

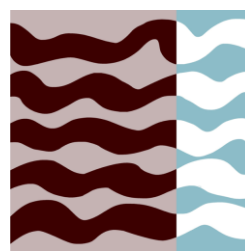
Bases de la producción vegetal

Tema II Sistemas agrícolas

Ingeniería agrónoma grado en hortofruticultura y jardinería



Universidad
Politécnica
de Cartagena



ETSIA
Cartagena

Jorge Cerezo Martínez

1. Introducción

Los organismos interaccionan con el medio ambiente que les rodea a través de dos tipos de factores: Bióticos y abióticos, es decir, componentes vivos de un sistema (Bacterias, Protistas, Hongos, Vegetales y Animales) y no vivos (factores físicos y químicos, también denominados reguladores –temperatura, humedad relativa,...- y recursos –nutrientes,...-).

De esta manera el organismo consume los recursos de acuerdo a los reguladores presentes en el sistema. Estos factores afectan a la vida de los organismos y a su relación con el medio estudiada por la Ecología. Ésta es la unidad fundamental de estudio del Ecosistema.

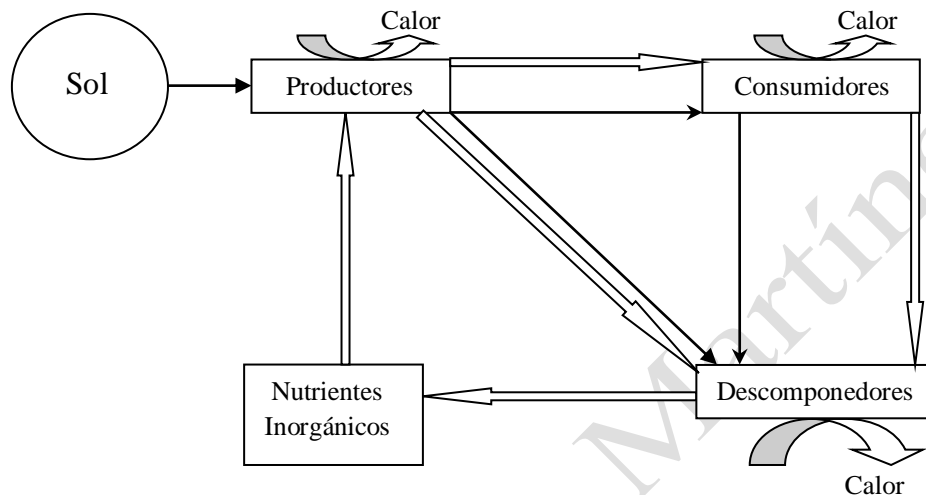


Figura 1. Flujo de energía.

Los organismos interaccionan entre sí a través de flujos de energía. La fuente principal de la energía utilizada procede de la radiación solar. Teniendo en cuenta el sentido del flujo de energía a través de un ecosistema, los organismos pueden ser productores o consumidores (Figura 1). Este flujo de energía da lugar a la denominada cadena trófica, que es la relación que se establece entre las distintas especies para su alimentación.

Los productores primarios captan la energía ambiental y la convierten en sustancias elaboradas a través de la fotosíntesis. Un ejemplo de este tipo de organismo son las plantas. Un organismo que se alimenta de los primarios es llamado consumidor primario también llamado herbívoro, el consumidor secundario sería el organismo carnívoro que se alimenta del herbívoro. La agricultura fue creada por el hombre a partir de estos conceptos, y para evitar las pérdidas de energía a través de la cadena alimenticia, es decir, para optimizar la energía recibida en su alimentación.

Villalobos y col. (2002) definen la agricultura como el conjunto de intervenciones humanas que modifican los ecosistemas para maximizar la producción deseada y minimizar las pérdidas de energía a lo largo de la cadena trófica. Este ecosistema se denomina agroecosistema.

2. Características de los sistemas agrícolas

Los agroecosistemas están compuestos por un menor número de especies que un ecosistema natural, con el fin de disminuir las pérdidas de energía a lo largo de su cadena trófica (malas hierbas,...), y además al depender de la aplicación de inputs para lograr sus objetivos su autonomía energética es también inferior.

La unidad de estudio de un agroecosistema es la denominada parcela de cultivo. Sistema de cultivo es el conjunto formado por las prácticas culturales y los cultivos a los que van destinadas aquéllas. A escala regional los sistemas de explotación considerados similares se denominan sistemas agrícolas.

Los sistemas agrícolas se definen como conjuntos de explotaciones agrícolas individuales que disponen de similares recursos, tipo de mano de obra, objetivos económicos y limitaciones edafoclimáticas. La clasificación de los sistemas agrícolas se basa en estos criterios (FAO, 2007).

Las principales características que deben reunir los sistemas agrícolas son las siguientes:

- **Productividad:** Es la medida indirecta de la eficiencia con la que utilizan los inputs utilizados en el mismo, es decir, producción obtenida por unidad de recurso utilizado. Por ejemplo, referido a la superficie de suelo cultivada, factor limitante en Agricultura.
- **Estabilidad:** Un sistema agrícola necesita para su subsistencia una estabilidad en las producciones que se obtienen año tras año, lo que hará económicamente viable. El clima y otros factores pueden alterar esta estabilidad.
- **Sostenibilidad:** Capacidad del sistema agrícola de preservar los recursos que son utilizados para producir alimentos, por ejemplo, el agua y el suelo.

3. Manejo de los sistemas agrícolas

La influencia del hombre en la modificación de los ecosistemas con el fin de obtener alimentos está orientada en la elección de las especies más interesantes, utilización de herramientas para eliminar malas hierbas, la fecha de plantación, la utilización de plásticos para forzar el crecimiento del cultivo, etc.... Estas modificaciones pueden llegar a ser negativas para el medio ambiente, por ejemplo, actuar sobre la degradación del suelo y aguas por el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas; uso excesivo de los escasos recursos hídricos, etc....

La productividad del sistema agrícola siempre irá referido al recurso limitante de la producción, es decir, en zonas con escasa superficie para cultivar se tenderá a incrementar la productividad por unidad de superficie.

Teniendo en cuenta la productividad y la influencia del hombre en el ecosistema, se distinguen los siguientes conceptos:

- El rendimiento real se define como el rendimiento medio de un cultivar en todos los campos de una comarca, teniendo en cuenta los recursos al alcance de los agricultores, su habilidad para cultivar y la tecnología disponible.
- El rendimiento potencial de un cultivar en una comarca sería el obtenido cuando la tecnología no es limitante, los insumos se utilizan de forma óptima y se utilizan especies adaptadas al medio.

La utilización de los anteriores conceptos identificarían las posibles mejoras a incorporar a los diferentes sistemas, con el fin de igualar ambos rendimientos. Cuanto más cerca estén más intensiva será la agricultura en el sistema.

4. Tipos de sistemas agrícolas

Los sistemas agrícolas se clasifican según la longitud de la cadena trófica y la intensificación en el mismo. La eficiencia energética del sistema agrícola será menor cuanto más larga sea la cadena trófica, transfiriéndose un 10% de energía en cada uno de los flujos que ocurra en el sistema.

Según la intensificación del sistema agrícola, se pueden distinguir dos tipos:

- **Sistemas de subsistencia:** Su característica común más relevante es el retraso técnico y tecnológico. Elevada mano de obra y uso preferente de aperos de labranza no mecánicos, con el uso de ganado. Se cultivan gran variedad de especies adaptadas al medio, con bajo rendimiento potencial, pero elevada eficiencia energética. La agricultura tradicional es de subsistencia, es decir, se consume todo lo que se produce y se dedica al gasto familiar gran parte de lo cultivado. Muy poca parte de la producción va al mercado, y como mucho se destina al mercado local. Más de un quinto de la humanidad basa su economía en la subsistencia.
- **Sistemas de agricultura intensiva:** Con la llegada de la Revolución Verde se incorporan productos procedentes de la Revolución Industrial y conocimientos científicos y técnicos a la Agricultura para incrementar la productividad de la tierra, es decir, para lograr un mayor

rendimiento potencial a expensas de una baja eficiencia energética. El objetivo fundamental fue de terminar con el hambre en el mundo con cosechas más abundantes. Esto implicaba el uso de un menor número de especies y de un mayor empleo de tecnología, recursos, creación de un clima artificial para la producción agrícola (invernaderos, acolchados, etc...) de alta rentabilidad. Incluso se inicia el cultivo hidropónico, en las que no se usa tierra sino sustrato.

En los países del Tercer Mundo existen dos modelos de sistema agrícolas, el tradicional de subsistencia, con los recursos de siempre, y poco productiva; y el modelo de plantación, con grandes latifundios dedicados a un solo cultivo (monocultivo), y cuya explotación se gestiona como una empresa. La producción de estas plantaciones no está destinada al consumo interno, sino a satisfacer la demanda de los países ricos, ya que el precio del producto resulta demasiado caro para la población local.

En los sistemas intensivos el uso masivo de abonos químicos y pesticidas termina provocando problemas de contaminación de los recursos utilizados. Como reacción a esta tecnificación de la producción agrícola en los países ricos ha parecido la llamada agricultura biológica, que pretende utilizar el menor número de insumos posible.

Los sistemas alternativos al intensivo son:

- Agricultura sostenible: Sistemas agrícolas que permitan el mantenimiento indefinido de los SA, conservación de recursos, mantenimiento de explotaciones económicamente viables.
- SA alternativos: (Agricultura biológica o ecológica), no utilizan fertilizantes minerales, ni fitosanitarios de síntesis, ...

La clasificación de los sistemas agrícolas depende de diversos factores: edafoclimáticos, políticos, sociales y económicos. Algunos de los tipos, según la FAO, existentes en Europa es la siguiente: De riego, mixtos, ganadero con explotación forestal, mixtos hortícolas, cereales y hortalizas a gran escala, cereales y ganado extensivos, pastoreo, explotación dispersa, etc...

España se encuentra enmarcados, existen gran diversidad de ecosistemas agrícolas, debido principalmente a la variabilidad climática, los principales, según Villalobos y col. (2002) son:

- Sistemas herbáceos de secano. Cereales de invierno (Trigo y cebada sobre todo), zonas de escasa pluviometría y suelos marginales, se practica el barbecho. El cereal se cultiva un año de cada dos. Rotación típica de Andalucía es el trigo/girasol.
- Sistemas leñosos de secano basada en 2 cultivos fundamentalmente: vid y olivo. Cultivos que se han intensificado a través de una poda fuerte y fertilización, con un aumento de la productividad. El almendro también.
- Sistemas herbáceos extensivos de regadío. Maíz, en el centro y valle del Ebro; Remolacha en Castilla y León y Andalucía; Hortícolas como la patata, melón,...
- Sistemas leñosos de regadío. Intensificación del olivar y viña, puesta en riego y aumento de densidades de plantación; cítricos en el este y sur: frutales de hoja caduca localizada en todos los valles peninsulares.
- Sistemas herbáceos intensivos de regadíos. Cultivos de fuera de estación, estructuras de plástico, fresa.
- Sistemas de aprovechamiento múltiple (Dehesas).

La capacidad que muestra un sistema agrícola para alimentar mediante la producción primaria, a personas o a animales, una vez conocidas sus necesidades nutricionales se denomina capacidad de carga.

5. Bibliografía

- FAO. 2007. http://www.fao.org/farmingsystems/description_es.htm
- JIMÉNEZ DÍAZ, R.; LAMO DE ESPINOSA, J. 1998. *Agricultura sostenible*. Ed. Mundi Prensa y Agrofuturo. 616 pp.
- MARCANO, J.E. 2007. <http://www.jmarcano.com/nociones/trofico.html>
- URBANO, P. 2002. *Fitotecnia. Ingeniería de la Producción Vegetal*. Mundi Prensa. 528 pp.
- URBANO, P.; MORO, R. 1992. *Sistemas agrícolas con rotaciones y alternativas de cultivo*. Ed. Mundi Prensa. 134 pp.
- VILLALOBOS, F.J.; MATEOS, L.; ORGAZ, F.; FERERES, E. 2002. *Fitotecnia: Bases y Tecnologías de la Producción Agrícola*. Ed. Mundi-Prensa. 495 pp.

Jorge Cerezo Martínez