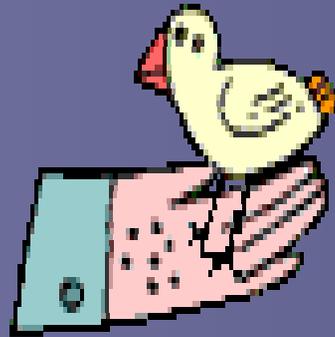


Agricultura Orgánica



Dr. Paul Reed Hepperly

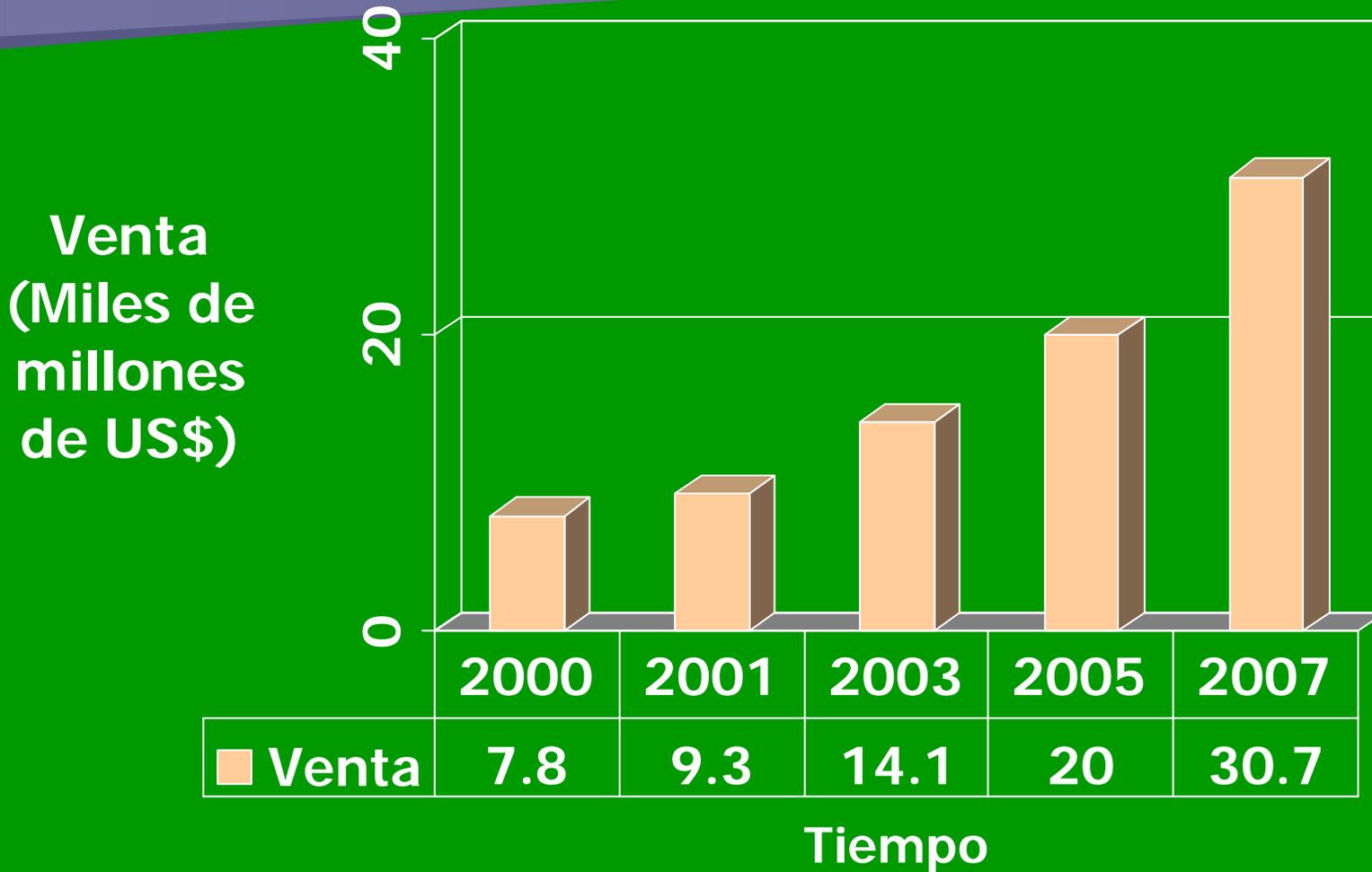
Director de Investigaciones

Instituto Rodale

El Instituto Rodale Kutztown, Pennsylvania

La tierra sana promueve la producción
de comida sana y la comida sana
favorece la salud humana y animal

El mercado orgánico mundial está creciendo rápidamente



La materia orgánica es la clave para promover la alta producción agrícola y para proteger el ambiente y la salud



La materia orgánica aumenta la productividad agrícola por su habilidad de:

1. Mejorar la estructura del suelo
2. Aumentar la capacidad del suelo de retener agua y aire
3. Estimular mejor crecimiento de las plantas
4. Reducir la erosión del suelo

Podemos aumentar la materia orgánica del suelo

- Utilizando cultivos que cubran la superficie del suelo
- Practicando la rotación de los cultivos
- Reduciendo la labranza y practicando conservación del suelo
- Utilizando fertilización orgánica

De dónde venimos ... A dónde vamos?

- Toda la agricultura era orgánica antes de los últimos 100 años
- La era de la agricultura química no es sostenible
- La agricultura orgánica tiene ventajas económicas, ecológicas, y agronómicas sobre la agricultura química



La Agricultura Orgánica

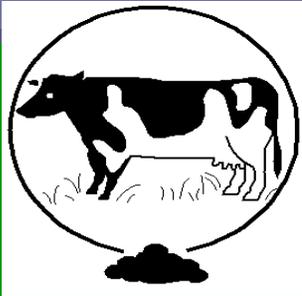
Un Informe del Departamento de Agricultura

- El futuro de la agricultura orgánica no es muy cierto. Este sistema de agricultura produce rendimientos bajos en la transición, no tiene producción suficiente por la falta de nitrógeno y sin el uso de los estiércoles animales, no es capaz de combatir las malezas y requiere demasiada mano de obra comparado a la agricultura convencional basada en el uso de agroquímicos.
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos 1980.

Veintisiete años estudiando los sistemas de la producción de cultivos orgánicos y convencionales

- Ocho repeticiones
- Parcelas grandes
- Tres sistemas: dos orgánicos y uno convencional

Tres sistemas de cultivos



- Prácticas orgánicas - con aplicaciones de estiércol
 - Maíz-soja-trigo-heno con cultivos de cobertura (centeno *Secale cereale* L. y *Vicia villosa* Roth.)



- Prácticas orgánicas sin estiércol
 - Maíz-soja-trigo con cultivos de cobertura



- Prácticas no orgánicas
 - Maíz y soja sin cultivos de cobertura

Los cultivos de cobertura son claves para:

- proveer nitrógeno



- combatir las malezas



¿Cual es orgánico?

Orgánico

Convencional

2004 10 15

Tierras Mejoradas

✓ Mayor rendimiento de maíz y soja bajo sequía

✓ Aumento de carbono y nitrógeno en el suelo



✓ Mantiene más agua

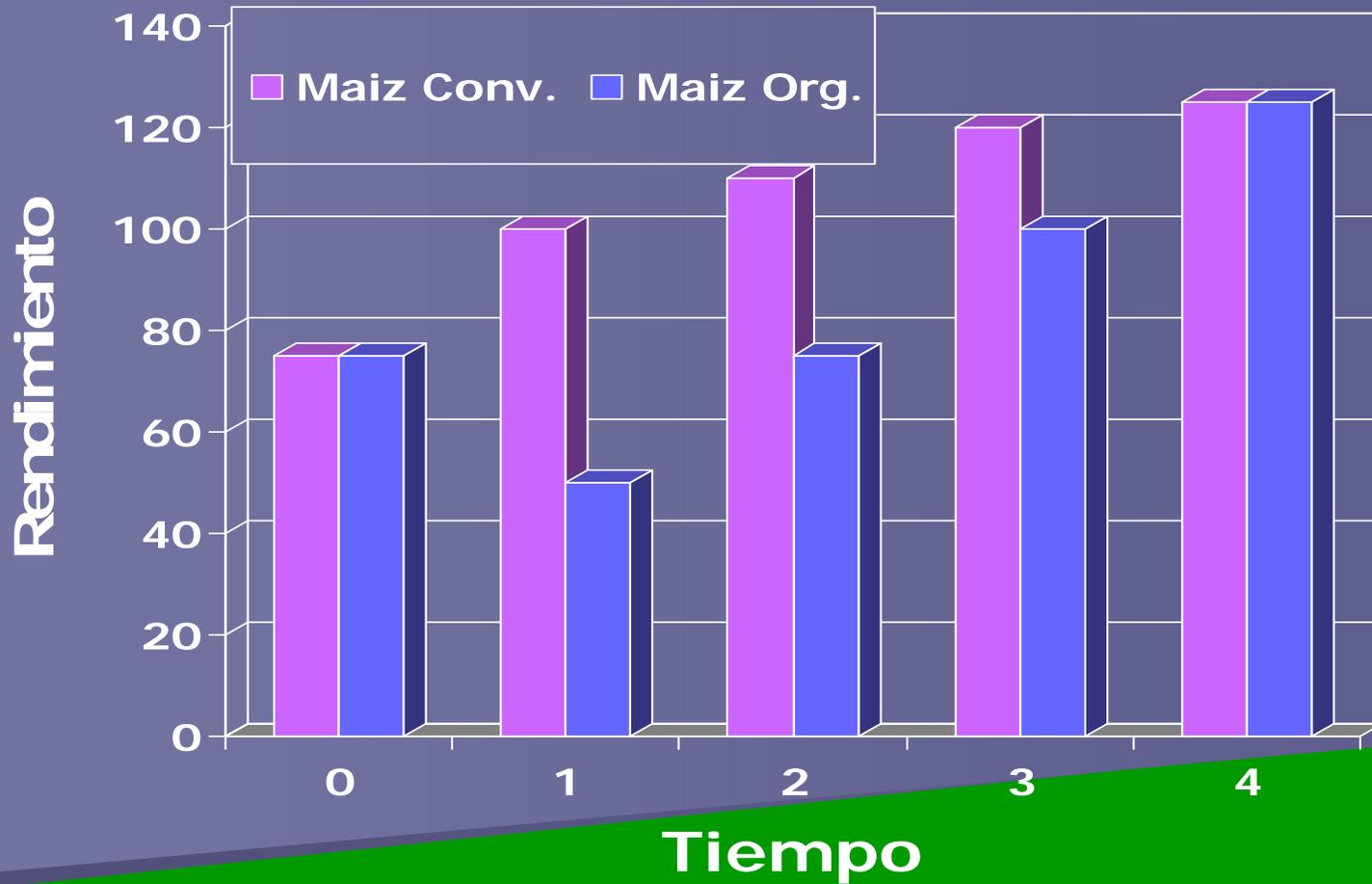
✓ Aumento notable de actividad de los microorganismos



¿Es La Agricultura Orgánica Competitiva?



La agricultura orgánica
empieza con la falta del nitrógeno adecuado que se
remedia durante los primeros 3 años



Años de transición

El maíz orgánico a la izquierda durante un año de sequía (1995) y el maíz convencional a la derecha en el mismo año



Sequía 2005



Convencional

Orgánico

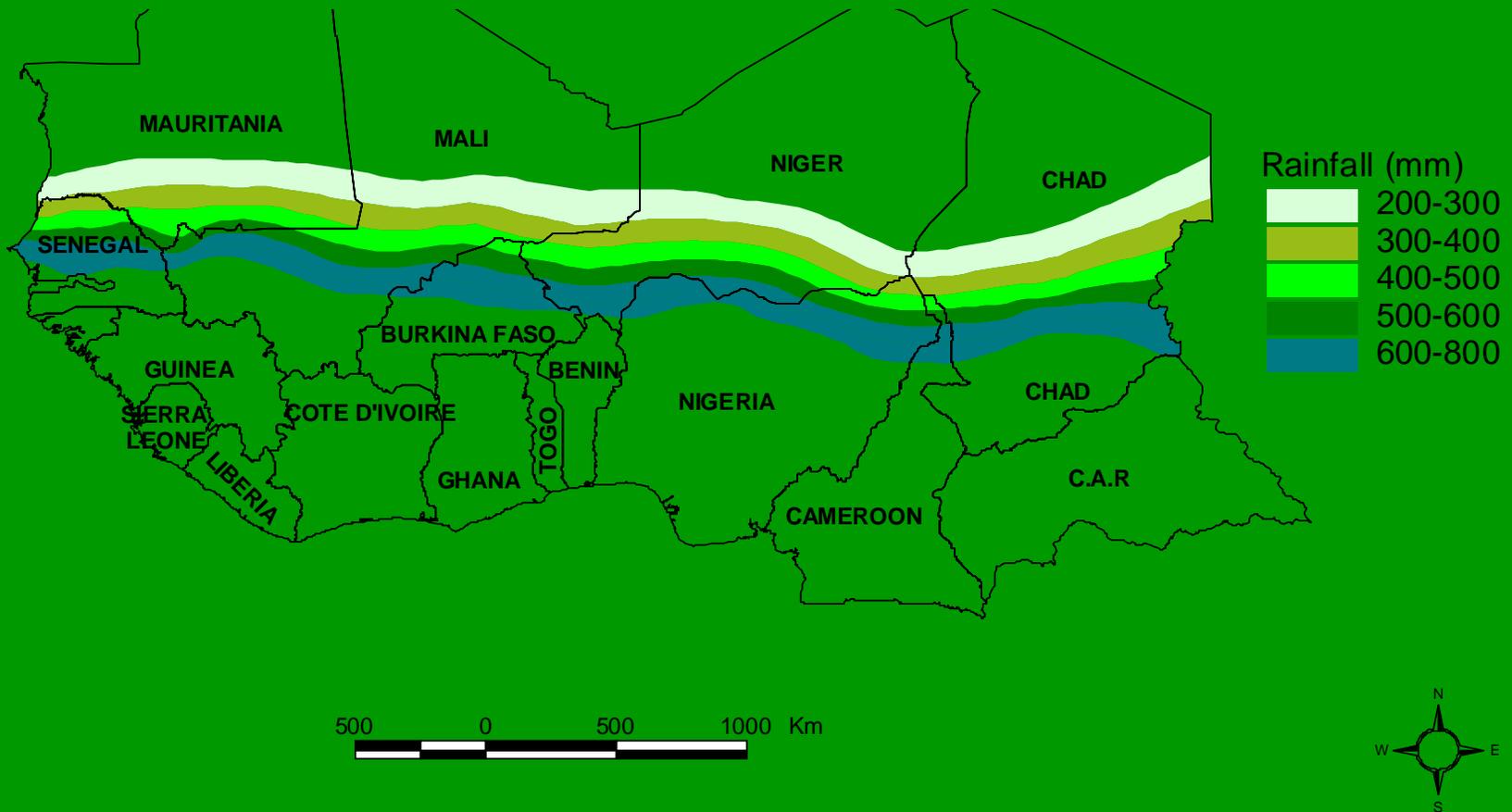
El maíz y la soja orgánicos tienen más rendimiento bajo condiciones de sequía que el maíz y soja no orgánicos

Rendimiento (kg/ha)	Estiércol orgánico	Orgánico con leguminosas	Conv. químico
Maíz (1985-2005)	7,860 A	7,920 A	6,060 B
Soja (1981-2005)	1,800 A	1,860 A	1,140 B

El suelo bajo manejo orgánico a la izquierda muestra una textura suave y abierta con el color más oscuro



El área al sur del desierto del Sahara, en África, es una de las regiones que más necesita de la agricultura orgánica



*El problema no es la falta de abono químico
sino que es la falta de agua
y los suelos desmejorados*





En estaciones de lluvias abundantes (2004), los abonos químicos se pierden, y como consecuencia disminuye la producción de los cultivos convencionales

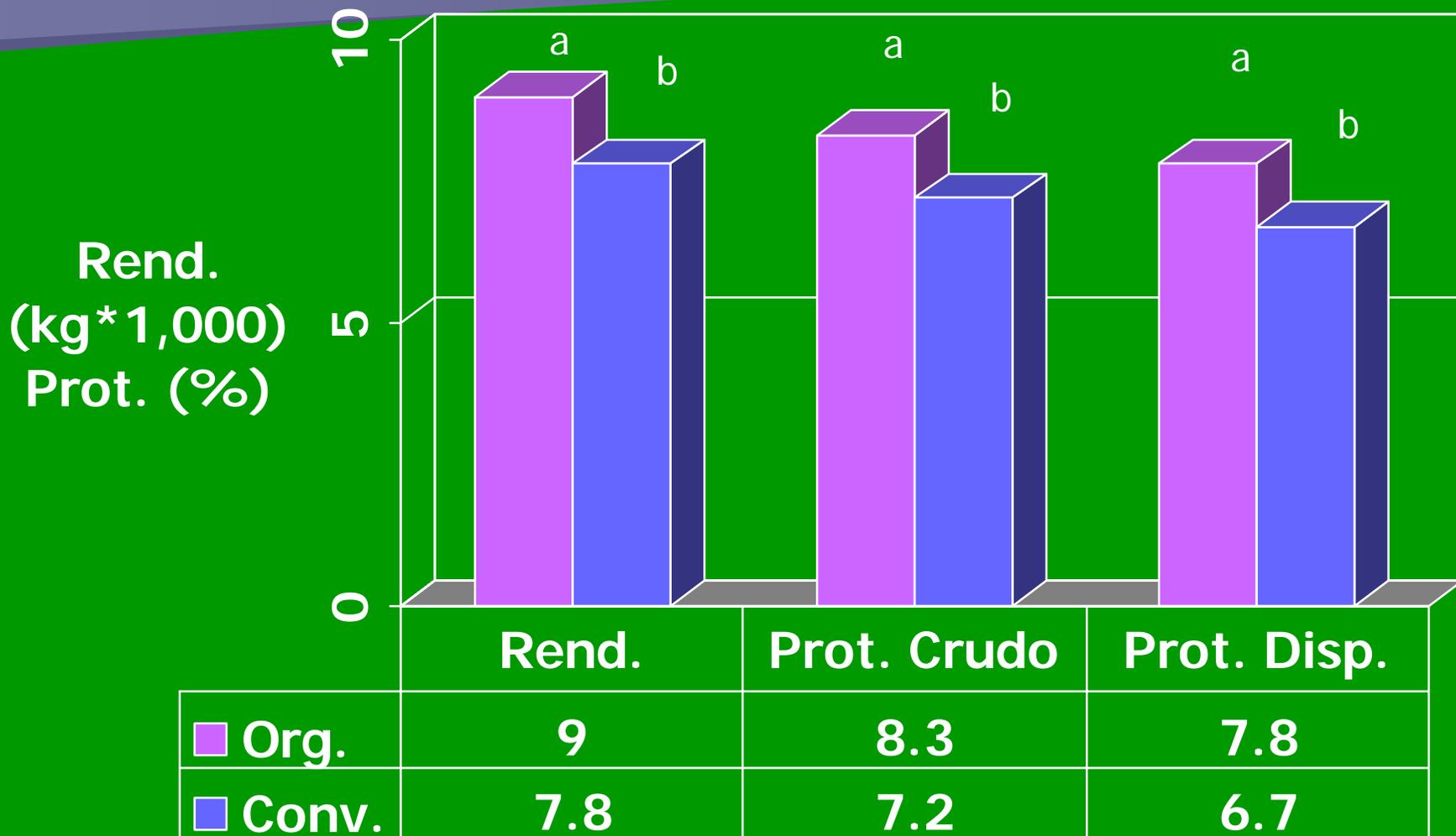
Convencional
Uso de fertilizante
químico

Suelo Orgánico

La habilidad de los sistemas orgánicos de mantener el nitrógeno en el suelo resulta en producciones de plantas más verdes con granos de más concentración de proteínas



Bajo condiciones de altas lluvias, el maíz orgánico rinde más y tiene más proteínas en el grano.



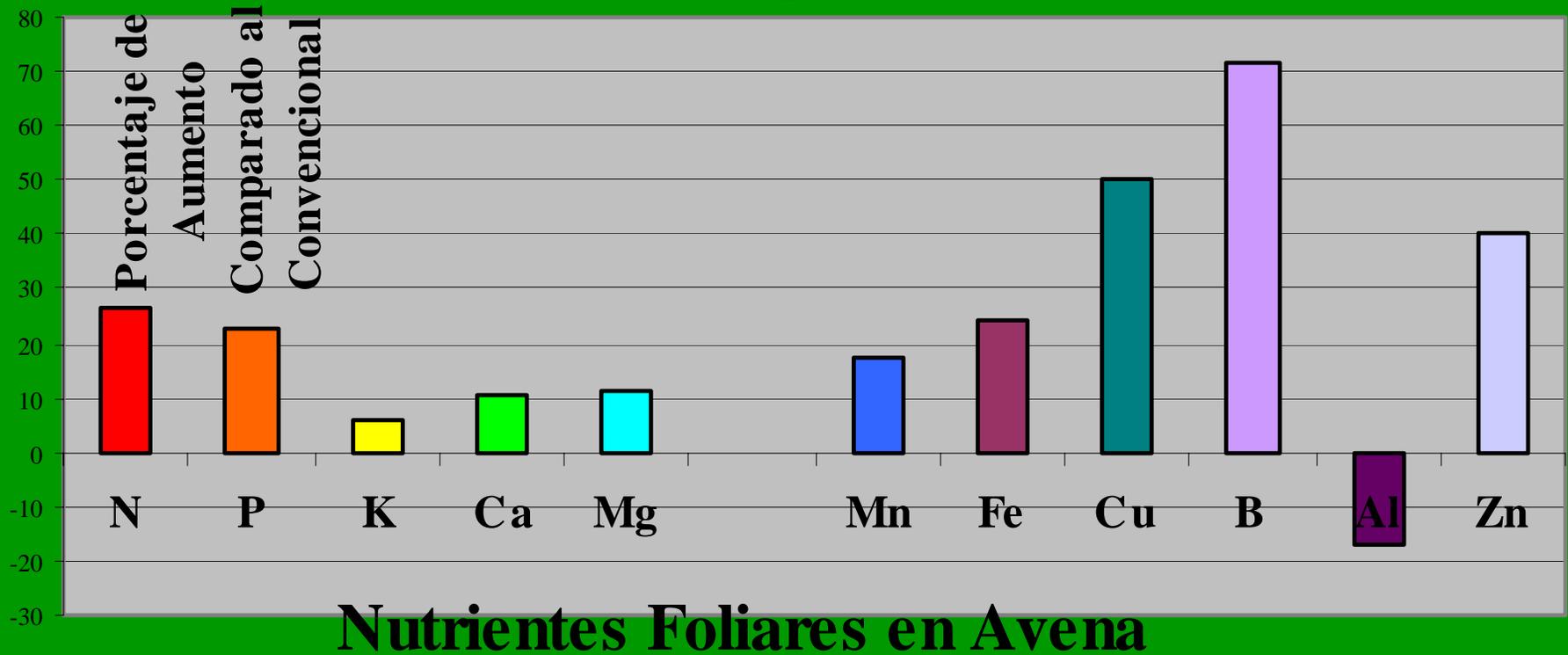
*¿Puede
la producción
orgánica competir?*

¡Claro que sí!

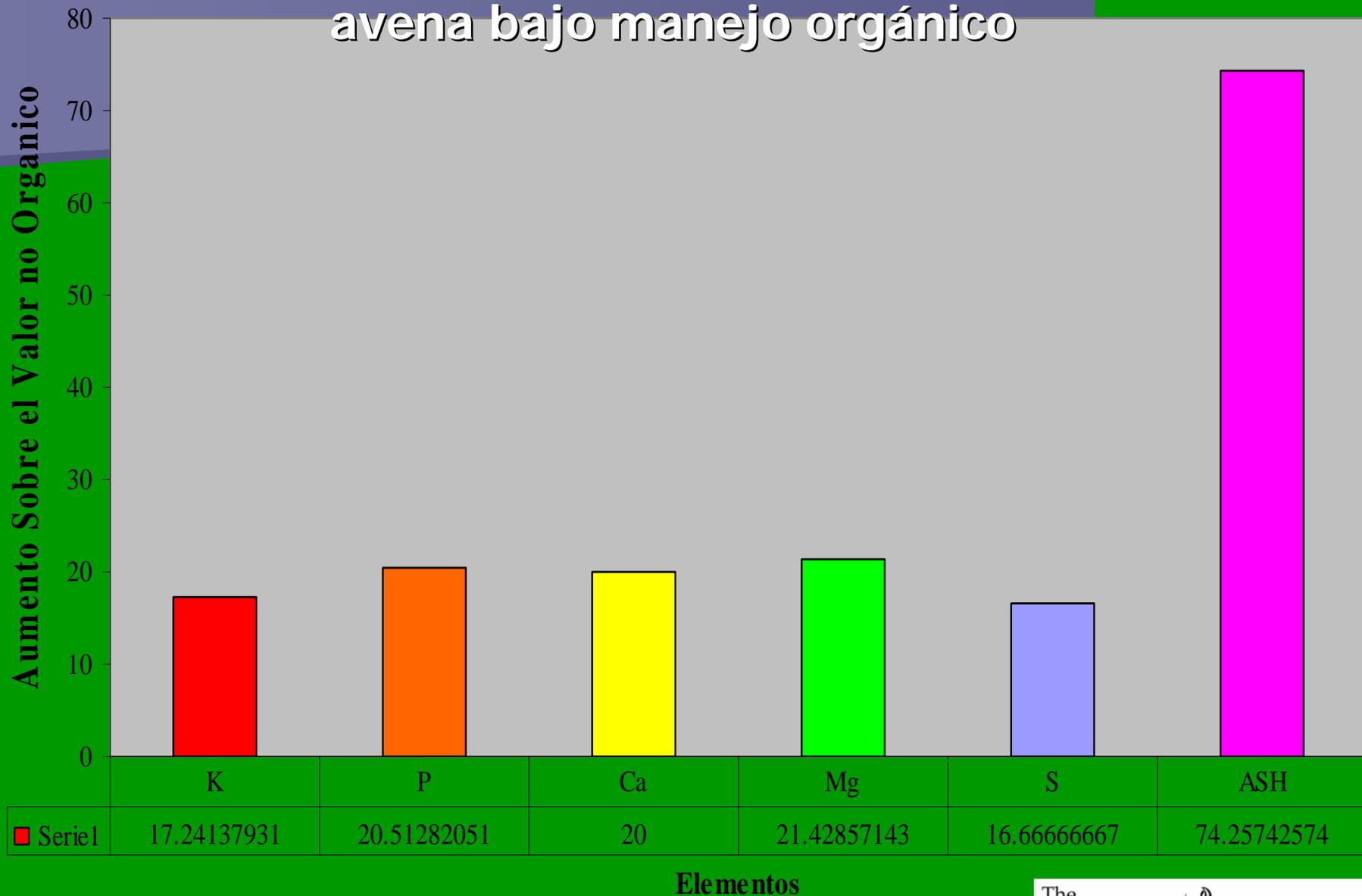
Después de 22 años de estudios y prácticas, los resultados con la avena nos enseñan que la producción orgánica funciona

■ Rendimiento producido por la tierra tipo Comly	■ 1,980 kg/ha	Sig. P=0.05 B
■ Rendimiento del sistema orgánico con uso de estiércol animal	■ 3,036 kg/ha	A
■ Rendimiento del sistema no orgánico con uso de agroquímicos	■ 3,333 kg/ha	A

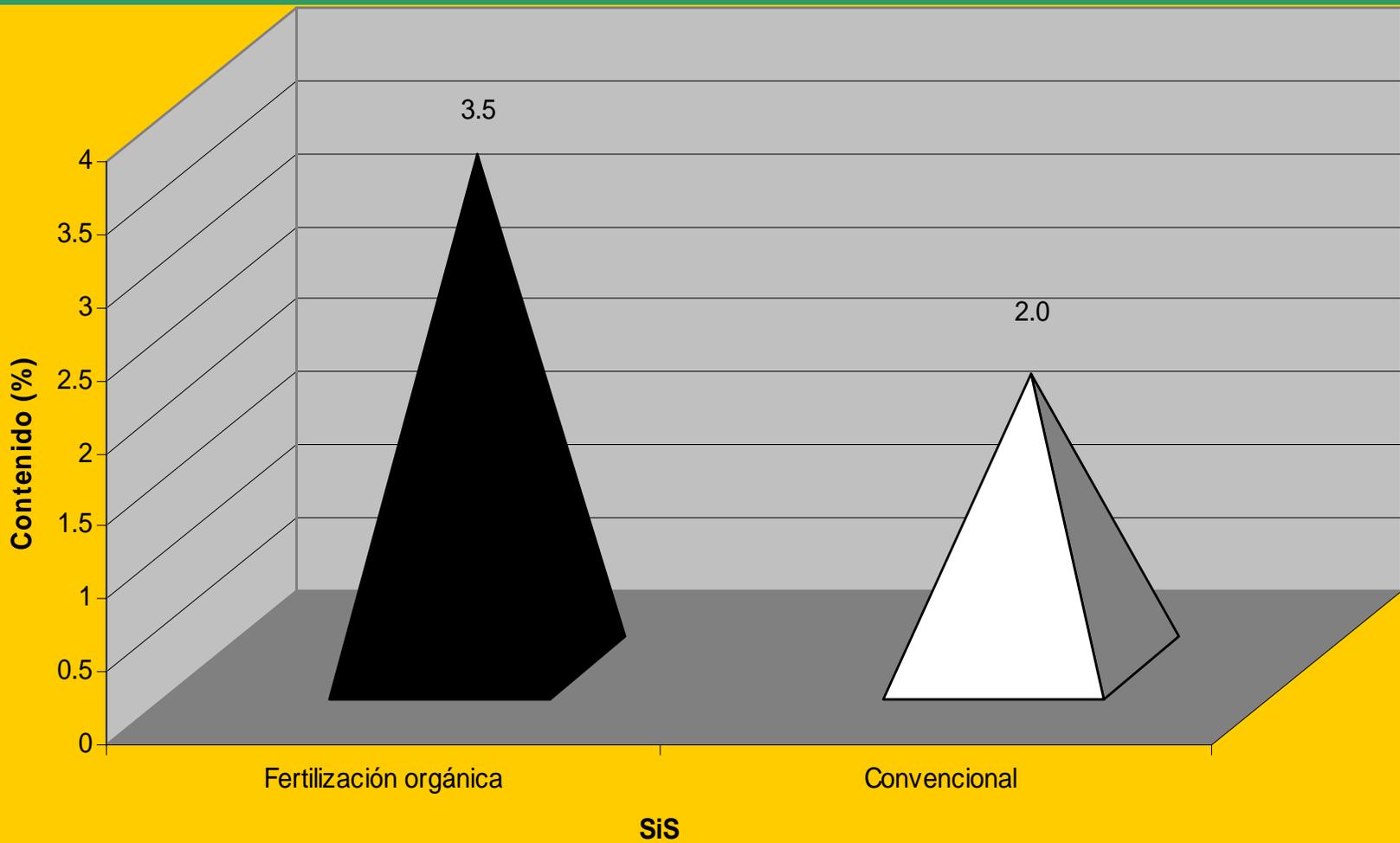
Aumento en nutrientes foliares bajo el sistema de producción orgánica comparado con el sistema convencional después de 22 años de aplicar los sistemas de producción.



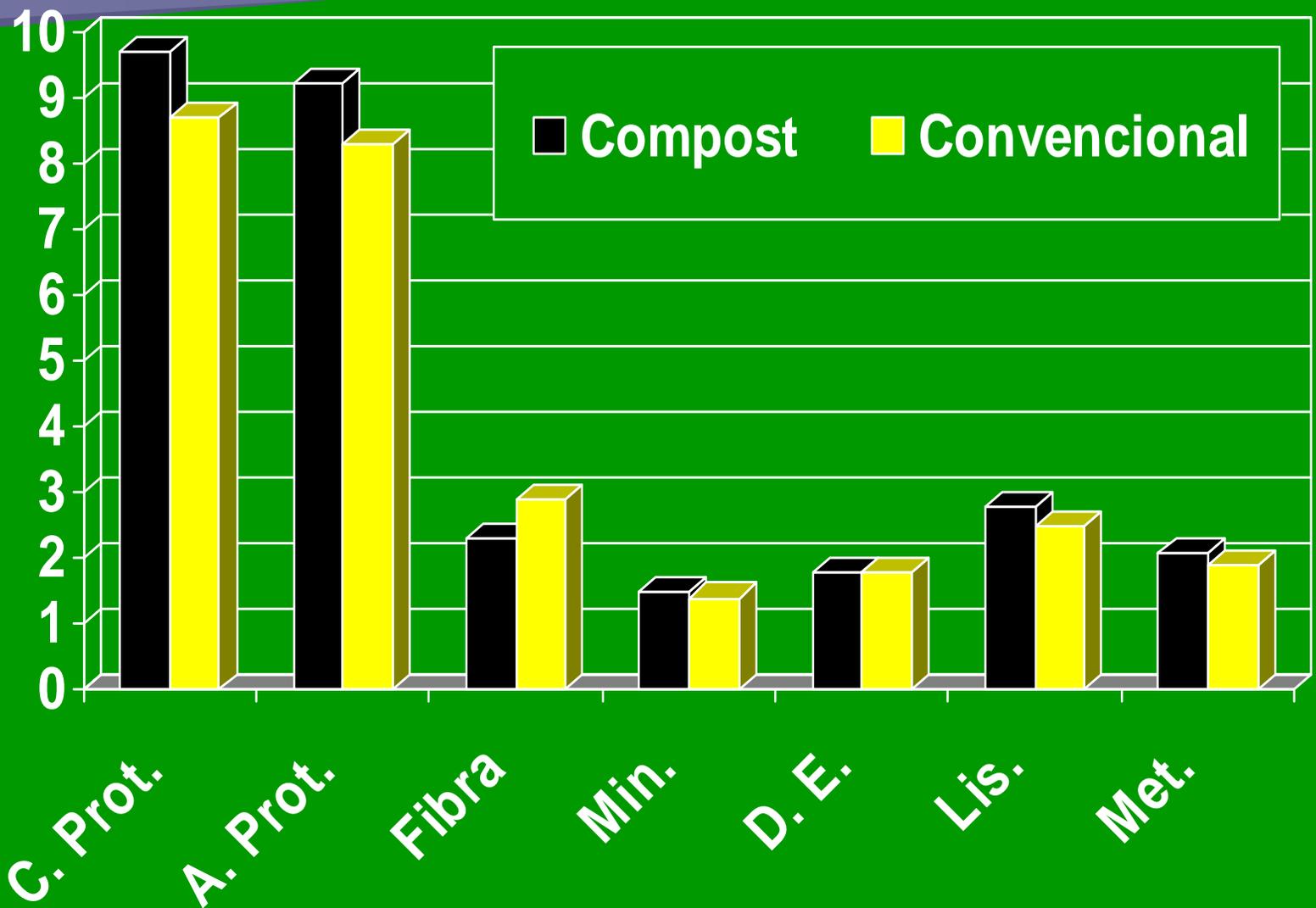
Aumento de macro-nutrientes en las semillas de avena bajo manejo orgánico



Contenido de cenizas minerales en avena orgánica y convencional



El maíz orgánico abonado con compost tiene mayor concentración de proteínas y minerales y mayor valor energético en los granos

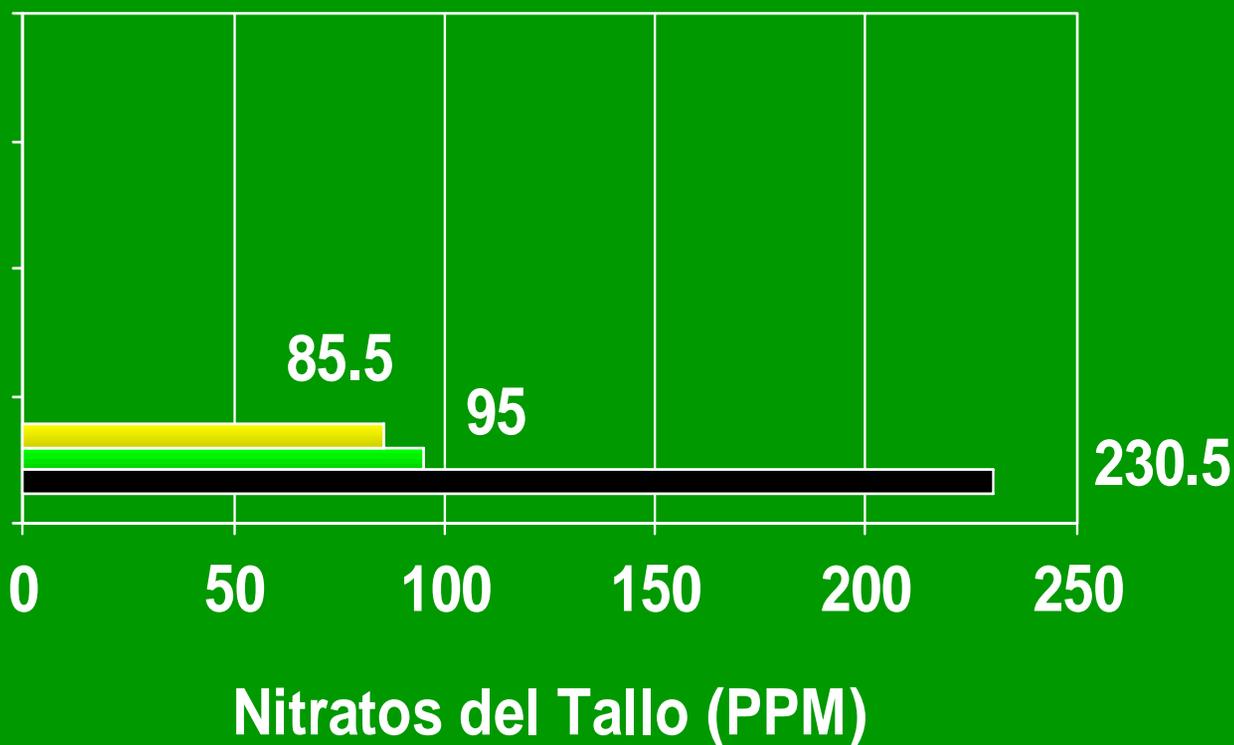


El análisis de los tallos de maíz después de cosecha indica mayor cantidad de nitratos bajo fertilización con compost

■ Compost

■ Legum.

■ Conv.



Los Beneficios Orgánicos

- 11.5% aumento en proteínas
- 20.7% reducción en la fibra no digestible
- 7.1% aumento en los minerales en el grano
- 12.0% aumento en el aminoácido lisina en el grano
- 10.5% aumento en el aminoácido metionina en el grano

Ensayos de Hortalizas

Zanahorias, Pimientos y Tomates

•
Convencional y
Orgánico

Análisis de carotenoides,
antioxidantes, ácido
ascórbico y pigmentos



2004 7 7

Análisis de hortalizas

Orgánicos
y
Convencionales



Epidemiología 2004 a 2006

Convencional

1. 95% pérdida de follaje por tizón tardío
2. 2 de 3 parcelas con síntomas de virus de pimiento visibles
3. 40% defoliación de zanahorias por tizón de *Alternaria*
4. 25% de pérdida de zanahorias por cancro

Orgánico

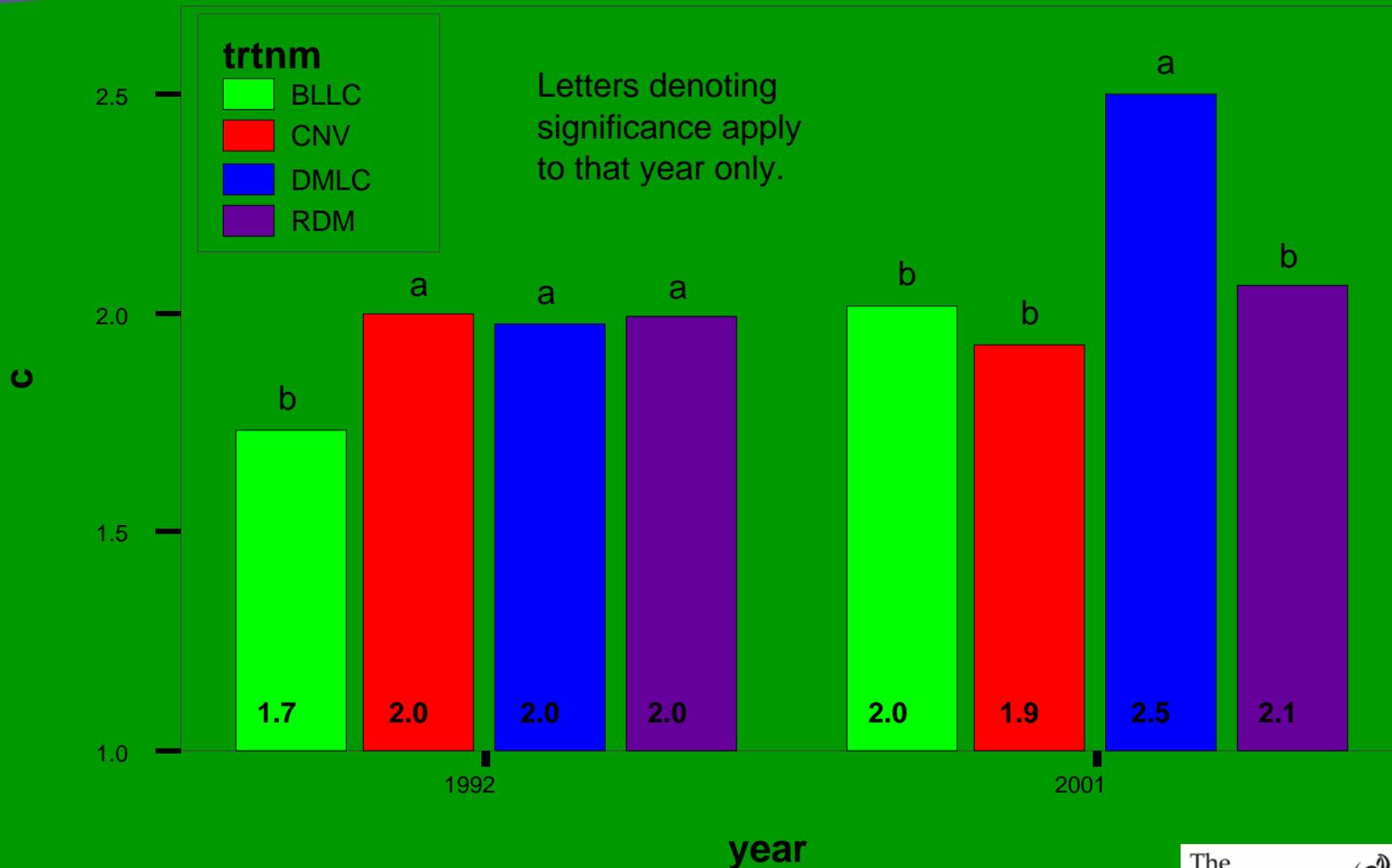
1. 80% pérdida de follaje por tizón tardío
2. No había síntomas de virus de pimiento visibles
3. 25% defoliación de zanahorias por tizón de *Alternaria*
4. 6% de pérdida de zanahorias por cancro

Fertilizante orgánico



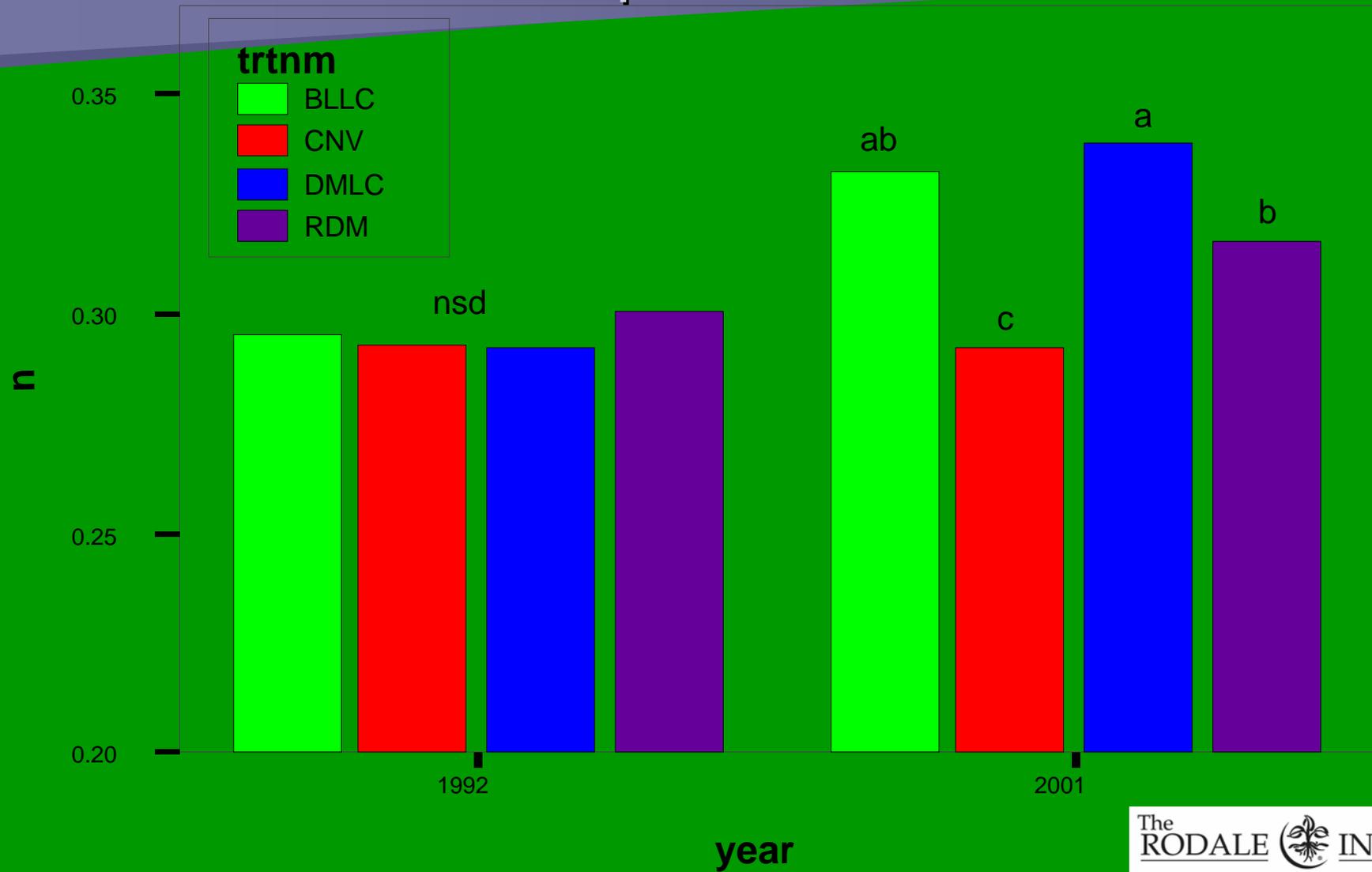
Los fertilizantes orgánicos aumentan el carbono en la tierra rápidamente.

Soil %C 1992 and 2001



Los fertilizantes orgánicos también aumentan el nitrógeno en la tierra rápidamente.

Soil %N 1992 and 2001



Las cultivos de cobertura son claves:

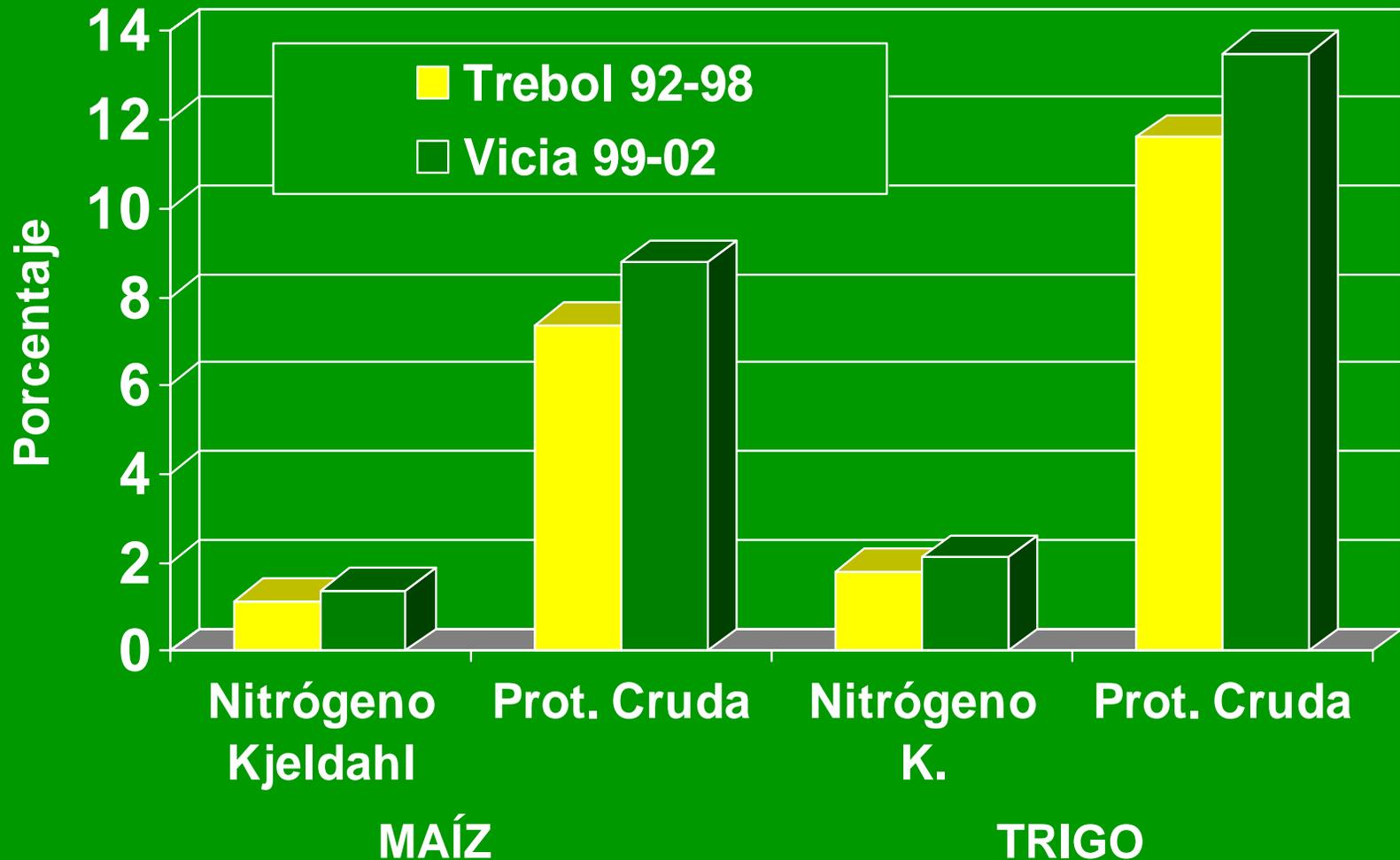
- Para mejorar la cantidad de nitrógeno



- Para combatir las malezas y mejorar la cantidad de materia orgánica en el suelo



Uso de leguminosas apropiadas aumenta la producción de nitrógeno, los rendimientos y las cantidades de proteínas en maíz y trigo. En los años 1992-1998 se utilizó el trébol *Trifolium pratense* L. y en los años 1999-2002 *Vicia villosa* L. como cultivos de cobertura.



¿Estamos Minando el Suelo?



Los científicos Norte Americanos y de Gran Bretaña han descubierto que las frutas y los hortalizas han decaído en su valor mineral y vitamínico un 1% por cada año después la segunda guerra mundial.

Bergner, P. 1997. Healing power of minerals. Prima Publishing, Rocklin.

Davis et. al. 2004. Nutrient decline in garden crops. J. Amer. Coll. Of Nutrition.

McCance & Widdowson. 1991. Composition of foods. MARR and Royal Society of Chemistry.

Mayer, A. M. 1997. Historical changes in the mineral content of fruits and vegetables. British Food Journal 99(6):207-211.

Soil Association. 2001. Organic farming, food quality and health: A Review of the Evidence.

Worthington, V. 2001. Nutritional quality of organic. J. Comp. Medicine 7(2):161-173.

De acuerdo al grupo de investigaciones bioquímicas de Davis del Colegio de Medicina de la Universidad de Texas los nutrientes en hortalizas han decaído durante los últimos 50 años.

- “Encontramos que seis de trece nutrientes han decaído en forma significativa durante los últimos años, desde 1950 hasta 1999”
- Estos nutrientes incluyen las proteínas, calcio, fósforo, hierro, riboflavina y ácido ascórbico. La reducción varía de 6 a 38%.

La proporción de concentración de nutrientes minerales en 20 diferentes frutas y 20 diferentes hortalizas en relación a su contenido en el año 1980 sobre el mismo valor en 1960: datos del Ministerio de Agricultura de Gran Bretaña - Mayer, A. M. 1997. Brit. Food J. 99(6):207-211.I

	Ca	Mg	K	P	Fe	Cu
Hort.	0.81	0.65	0.86	0.94	0.78	0.19
Prob.	.01	.0001	.09	.49	.09	0.0001
Frutas	1.00	0.89	0.80	0.99	0.68	0.64
Prob.	.96	0.02	.00001	0.90	0.002	0.006

“La mayoría de la gente tiene deficiencias en la mayoría de los nutrientes menores”,
Dr. Paul Clayton, Defensa de la Salud Health
Defense Segunda Edición 2nd Edition, 2004.

Porcentaje de la gente que no llega al requerimiento
mínimo diario:

Vitamina E 68%

Vitamina A 55%

Vitamina B6 54%

Vitamina C 37%

Vitamina B4 34%

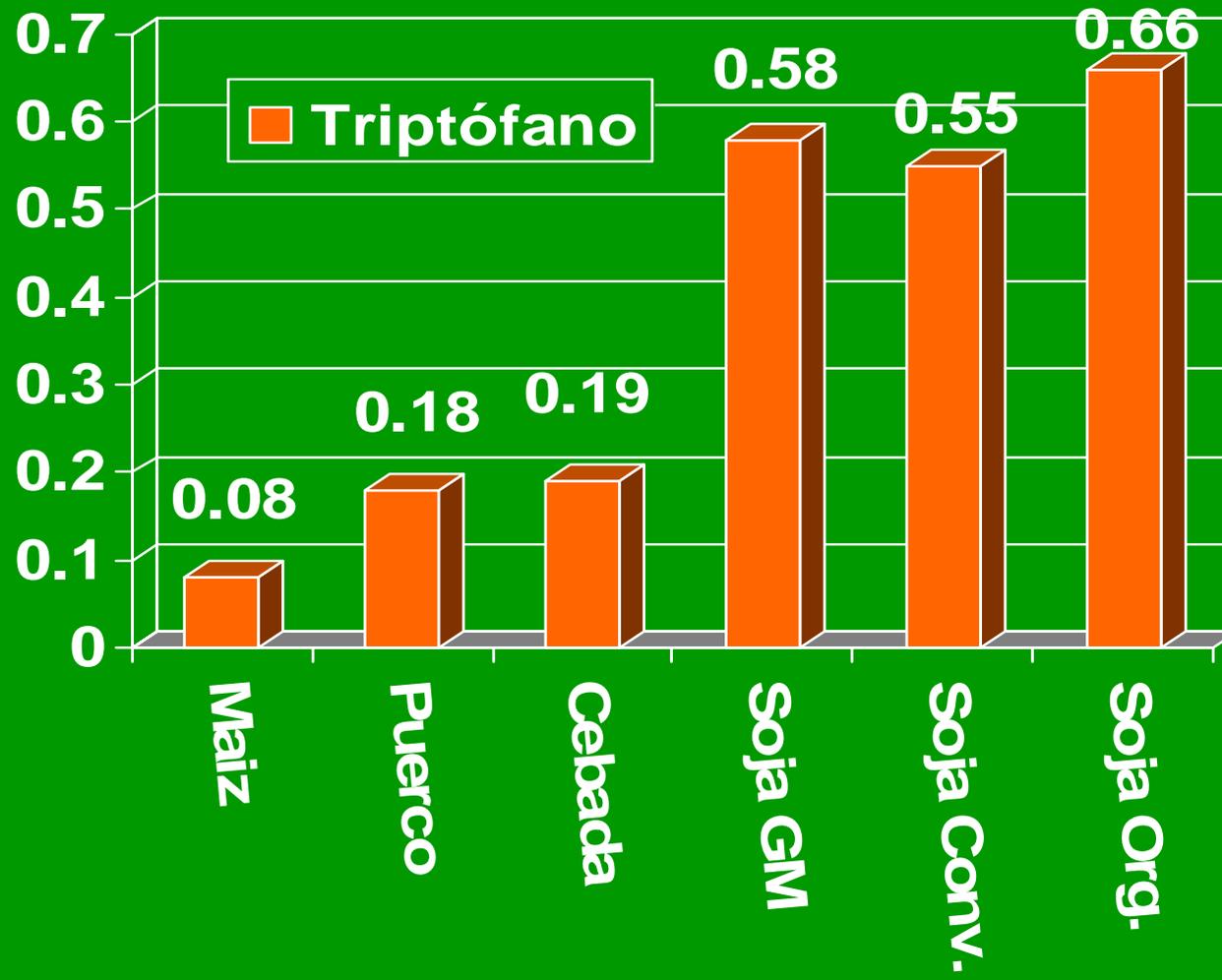
Vitamina B1 32%

Vitamina B2 31%

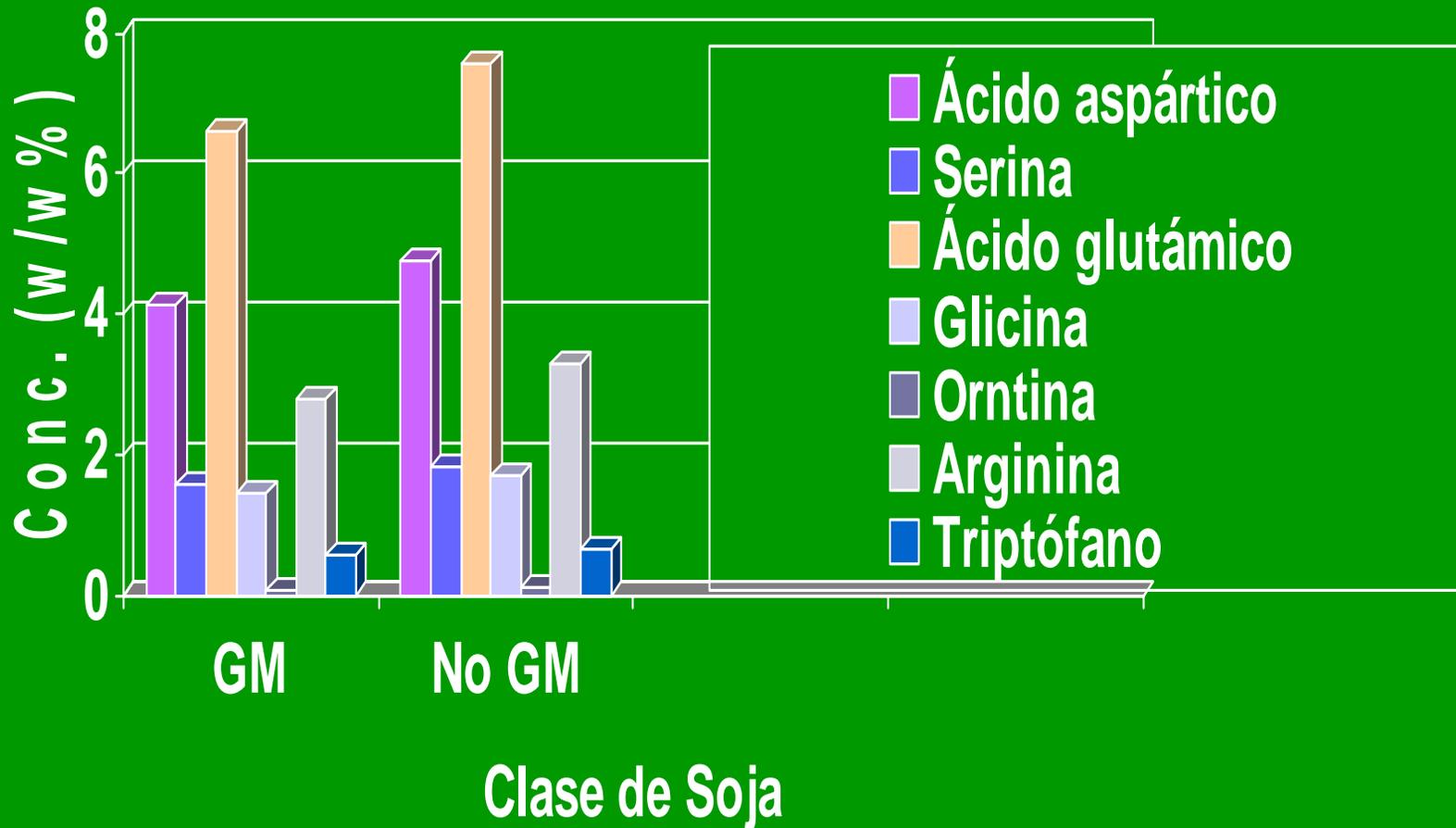
Vitamina B12 17%

Estudio Dpto. de Agricultura Federal de EUA 1994

El contenido de triptófano por tipo de grano y tratamiento de producción.



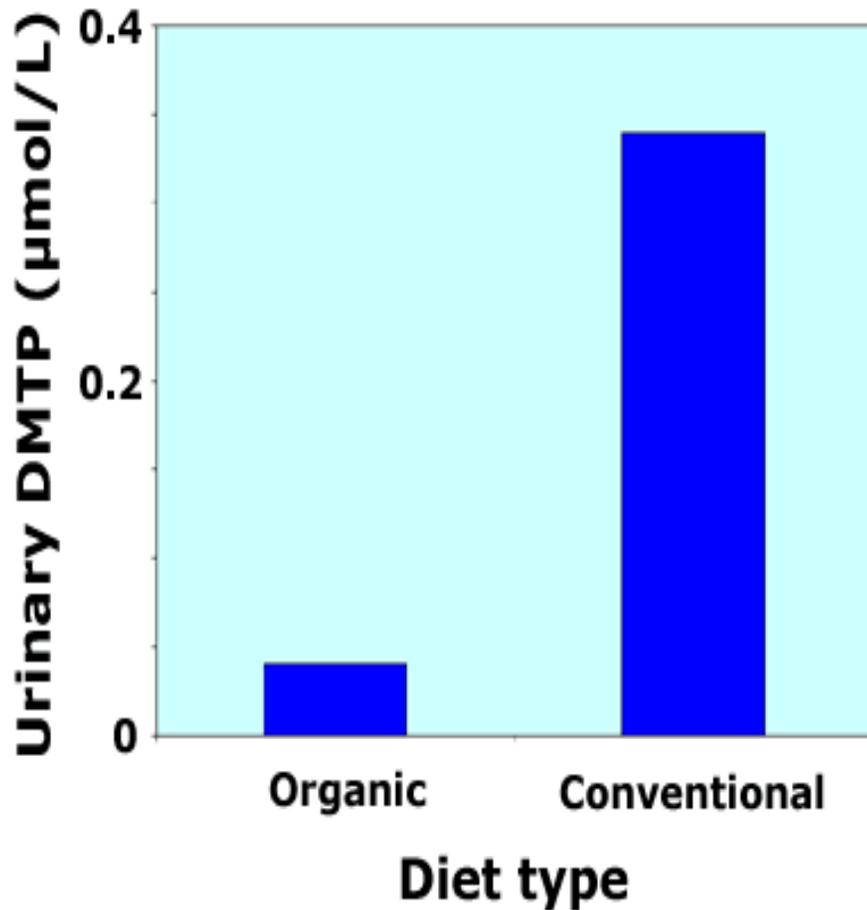
Reducciones de los aminoácidos en soja GM de más del 20% con respecto a soja no modificada genéticamente.



La agricultura orgánica protege la calidad del agua



Los Agroquímicos Actúan Como Anti-Nutrientes



- “Los niños están expuestos al los agroquímicos a través la dieta. Los niños que consumen productos orgánicos están menos expuestos a estos agentes. El consumo de productos orgánicos representa un método seguro y sencillo de reducir el consumo de agroquímicos de acuerdo a nuestros resultados científicos.”

Curl et. al. 2003. La Exposición de los Niños pre-
escolares a las pesticidas Organofosforados.
Environ. Health 10:1289.

Contaminación de aguas superficiales y subterráneas por herbicidas

Herbicida\ Sistema	Org.	Leg.	Conv.
Atrazina	n.d.	n.d.	
Metolachlor	n.d.	n.d.	
Metribuzina	n.d.	n.d.	n.d.
Pendimetalina	n.d.	n.d.	n.d.

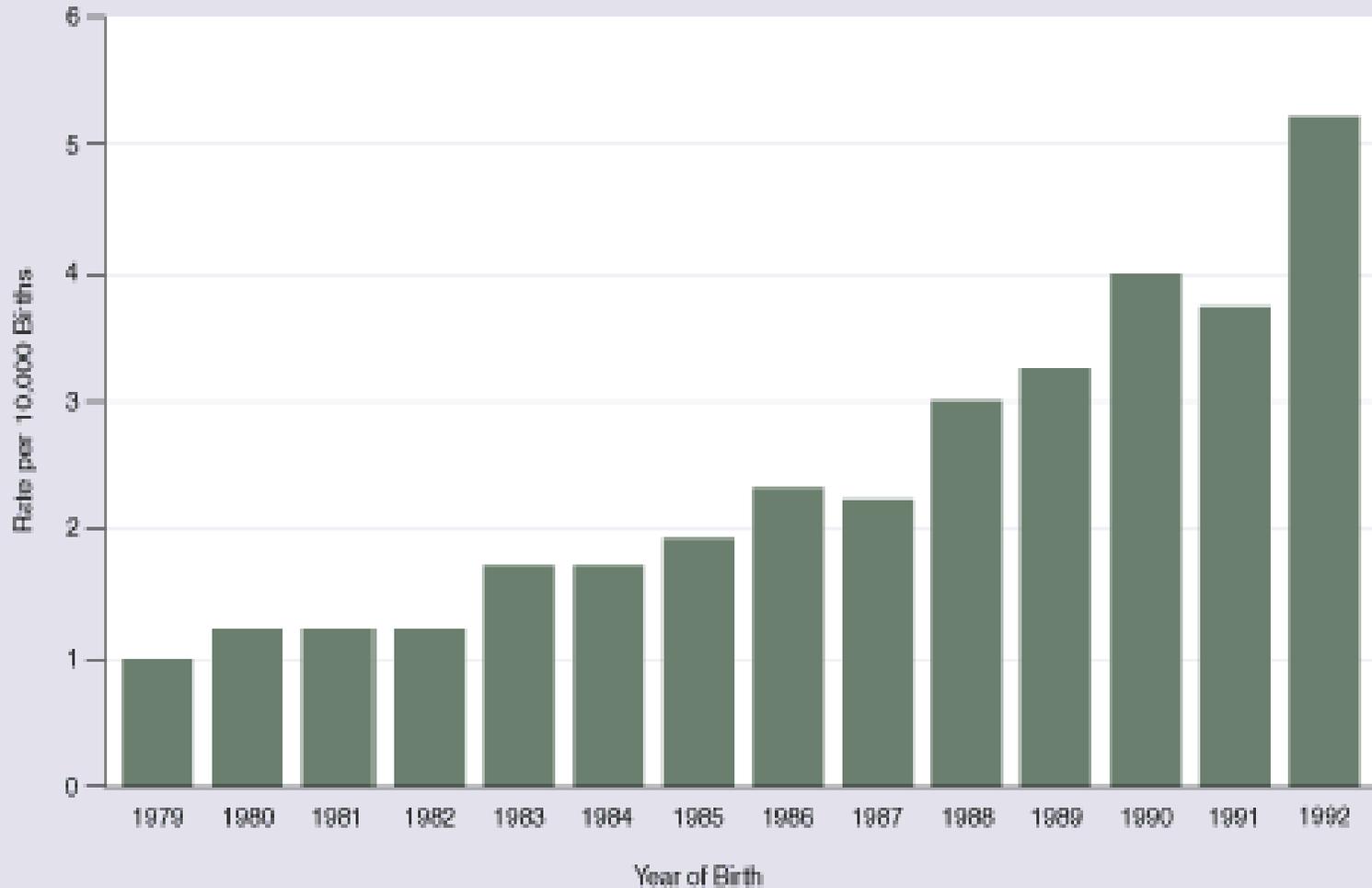
Nuevos campos de Investigación en el Instituto Rodale

- Énfasis en la salud
de los humanos y animales

La espina bífida y las malformaciones genitales se asocian con los niveles de los nitratos y atrazina en el agua y la exposición de la mujer a los mismos durante las primeras semanas de embarazo

Paul D Winchester MD, Jun Ying PhD, y James Lemons MD

Una epidemia de defectos de nacimiento

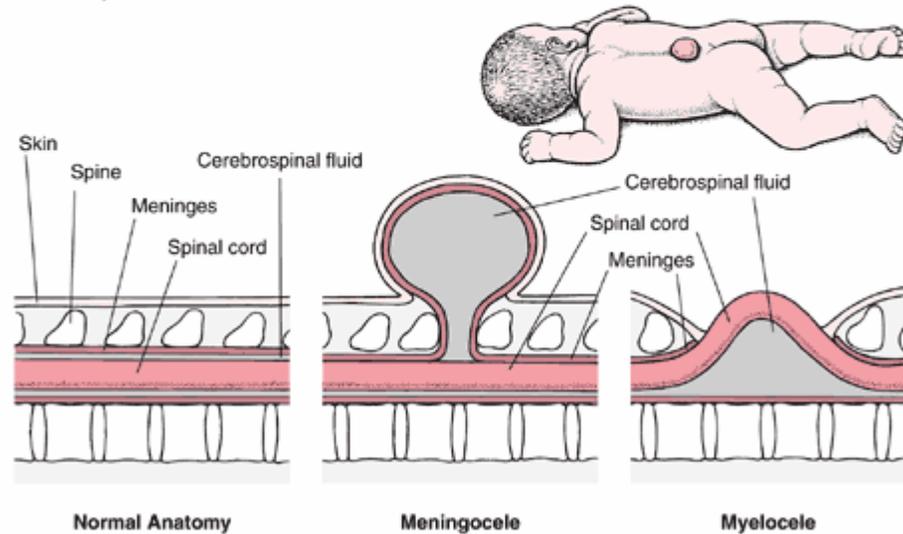


La mala influencia de los agroquímicos en el desarrollo de los infantes



Spina Bifida: A Defect of the Spine

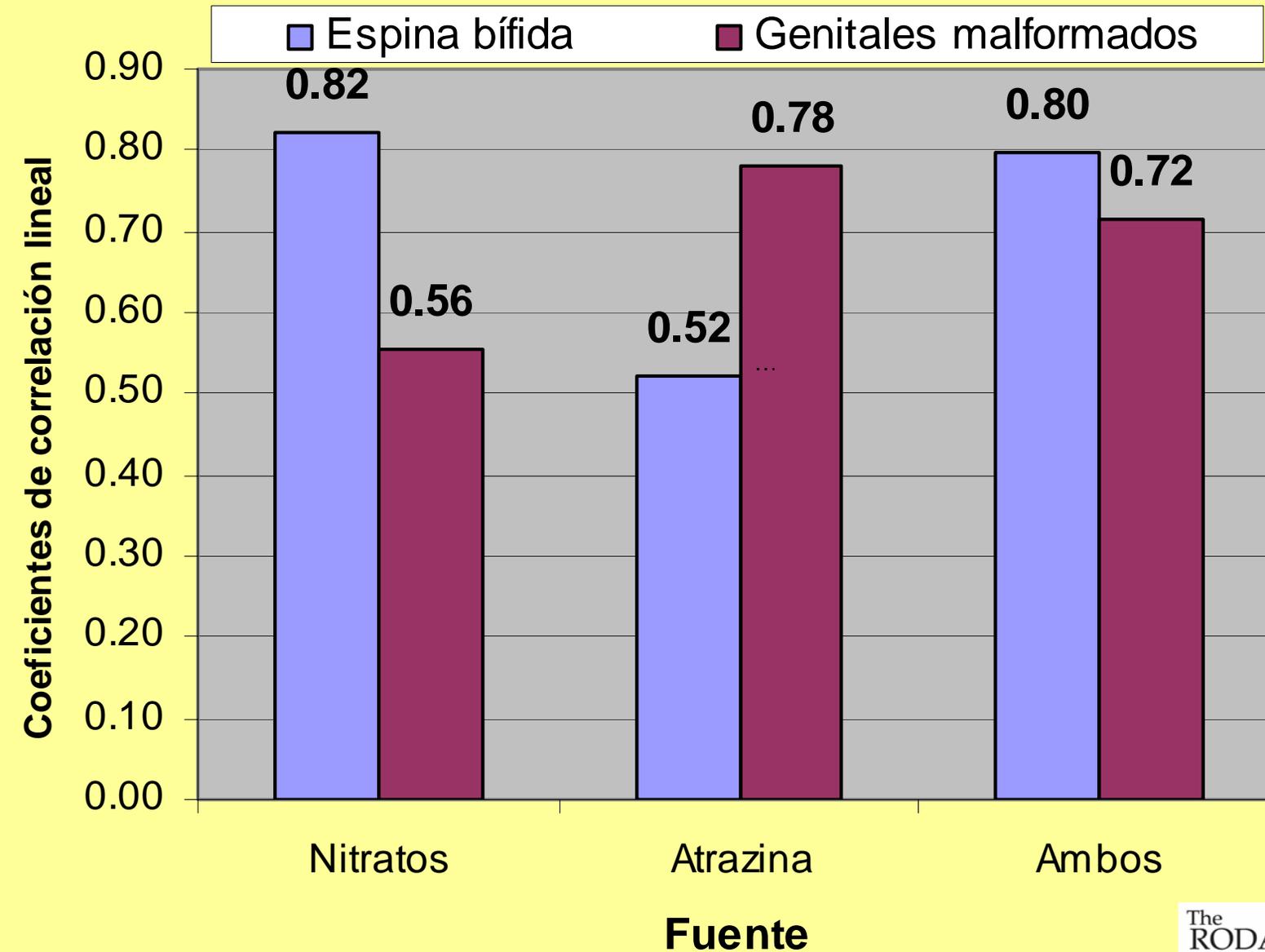
In spina bifida, the bones of the spine (vertebrae) do not form normally. Spina bifida can vary in severity. In the least severe, most common type, one or more vertebrae do not form normally, but the spinal cord and the layers of tissues (meninges) surrounding it are not affected. The only symptom may be a tuft of hair, a dimpling, or a pigmented area on the skin over the defect. In a meningocele, a more severe type of spina bifida, the meninges protrude through the incompletely formed vertebrae, resulting in a fluid-filled bulge under the skin. The most severe type is a meningocele, in which the spinal cord protrudes. The affected area appears raw and red, and the infant is likely to be severely disabled.



Las malformaciones del pene por acción de los agroquímicos que actúan como estrógenos



Relación entre los defectos de nacimiento y la concentración de Nitratos y Atrazina en el agua durante el primer mes de embarazo



Pruebas con Animales de Laboratorio

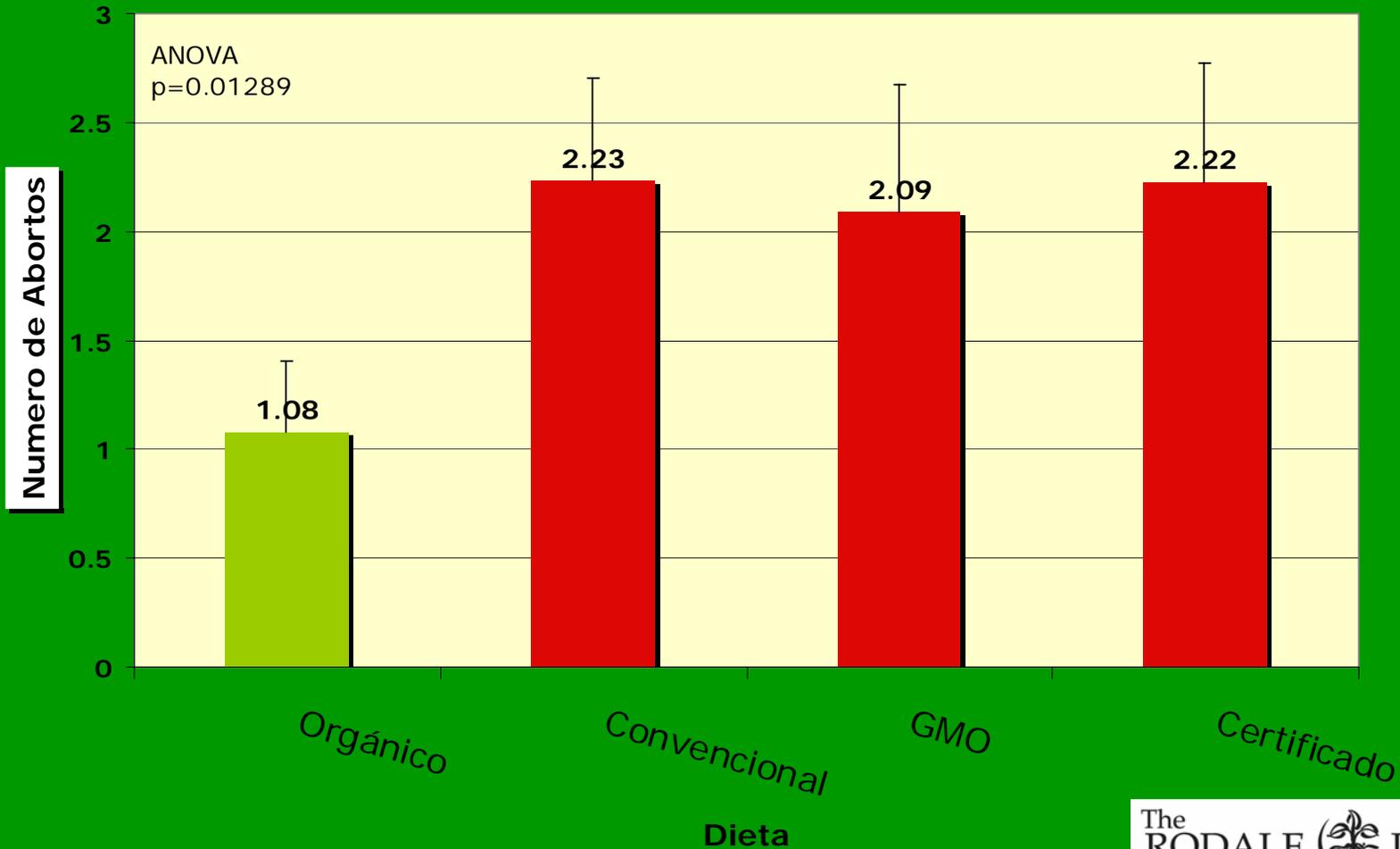
- Dr. Warren Porter de Universidad del Estado de Wisconsin en Madison

1. Maíz y soja orgánicos
2. Maíz y soja convencionales
3. Maíz y soja modificados genéticamente
4. Ración comercial

- ❖ crecimiento *
- ❖ desarrollo *
- ❖ cantidad de grasa *
- ❖ éxito de reproducción *
- ❖ aprendizaje y memoria *
- ❖ reacción inmunológica *

Abortos

La dieta influye sobre los abortos en ratones



Referencias

- Lotter et al. 2003. Las repuestas de los sistemas orgánico y convencional a la sequía. The performance of organic and conventional cropping systems in an extreme climate year. Amer. Journal of Alternative Agriculture 18(2):1-9.
- Pimentel et al. 2005. Comparaciones ambientales, energéticas y económicas de sistemas de producción orgánica y convencional. Environmental, energetic and economic comparisons of organic and conventional farming systems. Bioscience 55(7): 573-582.