

Secretos de un Suelo Sano 37

Cambios Tecnológicos en la Agricultura

-De la Revolución Verde a la Metagenómica-

CONTENIDO

1. La Revolución Verde
2. La evolución de los sistemas de producción
3. Demografía y cambio climático
4. La espiral tecnológica
5. La Metagenómica

Cuidar el suelo es cuidar la vida



LABORATORIOS A-L DE MÉXICO S.A. DE C.V.
44550 Guadalajara. T. 33 3123 1823 y 33 3121 7925. WhatsApp 33 2803 960
www.laboratoriosaldemexico.com.mx. Más informes : kcalderon@allabs.com.

1.La Revolución Verde fue una transformación agrícola que tuvo lugar entre 1960 y 1980. Ya desde la década de 1940, el agrónomo norteamericano Norman Borlaug había empezado a colaborar con científicos mexicanos en el desarrollo de una variedad de trigo más resistente a enfermedades y de mayor rendimiento. Por esas épocas los agricultores mexicanos luchaban contra el agotamiento del suelo, los patógenos de las plantas y los bajos rendimientos de los cultivos . Gracias a éstas investigaciones a mediados de la década de 1960, se obtuvieron nuevas variedades de trigo de alto rendimiento y México alcanzó la *autosuficiencia agrícola*. La **Revolución Verde** es un término que se comenzó a utilizar en 1968 para describir un cambio significativo en la producción agrícola; cambio que se basaba en el uso de variedades mejoradas de cultivos (cruce selectivo de especies), la aplicación de fertilizantes químicos , de plaguicidas y de nuevas técnicas de riego. Estas técnicas, cuyo objetivo principal era enfrentar la malnutrición derivada del crecimiento demográfico. La agricultura tradicional no podía satisfacer las necesidades alimentarias, por lo que se buscaba erradicar el hambre y la desnutrición. Posteriormente , esta *revolución* agrícola se extendió a otros países, especialmente aquellos en vías de desarrollo: India, Pakistán, Filipinas y otros países de Asia.

Características de la Revolución Verde:

Plantas utilizadas: Trigo, maíz y arroz.

Semillas desarrolladas en laboratorios: Para obtener un mejor rendimiento.

Mejora selectiva: Cruces para aumentar la productividad y resistencia.

Diferencias estéticas: Las plantas crecían más rápido y eran resistentes a condiciones climáticas adversas.

Cultivo continuo: Cada especie se cultivaba durante todo el año.

Requerimientos de agua: Se necesitaba riego abundante.

Uso de fertilizantes y plaguicidas: Para asegurar una mejor producción.

Dependencia del petróleo: La maquinaria agrícola requería lubricantes y combustibles

Impacto y desafíos de la Revolución Verde:

- Aunque la Revolución Verde logró avances significativos en la producción de alimentos, también enfrentó diversas críticas.
- Las técnicas y políticas de la Revolución Verde a veces condujeron a la desigualdad social y a una gran degradación ambiental.
- Sin embargo, su legado sigue siendo relevante en la lucha contra el hambre y la mejora de la seguridad alimentaria en todo el mundo.

En resumen, la *Revolución Verde* transformó la agricultura mundial al aumentar la producción de alimentos, pero también planteó desafíos ambientales y de dependencia en recursos externos.

2.La evolución de los sistemas de producción:

- **Agricultura Intensiva:** Se caracteriza por maximizar la producción de alimentos por superficie, utilizando tecnología y técnicas avanzadas como el riego por goteo. Sin embargo, ha generado impactos negativos en el medio ambiente, como la degradación del suelo y la pérdida de biodiversidad.
- **Agricultura Biodinámica:** Iniciada en 1924 por Rudolf Steiner, esta forma de agricultura busca respetar los ritmos naturales y se basa en una visión *espiritual* de la naturaleza. Utiliza preparados naturales y un calendario de siembra alineado con los ciclos lunares y planetarios.
- **Agricultura Orgánica:** Formalizada en los años 1930, promueve técnicas de cultivo saludables y sostenibles, evitando el uso de productos químicos sintéticos y buscando la salud humana en armonía con la salud de los cultivos y los animales.
- **Agricultura Biológica:** Similar a la orgánica, la agricultura biológica enfatiza el uso de prácticas de gestión agrícolas para obtener alimentos saludables con rendimientos sostenibles, manteniendo las formas tradicionales de producción.
- **Agricultura Razonada:** Aunque no hay una fecha específica de inicio, este tipo de agricultura busca un equilibrio entre la producción y la sostenibilidad, utilizando prácticas que respetan el medio ambiente y aseguran la calidad de los alimentos.
- **Agricultura Integrada:** Se enfoca en la diversificación y rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y el control biológico de plagas para conservar la biodiversidad y usar eficientemente el agua.
- **Agricultura Ecológica:** Comenzó a finales del siglo XIX en Alemania y busca obtener alimentos de forma natural sin insumos químicos, implementando prácticas sostenibles con el medio ambiente.

Todos estos sistemas representan un esfuerzo por producir alimentos de manera más sostenible y respetuosa con el medio ambiente, buscando alternativas a la agricultura intensiva que ha predominado en las últimas décadas. La **Revolución Verde** es un término que se comenzó a utilizar en 1968 para describir un cambio significativo en la producción agrícola que se basaba en el uso de variedades mejoradas de cultivos para incrementar las cosechas.

3.Demografía y cambio climático.

Las Naciones Unidas pronostican que para 2050 la población mundial crecerá en alrededor de dos mil millones de personas. Se prevé que la tasa de crecimiento de la población mundial, que ahora es del 1,14 por ciento al año, disminuya al 0,5 por ciento para 2050. Por otra parte, el suministro mundial de alimentos ya está en peligro. En los últimos años, particularmente para el arroz, trigo y maíz, se observa una desaceleración en la tasa de crecimiento de los rendimientos. En algunas áreas, los rendimientos han dejado de crecer por completo. La ruptura

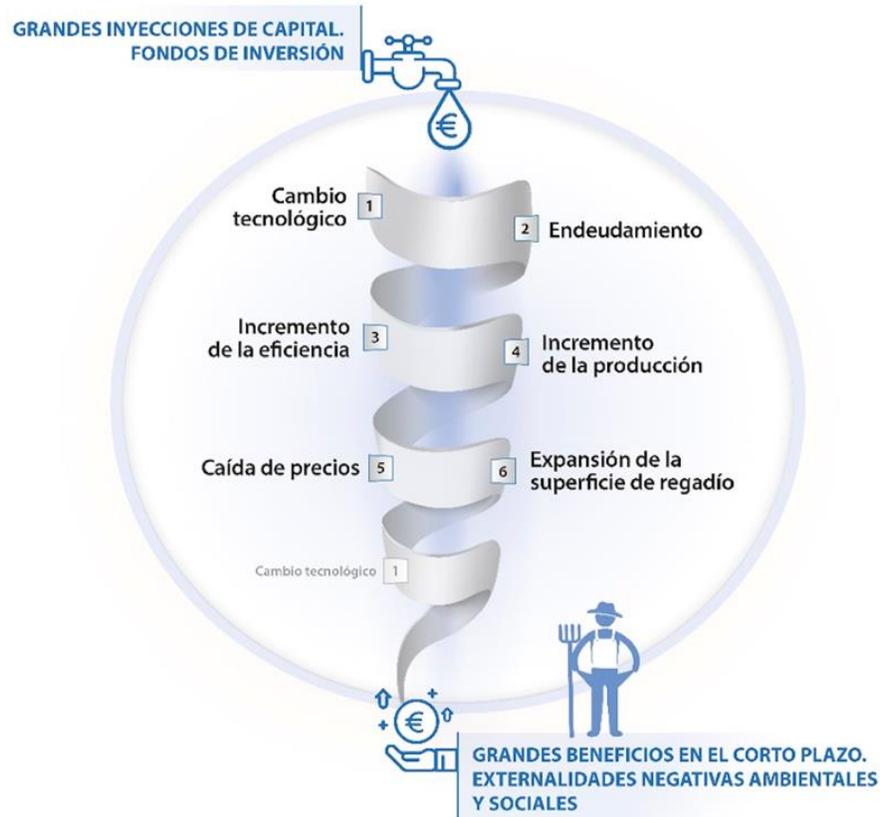
de los sistemas alimentarios es quizá la mayor amenaza que plantea el cambio climático. Para seguir manteniendo la suficiencia alimentaria se requiere una nueva revolución verde. Hay dos visiones opuestas de cómo debería ser la nueva revolución.

La primera: continuar con la agricultura industrial de alta tecnología, pero ahora con técnicas genéticas modernas. Con estas nuevas herramientas genéticas, CRISPR entre otras, se podrán mejorar en forma muy significativa los logros de la anterior revolución verde. La ciencia puede identificar y manipular una gran variedad de genes de plantas, para conocer características tales como la resistencia a enfermedades y la tolerancia a la sequía. Eso va a hacer que la agricultura sea aún más productiva y resistente.

La segunda. En desacuerdo con la idea de que la crisis alimentaria debe abordarse a través de la agricultura industrial y la modificación genética, la activista Vandana Shiva sostiene que esas fuerzas son, de hecho, las principales responsables del problema del hambre. Shiva propone la agroecología, es decir el conocimiento de la interconexión que crea los alimentos, como una alternativa que realmente da vida al paradigma industrial. Si la productividad de las explotaciones agrícolas se mide por su producción por hectárea, con relación al consumo de energía y al capital invertido, las pequeñas explotaciones son en gran medida mucho más rentables que las grandes. La agricultura a base de insumos químicos y agrotóxicos no tiene futuro; se requiere algo diferente. Nuevas formas de control de patógenos y plagas y de incrementar rendimientos, que sean menos costosas y mucho menos agresivas al medio ambiente : la permacultura.

4. La espiral tecnológica.

Ante la rápida evolución de los conocimientos y de las tecnologías, los productores agrícolas – dice el centro inglés *The Conversation*, corren sin parar como en una rueda de hámster; no cesan de moverse pero siempre en el mismo sitio. La figura de la página siguiente resume el ciclo que se da en esta espiral. Cada vez que alguien introduce una novedad tecnológica (o comercial), para lograr así una efímera ventaja competitiva y mayores beneficios, de inmediato el resto de los productores se apresura a imitarlo. Esa inversión para diferenciarse supone endeudarse, lo que exige aumentar el rendimiento. Cuando esto ocurre a gran escala, el mercado se satura de productos y los precios caen, lo que impulsa la búsqueda de una nueva estrategia que permita producir más que la competencia (mejores instalaciones, riego más eficientes, etc.) y obtener una posición dominante en esta jungla altamente competitiva en la que se está convirtiendo la agricultura, pues a medida que los recursos se degradan, se reemplazan con sucedáneos, y se vuelve necesario producir más para abaratar el costo de producción. Así la agricultura requiere más y más tecnificación y un poderoso músculo financiero. Y gradualmente, el negocio es controlado por grandes inversores que van marcando las reglas del juego.



5.La Metagenómica. Nuestro Laboratorio, en conjunto con *TraceGenomics* es el único laboratorio de pruebas agrícolas que ofrece en México avanzadas técnicas de análisis de suelo basadas en la metagenómica; pruebas que requieren de equipos especializados para la extracción y purificación de ADN, la amplificación por PCR, la secuenciación y el análisis bioinformático..., pero con las cuales es posible analizar la biomasa microbiana del suelo y, entre muchas otras posibilidades, identificar cerca de 300 patógenos del suelo.

Valoramos la libertad de información. Este artículo es gratuito y puede ser reproducido sin limitantes. Se solicita tan solo mencionar la fuente.