

# Tipos de Agricultura, Convencional, Integrada y Orgánica

**¿Como hacer una agricultura mas sustentable ?**

Carlos Sierra Bernal

Ing Agr. M Sc.

[carlos.sierra.bernal@gmail.com](mailto:carlos.sierra.bernal@gmail.com)

<https://fertilizacion.cl/>

Introducción. En los últimos 40 años la actividad agrícola se ha modernizado e intensificado de manera notable. Los avances tecnológicos en muchas áreas del conocimiento de la genética vegetal han permitido avanzar de manera sostenida, con incrementos continuos de la productividad de los cultivos.

Sin embargo, la agricultura moderna también en muchos casos ha exagerado el uso de los insumos, como la aplicación excesiva de pesticidas y fertilizantes. Esto genera alimentos de mala calidad funcional y además que pueden contener residuos de moléculas tóxicas. Es decir no permiten una adecuada nutrición de las personas. Esto ya ha sido detectado en los países desarrollados, desde hace ya más de 30 años. En respuesta a este problema en los países mas avanzados se ha desarrollado el concepto de la Producción Integrada que puede ser sinónimo de Agricultura Sustentable. Por otra parte, otra línea productiva mas extrema es la agricultura orgánica, que corresponde a una forma mas ecológica aun de enfrentar el proceso productivo.

Es así como en la actualidad se pueden distinguir tres tipos de agricultura

- Producción Agrícola Convencional
- Producción Agrícola Integrada
- Producción Orgánica

1.- Producción Agrícola convencional. Este tipo de producción se viene practicando desde el siglo pasado y se intensificó con la llamada revolución verde, cuyo principal impulsor fue el Premio Nobel de la Paz el Dr. Norman Borlaug en la década de los años 60. El impacto productivo de esta revolución fue notable y permitió incrementar la productividad vegetal de manera significativa con la incorporación de los cereales semi-enanos, mejorando la productividad por efecto de una mayor tamaño de espiga en relación a la caña del cereal, evitando además la tendadura del trigo. Esto permitió además intensificar el uso del nitrógeno, produciendo así incrementos notables en la

productividad de los cereales. La producción agrícola convencional se caracteriza por que logra altos rendimientos en los cultivos y además aplica una gran cantidad de pesticidas y fertilizantes. Este tipo de agricultura a primera vista parece como de alta tecnología, y en cierto modo lo es. Pero su principal problema es que los alimentos generados funcionalmente no son los mejores. Se aplican pesticidas muy poco amigables con el ambiente, afectando la actividad de muchos controladores naturales de plagas y microorganismos benéficos tanto a nivel aéreo como del suelo. Los agroquímicos se aplican según fecha de calendario. El exceso de fertilización es una constante especialmente de nitrógeno. Esto genera un mayor ataque de plagas y enfermedades, lo que obliga a usar mas pesticidas generando un círculo vicioso. Además, el exceso de nitrógeno aplicado se lixivia en el suelo contaminando las napas freáticas, es decir las aguas de los pozos aumentan su contenido de nitrógeno y no puede ser usada para consumo humano. Este problema ya es una realidad en varias regiones del país y del mundo. Por otra parte, los frutos cosechados son de gran tamaño y de intenso color, pero su calidad como alimento funcional no es el mejor, además pierden su aroma y sabor. Su duración de post cosecha es escasa. Este efecto se puede apreciar en que las frutas a temperatura ambiente se pudren con gran rapidez, la uva por ejemplo se desgrana con facilidad. En general estos alimentos contienen mucha agua y nitrógeno y carecen de un adecuado equilibrio nutricional, además disminuyen su capacidad antioxidante, lo que es muy importante para lograr una mejor nutrición humana. Otro efecto menos conocido de la aplicación excesiva de nitrógeno, es que este elemento pasa a la atmosfera como gas y de esta forma incrementa el efecto invernadero. Además, la agricultura convencional ha generado en los últimos 40 años un intenso deterioro físico y biológico del suelo, según el SAG y CIREN mas del 60% de los suelos del país presentan una erosión severa.

Por todo lo señalado, la agricultura convencional debe ir cambiando su enfoque y hacer un uso mas racional de los recursos y de esta forma generar alimentos de mejor calidad y además afectando menos el medio ambiente.

2.- Producción Agrícola Integrada. La producción agrícola integrada nace en los países desarrollados principalmente europeos, como respuesta frente a este uso indiscriminado de pesticidas y al exceso de fertilización especialmente nitrogenada. Este último aspecto ya fue reglamentado por los parlamentos de varios países de Europa ya a mediados de los años 70. Cabe destacar que en nuestro país, aun no existe una reglamentación y una normativa concreta respecto del contenido máximo de nitrógeno nítrico en hortalizas y frutas. En este sentido nuestro país presenta un gran retraso tecnológico. Lo mas curioso es que los productos de exportación deben cumplir con todas las normas internacionales de control de calidad, mientras que muchos de los productos de consumo interno como hortalizas no presentan este control de manera rigurosa.

La Producción Agrícola Integrada considera fundamental mantener continuamente un adecuado registro y diagnóstico del estado nutricional de los suelos, del estado nutricional de las plantas, de las condiciones climáticas, del monitoreo de las plagas y enfermedades, para de este modo hacer las aplicaciones de productos químicos cuando sea necesario. Además, es exigencia que los agroquímicos usados estén debidamente registrados. Todos estos protocolos son muy controlados por las empresas exportadoras de fruta, debido a exigencias de los mercados, especialmente de

los países desarrollados, pero no así en la producción hortícola. Por otra parte, el mejor manejo de la fertilización especialmente nitrogenada permite mantener una menor presión de las plagas y enfermedades, haciendo más fácil su control. La producción integrada incluso considera que los campos deben mantener un porcentaje de la superficie manejada con las especies nativas de la zona, para de esta forma permitir la sobrevivencia de la fauna nativa. Todo este proceso, requiere de un adecuado conocimiento tecnológico que debe ser desarrollado localmente. Es importante destacar que en nuestro país, los campos que producen fruta para exportación se rigen por las normativas de la Producción Integrada desde hace ya más de 15 años. Sin embargo, como ya fue señalado, la producción de hortalizas de consumo interno no están sujetas a este control.

3.- Producción Orgánica. La agricultura orgánica nace en respuesta a la agricultura intensiva desarrollada ya en los años 60, en los países mas desarrollados. La revolución verde impulsada fuertemente por el Dr. Borlaug (premio Nobel de La Paz) a través del CIMMYT, fue muy criticada porque intensificó el uso de los recursos suelo, plantas y fertilizantes, desarrollando los trigos semienanos, que ayudaron fuertemente a combatir el hambre en muchos países del mundo.

La producción orgánica se caracteriza porque considera el uso de productos químicos naturales para controlar plagas y enfermedades. Además, aplica fertilizantes naturales, como estiércoles compostados, sales naturales sin elaboración química, solamente de tipo físico, como molienda y tamizado. Es una agricultura conservadora de la fertilidad biológica de los suelos y del ambiente en general. Su productividad en general es más baja o más bien es más lenta para alcanzar altos niveles productivos. En muchos de los países desarrollados de Europa la producción orgánica está creciendo anualmente de manera importante. La gran discusión en el pasado reciente respecto de esta tendencia de producción, es si tendrá la capacidad para alimentar a la actual y a la futura población mundial.

Siempre se ha señalado que uno de los factores críticos de la producción orgánica es como activar la fertilidad del suelo, para de esta forma lograr altos rendimientos.

Por otra parte, todo el ecosistema está fuertemente alterado por siglos de una agricultura mas bien extractiva, que ha generado erosión, no aplicación de materia orgánica, quema de rastrojos y restos de poda disminuyendo severamente el contenido de carbono de los suelos. Todo este carbono ha pasado a la atmosfera como dióxido. Se estima que el 17 % del carbono que está produciendo efecto invernadero a nivel mundial ha sido producido por la actividad agrícola desarrollada en todo el planeta. El resto corresponde a fuentes de carbono fósil (petróleo y gas).

Desde la década de los años 70 se sabe de manera certera que estábamos causando serios problemas biológicos a los suelos al aplicar fertilizantes químicos.

En la década de los 80 se hicieron en el país algunos trabajos sobre mediciones de biomasa microbiana de algunos suelos de la zona central y de la zona sur, relacionando su efecto con el manejo agronómico. Estos estudios permitieron detectar que la actividad biológica de los suelos ya presentaba un claro deterioro. La biomasa microbiana corresponde a microalgas, hongos, bacterias, protozoos y actinomicetes residentes en el suelo. Las poblaciones de estos microorganismos heterotróficos controlan el flujo de carbono y de los nutrientes minerales en el suelo, especialmente del nitrógeno, azufre y en menor medida del fósforo. Un mayor tamaño de

biomasa microbiana implica un suministro mayor y mas estable de nutrientes para las raíces de las plantas, poblaciones de biomasa mas pequeñas implican un menor y menos estable suministro de nutrientes. El tamaño de la biomasa microbiana es variable y depende principalmente del contenido de carbono lábil o materia orgánica activa, y de otros factores ambientales ( temperatura y humedad) y del manejo del suelo. Esta es responsable en gran medida de la mineralización e inmovilización del nitrógeno y el carbono mineralizado que circula en el suelo. Este proceso es muy dinámico ya que la vida media de los microorganismos no es mayor de 2 h.

Se estima que todo el nitrógeno mineralizado y absorbido por las raíces de las plantas corresponde a residuos microbianos, subproductos del ataque de estos a la materia orgánica no humificada del suelo.

Unos de los aspectos mas relevantes recientemente descubiertos es que la actividad de la microflora bacteriana genera en el suelo como subproducto de su actividad metabólica pro-hormonas, como pro-citoquininas y pro-giberelinas y otras moléculas, muchas de las cuales pueden ser absorbidas directamente por las raíces de las plantas dependiendo de su tamaño.

Es decir un suelo bien activado puede ser capaz de proveer una serie de principios activos hormonales y no solo nitrógeno y fósforo mineralizado. Hoy día también ya se sabe de la importancia de los microorganismos endófitos, es decir organismos benéficos que viven al interior de las plantas.

Para dimensionar y tener claro el grado de deterioro del suelo es bueno preguntarse.

Cuando el suelo alcanza la máxima fertilidad ?, esto ocurre cuando está en equilibrio con el desarrollo de la vegetación nativa generada por el medio ambiente climático.

Por ejemplo:

En la zona norte la fertilidad máxima del suelo se alcanza con la vegetación de la sabana generada por el espino (acacia caven), la vegetación herbácea y el clima árido.

En la zona central, por efecto de la mayor precipitación y la acción del bosque esclerófilo de boldos, peumos, arrayanes. En la zona sur por efecto del clima mas húmedo y del bosque valdiviano.

En la actualidad en la zona central prácticamente no existen suelos en su estado natural, salvo en la zona sur, en las zonas con bosque nativo. En la zona sur, después de talar el bosque los suelos son muy fértiles durante mas de 20 o 30 años y luego comienza a declinar su fertilidad.

Por lo tanto, el desafío de la producción orgánica es restituir en parte la fertilidad natural del suelo.

En la actualidad muchas empresas transnacionales que fabrican productos para la agricultura están orientando su trabajo de I+D, para obtener y ofrecer insumos mas amigables con el medio ambiente, lo cual es muy positivo. Sin embargo, los agricultores deben colaborar en este esfuerzo crucial de orientar el manejo del suelo, hacia una condición mas sustentable, este término es muy

usado pero normalmente poco practicado. Mejorar y sustentar la calidad de los suelos es un desafío de grandes proporciones para los productores y para toda la sociedad.