

# ACV DE LA PRODUCCIÓN DE NARANJAS EN LA C. VALENCIANA

**N. Sanjuán, L. Úbeda, G. Clemente, F. Girona\*, A. Mulet**  
Departament de Tecnologia d'Aliments. Universitat  
Politécnica de València. Camí de Vera s/n 46021-  
València.

**\*Federación de Cooperativas Agrarias Valencianas  
(FECOAV). C/ Caballeros 26, 46001-Valencia.**

# Definición de objetivos y alcance

# Definición de objetivos

1. Evaluar el impacto ambiental de las prácticas realizadas en la PI de cítricos
2. Contribuir al desarrollo de la aplicación de la metodología ACV en la agricultura en España con el fin de detectar posibles necesidades de información medioambiental y carencias metodológicas.

# Unidad funcional

La unidad funcional escogida fue 1 kg de naranjas a la salida de la explotación agrícola

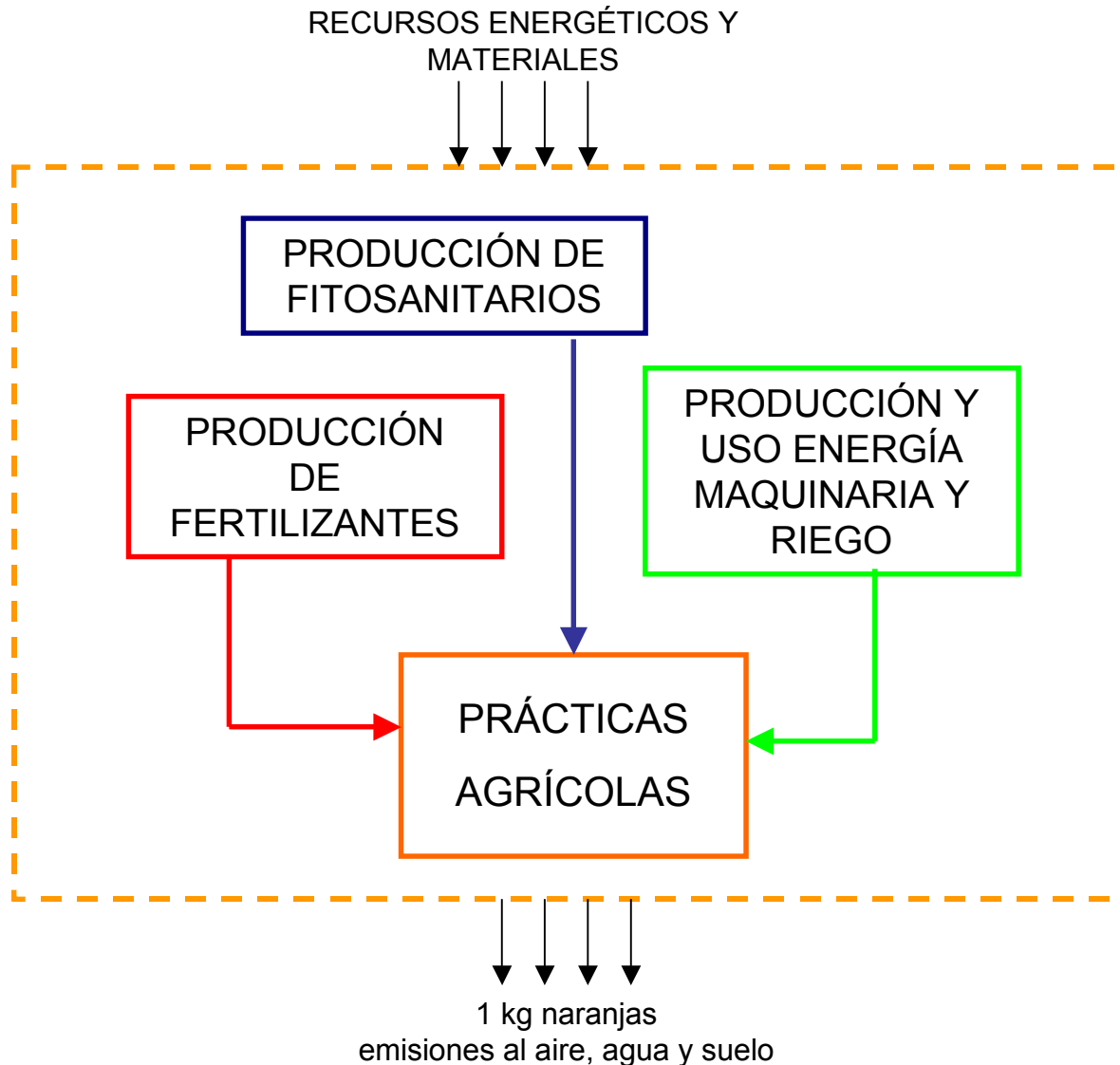
# Descripción del sistema

- Se contempla la fase agronómica de la producción de naranjas *Navelina* según el sistema de P. Integrada en las comarcas de la *Ribera Alta* y *Ribera Baixa*:
  - densidad de plantación de 500 árboles/ha,
  - un marco de plantación de 4 x 5 m
  - rendimiento medio de 30000 kg/ha.
- Se han considerado ocho posibles escenarios en función del origen del agua (subterránea o superficial), del sistema de riego utilizado (gravedad o a goteo), así como del regimen de laboreo.
- Los fertilizantes a utilizar y su forma de aplicación viene determinada por el tipo de riego. El regimen de laboreo o no laboreo condiciona los herbicidas a utilizar.

# Escenarios considerados

<b>Escenario</b>	<b>Agua de riego</b>	<b>Tipo de riego</b>	<b>Régimen de laboreo</b>
A-CL	Subterránea	Gravedad	Con laboreo
B-CL	Subterránea	Goteo	Con laboreo
C-CL	Superficial	Gravedad	Con laboreo
D-CL	Superficial	Goteo	Con laboreo
A-SL	Subterránea	Gravedad	Sin laboreo
B-SL	Subterránea	Goteo	Sin laboreo
C-SL	Superficial	Gravedad	Sin laboreo
D-SL	Superficial	Goteo	Sin laboreo

# Límites del sistema



# Límites del sistema

- Límite temporal: campaña correspondiente al año 2000.
- Manejo del estiércol: cargas ambientales asignadas al ganadero.
- Agroquímicos: escogidos por su representatividad de las prácticas de la zona y por la disponibilidad de datos sobre su fabricación.
- Transporte agroquímicos desde la fábrica hasta la explotación: no se ha tenido en cuenta.
- Fabricación y mantenimiento de maquinaria y edificios: no se ha incluido.
- Mano de obra: no se ha incluido

# Fuentes y calidad de los datos

- Datos sobre las prácticas agrícolas de los informes de la campaña citrícola 2000 presentados por las cooperativas miembros de la Federación de Cooperativas Agrarias Valencianas (FECOAV).
- Datos sobre producción de fertilizantes de la base de datos DEAM (Ecobilan, Francia), excepto  $\text{KNO}_3$  (Davis y Haglund, 1999).
- Datos sobre consumo de energía para la producción de pesticidas de Green (1987) y cuando no se dispuso de datos sobre el ingrediente activo se utilizó el método de Audsley *et al.* (1997).
- El consumo de energía de la maquinaria agrícola se obtuvo de un estudio de Gracia *et al.* (1986) sobre las prácticas en el cultivo de cítricos en la C. Valenciana.
- Datos de producción de energía de la base de datos DEAM.
- La lixiviación de nitratos se ha determinado a partir de los balances de N.

# Categorías de impacto

- Categorías de impacto ambiental escogidas (TEAM 3.0):
  - acidificación (método CML de Heijunts et al.1992)
  - formación de oxidantes fotoquímicos (método POCP)
  - efecto invernadero (WMO, 1998)
  - destrucción de la capa de ozono (WMO, 1991 y 1998)
  - eutrofización (método CML)
  - agotamiento de recursos no renovables (método CML)
  - ecotoxicidad terrestre y toxicidad humana (Huijbregts,1999).
- El método de Huijbregts (1999) no incluye entre sus productos los aceites, por lo que la toxicidad causada por el uso del aceite de verano como producto fitosanitario no se ha evaluado.
- No se han incluido los impactos sobre la calidad y biodiversidad del suelo.

# Resultados

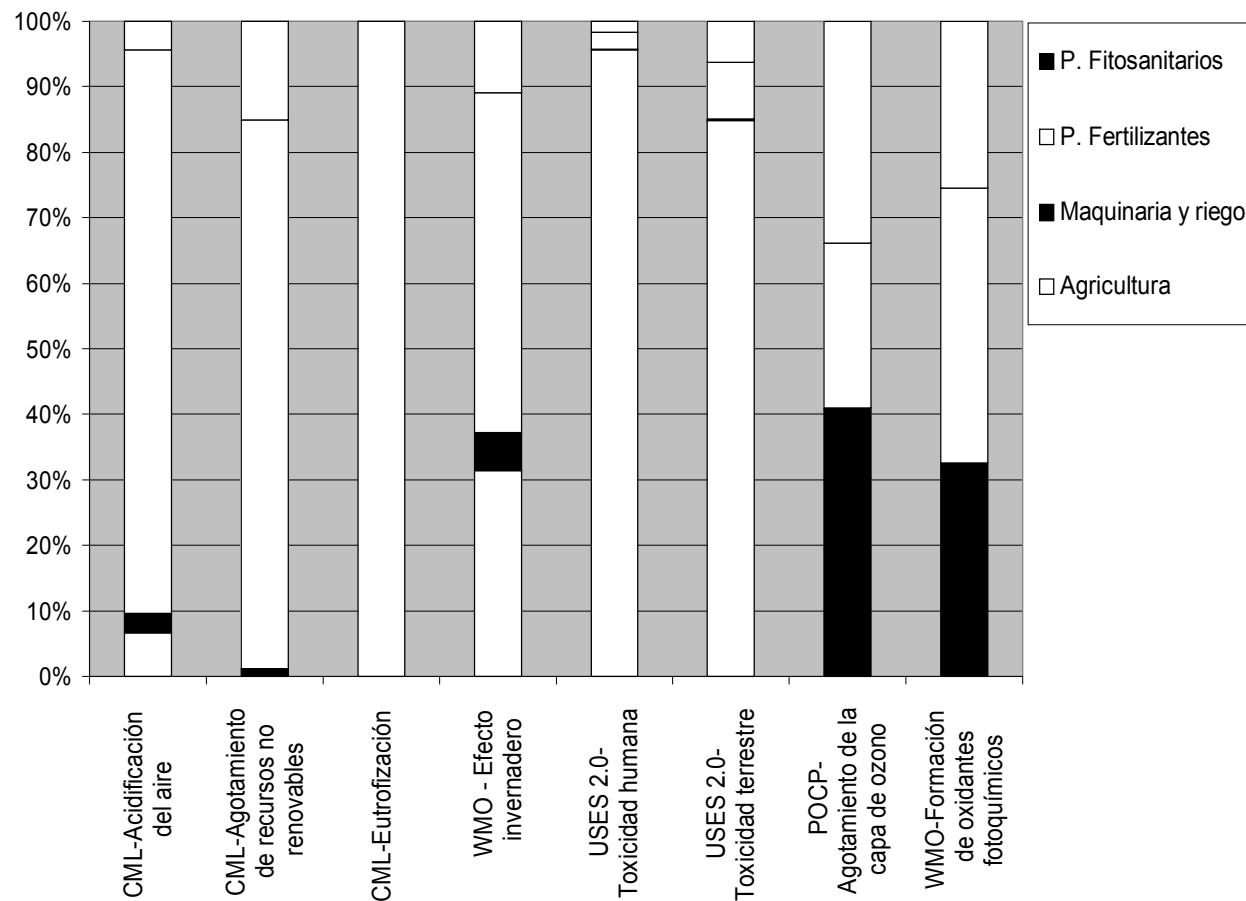


Figura 1. Perfil ambiental de la PI de naranjas en la C. Valenciana (escenario B-SL).

# Perfil ambiental

- La producción de fertilizantes contribuye a:
  - la acidificación (86%) y agotamiento de recursos (84%)
  - efecto invernadero (52%), formación de oxidantes fotoquímicos (42%) y a la destrucción de la capa de ozono (25%)
- La fase de maquinaria y riego tiene gran importancia sobre oxidantes fotoquímicos (33%) y destrucción de la capa de ozono (41%)
- La fase de la agricultura es la que más contribuye a la eutrofización (99.9%) y a la toxicidad humana y terrestre (96% y 85%). También tiene importancia sobre el efecto invernadero (31%).
- La producción de fitosanitarios causa parte del agotamiento de recursos (15%), disminución del ozono estratosférico (34%) y formación de foto-oxidantes (25%).

# Resultados escenarios

- Los escenarios de fertirrigación presentaron mayores impactos sobre las categorías agotamiento de recursos, acidificación y efecto invernadero debido al mayor consumo de energía para la producción de fertilizantes.
- Los escenarios de no laboreo contribuyen en mayor grado a la acidificación, calentamiento global y destrucción de la capa de ozono en la producción de fitosanitarios por la mayor dosis de herbicida aplicada.
- Los escenarios que utilizan agua de pozo requieren más energía y contribuyen más a aquellas categorías reacionadas con el consumo de energía.

# Resultados escenarios

- No se observaron diferencias en la eutrofización entre los escenarios estudiados. Las prácticas agrícolas son las responsables de esta categoría de impacto.
- Los escenarios de laboreo contribuyen más a la ecotoxicidad por el uso de herbicidas residuales en las prácticas agrícolas. La producción de fitosanitarios contribuye más a esta categoría en no laboreo por la mayor dosis utilizada.
- No se observaron diferencias entre los escenarios en toxicidad humana. Se debe principalmente a la aplicación de Cu en las prácticas agrícolas.

# Discusión

# Puntos críticos y mejoras del proceso

- Resulta difícil establecer qué escenario es el más recomendable pues, por ejemplo, el uso de agua superficial, que conlleva un menor consumo energético, vendrá condicionado por la disponibilidad de la misma en la explotación.
- Respecto al sistema de riego, parece ser que la fertirrigación conlleva el uso de fertilizantes cuya producción causa más impacto. No obstante, el riego a goteo implica un menor consumo de agua, factor a considerar en los países de la cuenca Mediterránea pero que no se tiene en cuenta en los ACV.
- En cuanto a la práctica del laboreo o no, si se tiene en cuenta el impacto originado en la producción de herbicidas, es más recomendable el primero. Sin embargo, este sistema requiere herbicidas residuales, como la simazina, más tóxicos que los empleados en los sistemas sin laboreo.
- Por todo ello se realizan a continuación unas recomendaciones generales sin tener en cuenta los distintos escenarios.

# Puntos críticos y mejoras del proceso

- La eutrofización causada por las prácticas agrícolas es un problema grave en la C. Valenciana. De ahí el interés de promover entre los agricultores el uso de balances de nutrientes y el acceso a datos de contenido en nutrientes de las aguas de riego.
- Respecto al impacto de la producción de fertilizantes, sería interesante realizar un estudio comparativo de los procesos de producción de los mismos para averiguar si existen diferencias significativas en la eficiencia del uso de recursos y en las emisiones causadas en los procesos de producción.

# Puntos críticos y mejoras del proceso

- El consumo de la roca fosfato podría reducirse si se realizasen prácticas que disminuyeran la inmovilización del P en el suelo, ya que la mayoría se inmoviliza poco después de ser aplicado. El estercolado permite reducir en cierta medida esta inmovilización al acidificar ligeramente el suelo. Además, algunos estiércoles presentan un 50-75% de P en formas disponibles y el resto se va haciendo disponible lentamente, evitándose así su lixiviación. Otras fuentes de P accesibles son los lodos de depuradoras, convenientemente tratados, y las escorias de defosforación en la obtención de acero (Escorias Thomas).
- El importante impacto asociado directamente al consumo de energía, en concreto al uso de combustibles fósiles, invita a reducir la dependencia que presenta la producción agrícola actual buscando energías renovables alternativas.

# Necesidades metodológicas

- La falta de datos, principalmente los relacionados con la producción de fertilizantes y pesticidas, ha obligado a considerar aquellos agroquímicos disponibles en las bases de datos, en lugar de utilizar, en algunos casos, los más representativos.
- Otro aspecto importante son las emisiones producidas durante la producción y aplicación del estiércol, pues en general se trata de productos no caracterizados.
- Respecto a la metodología, es importante señalar que los métodos de evaluación de la toxicidad consideran tan solo unas características específicas de suelo y clima. Por ejemplo, en este ACV se considera que el cobre es uno de las emisiones que más contribuyen a la toxicidad, no obstante, hay que señalar que debido a las características de los suelos de la C. Valenciana (pH básico) es retenido en el suelo con lo cual su efecto tóxico no es importante.