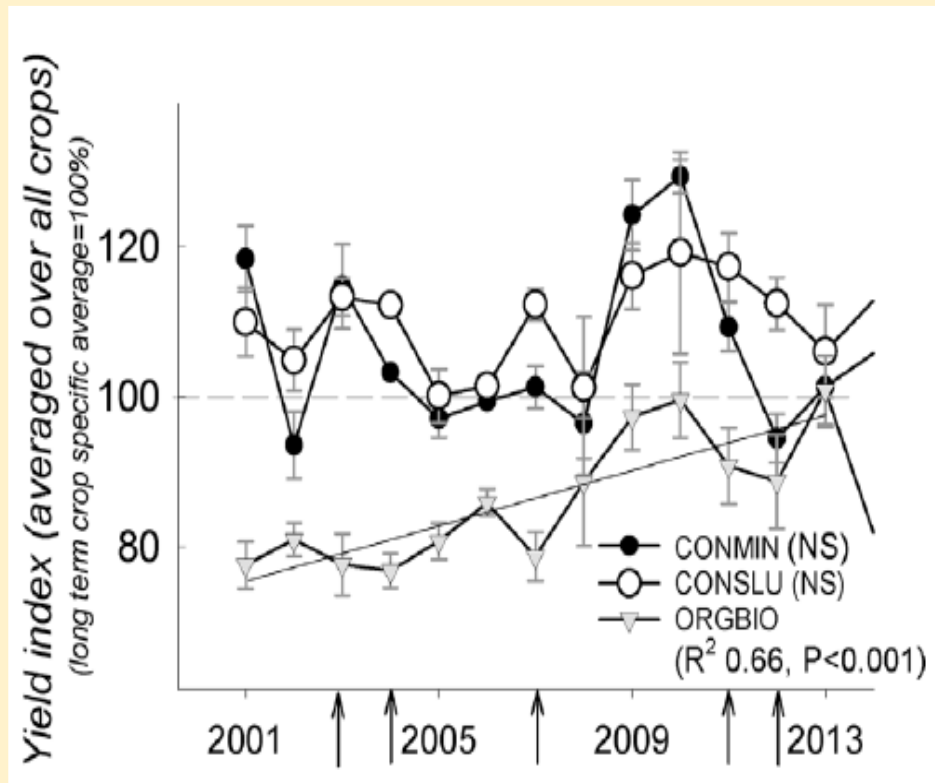
Los sistemas de agricultura orgánica

- Rotaciones
- Suelos
- Maleza
- Insectos y enfermedades
- Sistemas de ganado
- **Integrando de cultivos orgánicos y ganado**



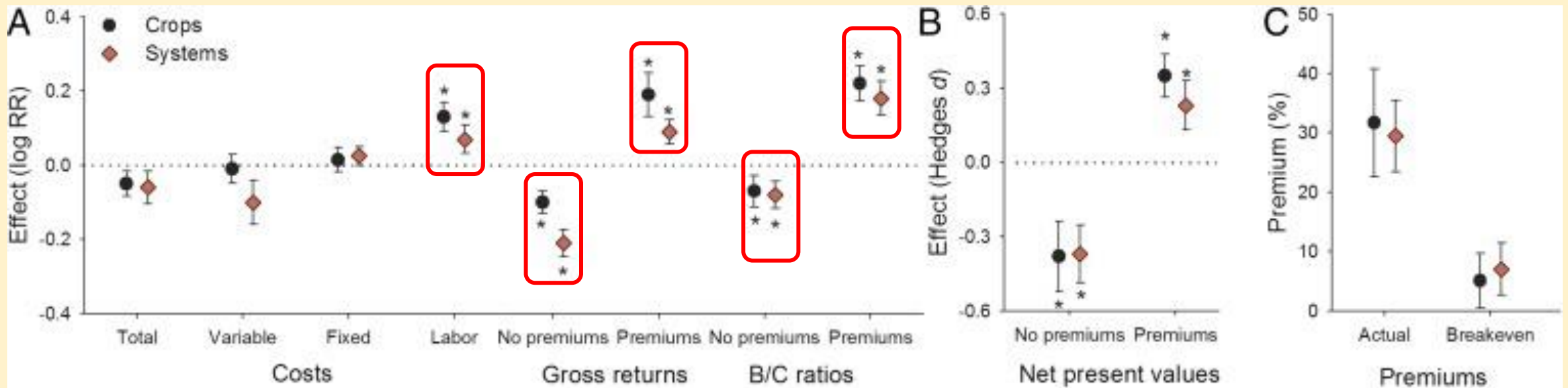
<http://organictransition.umn.edu/decision-case-studies/livestock-cases>

La brecha de rendimiento entre la agricultura orgánica y la convencional reducida con el tiempo



Schrama et al., 2018 Agriculture, Ecosystems and Environment 256, 123–130

Rendimiento financiero de orgánicos comparados con cultivos y sistemas convencionales



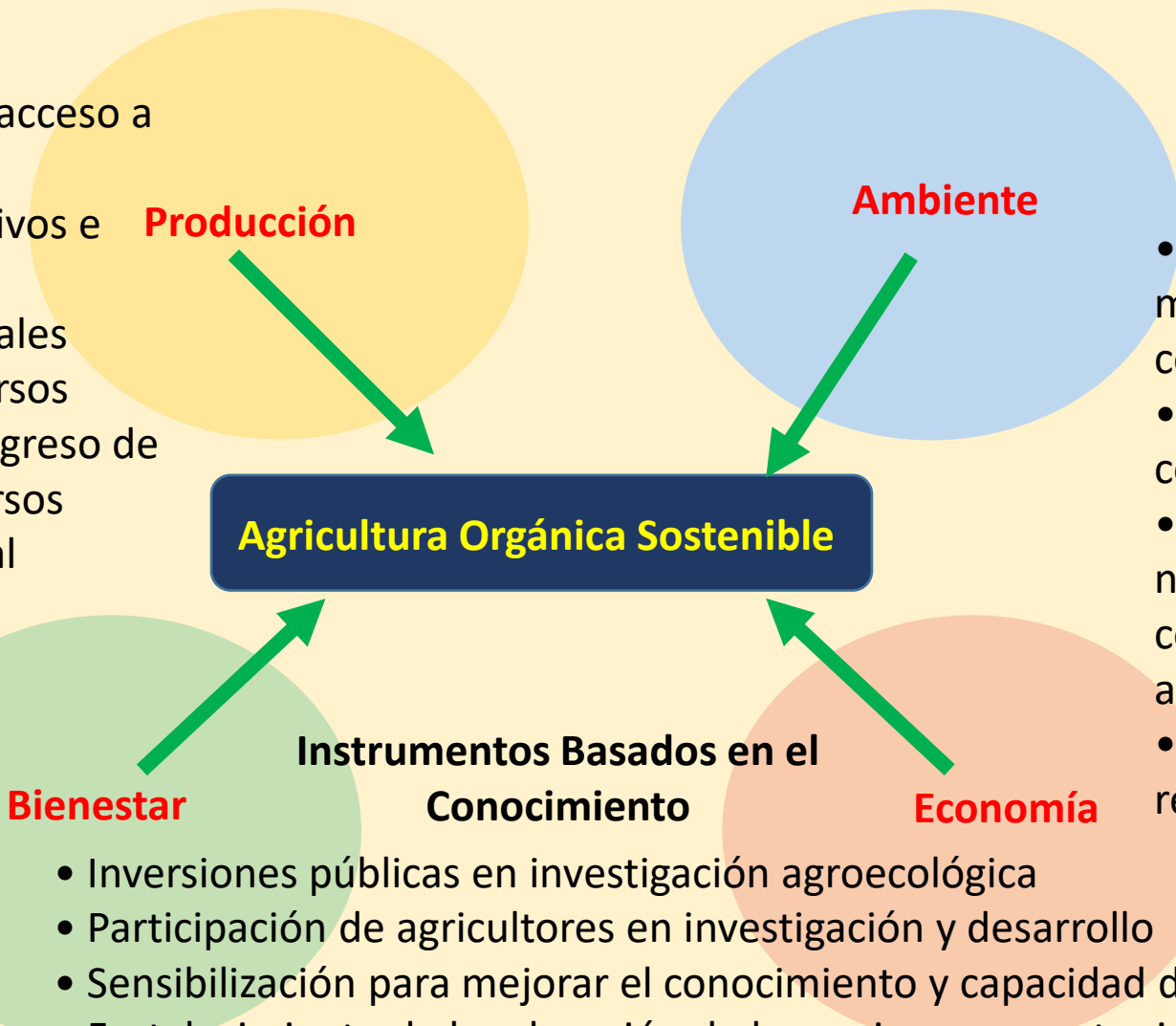
Crowder and Reganold. Proc Natl Acad Sci U S A 2015 Jun 16;112(24):7611-6.

Barreras para la Agricultura Sostenible

Poderosos intereses personales y políticas existentes
Falta de información y conocimiento
Percepciones erróneas y prejuicios culturales
Infraestructura débil y otros retos económicos

Instrumentos Financieros

- Incremento de agricultores con acceso a capital
- Eliminación de subsidios de cultivos e incentivos de biocombustible
- Uso de incentivos agro-ambientales
- Mayores costos en escasos recursos
- Subsidios proyectados para el ingreso de fuentes para agricultores sin recursos
- Inversión en infraestructura rural



Instrumentos Legales

- Medidas para asegurar mercados abiertos y competitivos
- Reducción de influencia comercial en el gobierno
- Desarrollo de objetivos nacionales y políticas comerciales para seguridad alimentaria y ambiental
- Aumento de la seguridad del régimen de tenencia de la tierra

Instrumentos Basados en el Conocimiento

- Inversiones públicas en investigación agroecológica
- Participación de agricultores en investigación y desarrollo
- Sensibilización para mejorar el conocimiento y capacidad de los agricultores
- Fortalecimiento de la educación de las mujeres y oportunidades de liderazgo
- Mayor transparencia en toda la cadena alimenticia



Reconocimiento

Miembros del Laboratorio Shen

Michael Adejokum
Maria Chaudhri
Eun-Jung Choi
Michelle Esposito
George Kaluski
Diana Laterman
Goldie Lazarus
Jaijo Mathew
Melissa McCarthy
Seth Wollney

Colaboradores y nuestras oficinas

Distrito de Hualien, Taiwán, Estación de Investigación Agrícola y Extensión

Este trabajo es financiado por la Cooperación Internacional y
Fondo de Desarrollo de Taiwán

Gracias



Apoyo concedido:

NATO (SPS G5266)

NIH (1R15GM67730)

NSF (MCB0919218)

RFCUNY Grants

