



Universidad Politécnica de Valencia

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del
Medio Rural

Productividad y Manejo en Sistemas Agrícolas

Tema 1. Sistemas Agrarios

Valencia 2016

Jorge Cerezo Martínez



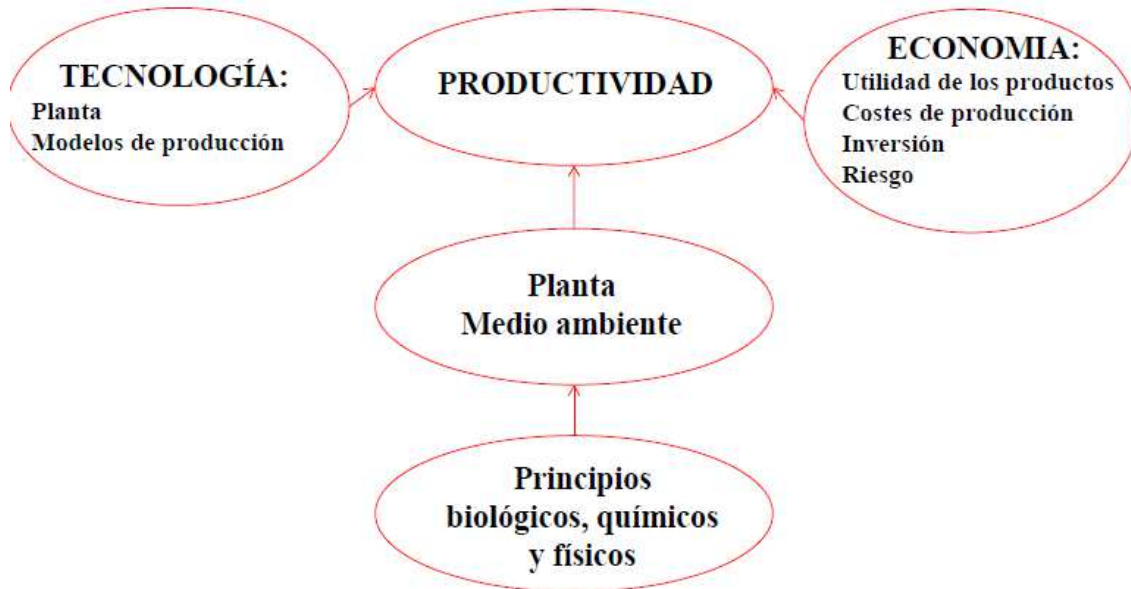
Índice

1. Sistemas Agrarios.....	3
2. Introducción	3
3. Los sistemas agrarios	3
4. Manejo de los sistemas agrarios.....	7
5. Producción vegetal	9

1. Sistemas Agrarios

- ¿Qué pregunta se plantea un agricultor?
- ¿Qué variedad y/o cultivo implantamos?

2. Introducción



Factores que determinan el manejo de los cultivos:

- Suelo (topografía):
- Disponibilidad de mano de obra
- Rotación de los cultivos (enfermedades, erosión)
- Tecnología
- Mercado
- Capital

3. Los sistemas agrarios

Parcela

Unidad básica de estudio de la ecología de cultivos.

Sistema de cultivo

Está definido por el cultivo y las prácticas para llevar a cabo este cultivo (labores culturales).

Se pueden estudiar los procesos de producción, los procesos edafológicos y su relación con el medio ambiente.

De modo que, el análisis del sistema en poco tiempo nos lleva a conocer:

Parcela - Sistema de cultivo

De modo que, el análisis del sistema en el tiempo nos lleva a conocer:

- Los efectos de la rotación de cultivos
- Las prácticas de laboreo
- Las enmiendas del suelo
- Las exportaciones del cultivo en relación con el cultivo y las prácticas de fertilización
- El rendimiento del cultivo y su relación con el cultivo y las prácticas de fertilización
- El rendimiento del cultivo y su relación con los inputs de producción como los nutrientes y el agua
- El análisis de costes y de rendimiento económico

Explotaciones: Se encuentran formadas por parcelas cultivadas, gestionadas por la misma persona.

Sistemas de explotación: Están constituidos por cultivos y las prácticas de manejo agronómico utilizadas en una explotación

Las **prácticas de cultivo**, así como las condiciones del medio físico, pueden influir en el comportamiento agronómico de los cultivos, de modo que se pueden considerar que las **explotaciones son diferentes entre sí**.

Ahora bien, hay autores como Ruthenberg (1980) que consideran **criterios racionales** en la gestión de las explotaciones y siempre hay razones que marcan o establecen diferencias o similitudes entre las explotaciones.

Sistema agrario: Comprende la organización de los sistemas agrarios a nivel regional.

A este nivel, es posible llevar a cabo un análisis más completo en el que se pueden establecer **relaciones entre el comportamiento agronómico de los cultivos y factores** de la producción vegetal más generales como los niveles de **escorrentía**, la **percolación** o la **contaminación** del agua subterránea.

Al mismo tiempo, el **manejo** de estos sistemas permite establecer análisis completos y más exhaustivos a **nivel económico y sociológico** de las zonas en producción.

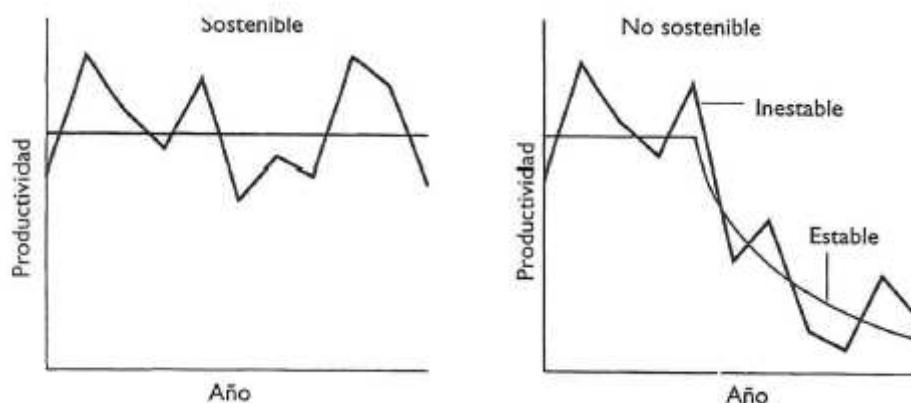
Propiedades de los sistemas de una explotación: (ecológicas y sociales):

- **Productividad:** Rendimiento de producto útil por unidad de superficie del suelo. Se puede valorar en términos de **eficiencia** respecto a los inputs de producción.



- **Estabilidad:** Hace referencia a la **variabilidad** del rendimiento de producto útil (económico).
- **Sostenibilidad:** Indica la evolución en el **tiempo** del rendimiento
- **Equidad:** Se refiere a la **igualdad de los beneficios** propios del sistema agrario y a su interacción con la sociedad
- **Autonomía:** Corresponde al grado de **dependencia** de la agricultura con la sociedad

En relación con la autonomía se producen diferencias marcadas entre los países subdesarrollados y los países desarrollados. **La autonomía de los sistemas agrarios es inversamente proporcional al nivel de desarrollo.**



Definición de estabilidad y sostenibilidad en la producción agraria.

Óptimo ecológico: Se alcanza cuando se llevan a cabo prácticas en el manejo de cultivos que conducen a:

- **Alta productividad**
- **Uso eficaz de los recursos** limitantes para la producción

En la actualidad se manifiestan claras **ineficiencias**, en el sentido de que, en ocasiones, **no se cultiva lo más productivo**, muchas veces por desconocimiento de los medios de producción.

Aunque, en ocasiones, estas ineficiencias del sistema viene propiciadas por inacciones de los propios agricultores, por falta de **recursos financieros** para desarrollar programas adecuados de producción.

Además, de los factores de producción como el **clima**, el **suelo**, el **material vegetal**, la disponibilidad en **mano de obra** y en **capital** para desarrollar las inversiones, el **sector productivo agrario** se encuentra condicionado y limitado por **controles económicos y políticos** implantados por las diferentes administraciones (locales, autonómicas, centrales y europeas).



Por ejemplo: PAC, veto ruso, Crisis del pepino, las relaciones Europa-Turquía, OPFH, etc.

Por tanto, es necesario un **conocimiento** profundo de estas circunstancias que determinan notablemente la **rentabilidad de las explotaciones agrícolas**.

Si bien, es muy importante, considerar que el impacto de estas medidas políticas no es el mismo en todos los cultivos.

Hay clara diferencias entre los **cultivos continentales** y el **sector hortofrutícola**.

Los **factores de la producción vegetal**, como el **clima** y el **suelo**, condicionan la **rentabilidad económica de las explotaciones agrícolas**. Estos factores condicionan, en gran medida, el valor de la **tierra de cultivo**.

En regiones con una mayor limitación de estos factores de la producción vegetal, el carácter de la agricultura es menos intensivo. Y, por tanto, **el valor de la tierra se encuentra estrechamente relacionado con la tasa de rentabilidad esperada en la explotación**.

Loomis y Connor (2002): "Los agricultores que quieren dedicarse a un determinado tipo de explotación tienen éxito cuando se establecen zonas donde ya existe la infraestructura necesaria y donde el valor del terreno y los mercados son los más adecuados para este tipo de producción".

Implicaciones: **En un número importante de zonas de producción, la agricultura se limita a un número reducido de cultivos**. Ejemplos: California, Almería, Valencia, etc.

Estas zonas se caracterizan por su **elevada productividad y calidad** de las frutas y hortalizas; además, de concentrar una parte muy importante de la producción agrícola manteniendo todas las características inherentes a los **cultivos intensivos**.

Una de las características más importantes de estas zonas de producción agrícola es el **proceso continuo de transformación que sufren como consecuencia de los cambios tecnológicos**, que a su vez pueden llevar asociados **cambios importantes en los mercados** Loomis y Connor (2002):

Ejemplos:

- Cocina italiana ha impulsado el consumo del trigo duro y los derivados del tomate



- El consumo de pollo ha aumentado frente al vacuno por la problemática del colesterol.

Una de las características más importantes de estas zonas de producción agrícola es el proceso continuo de transformación sufren como consecuencia de los cambios tecnológicos, que a su vez pueden llevar asociados cambios importantes en los mercados, Loomis y Connor (2002).

Ejemplos:

- Caqui
- Granado (Tarocco, kiwi, albaricoque, pera, etc...)
- Sandía "seedless"

Otro tema de discusión, que se deriva de estas cuestiones planteadas desde el punto de vista tecnológico, es el impacto que la **difusión de las nuevas tecnologías** tiene en las explotaciones agrícolas.

Loomis y Connor (2002): "Las innovaciones provocan cambios inmediatos en las prácticas agrícolas y en las regiones de cultivos; en otros, el cambio es el resultado de la crisis provocadas por los cambios climáticos o de mercado".

Ejemplos:

- Uso de fertilizantes fosfóricos y rotaciones con leguminosas en Australia
- La sequía en EEUU modificó los sistemas de laboreo en los años 30 del siglo pasado
- El riego y las cosechadoras de algodón en EEUU modificaron los sistemas agrarios

Otro tema de discusión, que se deriva de estas cuestiones planteadas desde el punto de vista tecnológico, es el impacto que la **difusión de las nuevas tecnologías** tiene en las explotaciones agrícolas.

En otros casos la difusión de las nuevas tecnologías tiene unas repercusiones impredecibles y generan **incertidumbre** entre los agricultores y las empresas agrícolas.

4. Manejo de los sistemas agrarios

Desde el punto de vista estratégico **la agricultura implica una manipulación del ambiente y la comunidad vegetal**, de tal manera con propósitos de obtener una **producción y una transferencia de materiales útiles para el hombre**.



Para la consecución de este **objetivo** es necesario llevar a cabo acciones en dos direcciones diferentes:

- Por una parte, es necesario **maximizar** la acumulación de fotoasimilados en los órganos y partes de la planta útiles para el hombre.
- Y por otra, resulta conveniente **minimizar** en lo posible las pérdidas de energía del sistema agrario.

Principio de no-uniformidad

Manejo óptimo

La aplicación de este término resulta necesario porque en ocasiones **la utilización de recursos adicionales necesarios para la obtención del máximo rendimiento biológico pueden costar más de lo que producen económicamente.**

Por otra parte, este manejo óptimo se encuentra limitado por la imposibilidad de llegar al mínimo posible en una explotación, puesto que existen una serie de **gastos generales del cultivo** (fijo): sistematización del suelo, siembra, material vegetal, etc.

Para llegar a un manejo óptimo de los cultivos, será necesario conocer exactamente los **costes variables de la producción**, que estarán relacionados con la mayoría de los **inputs de producción como el agua, fertilizantes, plaguicidas, la mano de obra, la maquinaria utilizada, etc.**

Por tanto, para valorar adecuadamente este **manejo óptimo** desde el punto de vista agronómico, resultará necesario realizar una valoración en términos de **eficiencia económica**, lo que implica maximizar la producción **biológica o económica** con niveles mínimos de recursos o inputs.

En estos casos, se utilizarán términos como la **eficiencia en el uso del agua** (EUA) valorada en unidades de kg/m^3 .

Loomis y Connor (2002) dicen lo siguiente: "...Los agricultores generalmente deben tener en cuenta la regla básica de que las prácticas que no son económicas no son sostenibles a largo plazo".

- Rendimiento real
- Rendimiento alcanzable
- Rendimiento potencial
- Intensidad de cultivo

5. Producción vegetal

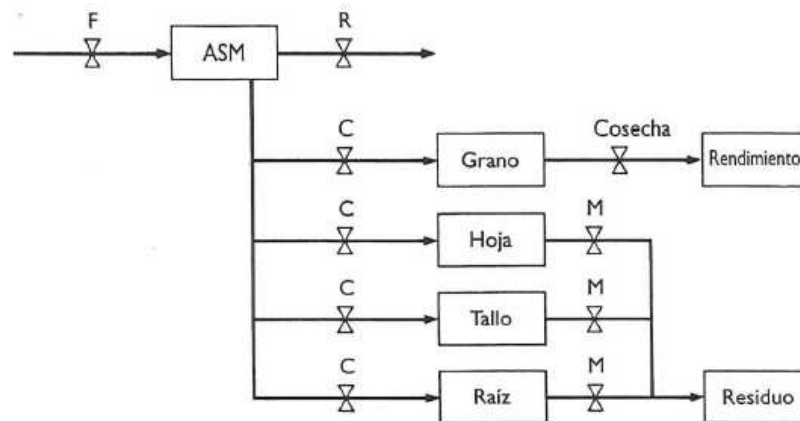
La principal **ecuación** que un Ingeniero Agrónomo debe tener presente es la siguiente:

"A partir del CO_2 , de los elementos minerales y del agua se sintetizan en la planta los fotoasimilados, los cuales son utilizadas por las plantas para su crecimiento y desarrollo. Para llevar a cabo este proceso es necesario la radiación luminosa (o radiación solar)."

El principal elementos de la planta es el carbono y el compuesto químico más importante son los hidratos de carbono $(\text{CH}_2\text{O})_n$.

Inicialmente se producen azúcares simples que después se convierten en compuestos más complejos a partir de la energía proporcionada en la respiración.

- Flujo de energía y carbono:



- Reparto de asimilados:** Distribución de nuevos asimilados al crecimiento de las diferentes partes de la planta y a la respiración
- Biomasa:** Materia seca acumulada por un cultivo
- Rendimiento económico:** Porción directa o indirectamente útil
- Coefficiente del rendimiento económico:** Rendimiento/biomasa total del cultivo
- Índice de cosecha:** Fracción útil de la parte aérea de la biomasa

Relación rendimiento-superficie

Loomis y Connor (2002): "La producción de una explotación agraria... es el producto matemático de la superficie cosechada y rendimiento por unidad de superficie. Esta es una relación tan evidente que a veces se pasa por alto en los análisis de ... la relación input/output de los sistemas agrarios".

El rendimiento puede ser bajo por dos motivos:

- Por la restricción de los factores de la producción vegetal
- Por el carácter de intensidad del cultivo



Loomis y Connor (2002): "La cuestión clave es que la superficie necesaria para conseguir una producción determinada está inversamente relacionada con el rendimiento... Por tanto, las opciones para incrementar el abastecimiento de los alimentos son simples: aumentar los rendimientos y/o la superficie de cultivo".

Superficie de cultivo en función del rendimiento por hectárea:

