

249  
1/2018

*Revista  
Española  
de Estudios  
Agrosociales y  
Pesqueros*



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

249  
1/2018

*Revista Española  
de Estudios  
Agrosociales y  
Pesqueros*

*Tercera etapa de la Revista de Estudios Agrosociales*

Formerly until n.º 169 3/1994 Revista de Estudios Agrosociales  
until n.º 183 2/1998 Revista Española de Economía Agraria  
Redacción: Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros  
Paseo de la Infanta Isabel, 1. Pabellón A  
Tfno.: 91 347 37 24  
E-mail: redaccionRecap@mapama.es



**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE**

**Edita:**

© Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente  
Secretaría General Técnica  
Centro de Publicaciones

**Distribución y venta:**

Paseo de la Infanta Isabel, 1  
28014 Madrid  
Teléfono: 91 347 55 41

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Tienda virtual: [www.mapama.es](http://www.mapama.es)  
[centropublicaciones@mapama.es](mailto:centropublicaciones@mapama.es)

ISSN: 1575-1198  
NIPO: 013-17-067-8 (papel)  
NIPO: 013-17-068-3 (línea)  
DEPÓSITO LEGAL: M-850-1958

Impreso en papel Igloo de 90 gramos

# Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Secretaría General Técnica, viene desarrollando desde hace muchos años, al principio como pionero, una cuidada política editorial en el ámbito de las ciencias sociales agrarias. Crea en 1952 la **Revista de Estudios Agrosociales**, que en 1994 entra en una segunda época bajo el nombre **Revista Española de Economía Agraria (REEA)**. Pero en 1976 se fundó la revista **Agricultura y Sociedad (AyS)** para dedicar mayor espacio a los aspectos sociológicos e históricos de la realidad agraria. A partir de 1998 se refunden ambas publicaciones bajo la actual cabecera editorial, **Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros (REEAP)**.

La Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros es una publicación de periodicidad cuatrimestral y especializada en temas relativos al medio rural, con referencia especial a los sectores agrario, pesquero y forestal, al sistema agroalimentario, a los recursos naturales, al medio ambiente y al desarrollo rural, desde el objeto y método de las distintas ciencias sociales agrarias.

Para garantizar la calidad de la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros se sigue un riguroso proceso de selección y revisión de los originales recibidos. Éstos deben ser admitidos por el Comité de Redacción y posteriormente revisados de forma anónima por dos evaluadores de acreditada solvencia científica. La aceptación de los originales depende en última instancia del Comité de Redacción de la Revista. E-mail: [redaccionReeap@mapama.es](mailto:redaccionReeap@mapama.es)

La responsabilidad por las opiniones emitidas en los artículos que publica la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros corresponde exclusivamente a los autores.

## SELLO DE CALIDAD FECYT

La REEAP ha obtenido el Sello de Calidad FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) como reconocimiento a su calidad editorial y científica, en su quinta convocatoria (2016).

## INTERCAMBIOS Y PUBLICIDAD

La Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros está interesada en establecer intercambios con otras revistas similares nacionales y extranjeras, así como en el de encartes publicitarios. La correspondencia sobre este tema deberá dirigirse a: Redacción de la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, Paseo de la Infanta Isabel, 1 - Pabellón A, 28071 Madrid, España. [redaccionReeap@mapama.es](mailto:redaccionReeap@mapama.es)

## BASE DE DATOS Y REFERENCIAS

La Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros puede consultarse, a texto completo, en: [http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/Revista\\_de\\_Estudios.aspx](http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/Revista_de_Estudios.aspx)

Los textos publicados son referenciados, entre otras, en las siguientes bases de datos en línea:

- AgEcon. Research in agricultural & applied economics (University of Minnesota y Agricultural and Applied Economics Association)
- AGRICOLA (United States National Agricultural Library)
- AGRIS (FAO)
- CAB Abstracts (Centre for Agriculture and Biosciences International)
- DIALNET. Servicio de Alertas Informativas y de acceso a los contenidos de la literatura científica hispana (Universidad de La Rioja)
- ISOC. Índice de Ciencias sociales y Humanas (CINDOC-CSIC)
- World Agricultural Economics and Rural sociology Abstracts (Centre for Agriculture and Biosciences International)

Esta revista se encuentra registrada en el catálogo de LATINDEX de acreditación y certificación de la literatura científica ([www.latindex.unam.mx](http://www.latindex.unam.mx)) y en [citfactor.org](http://citfactor.org) journals indexing

## **CONSEJO EDITORIAL**

---

*Presidente:*

**ALFONSO CODES CALATRAVA** (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)

## **DIRECTOR DE LA REVISTA**

---

**CARLOS GREGORIO HERNÁNDEZ DÍAZ-AMBRONA** (Universidad Politécnica de Madrid)

## **DIRECTOR ADJUNTO**

---

**JUAN FRANCISCO JULIÁ IGUAL** (Universidad Politécnica de Valencia)

## **SECRETARIO DE REDACCIÓN**

---

**FRANCISCO FERNÁNDEZ CUESTA** (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)

## **COMITÉ DE REDACCIÓN**

---

**RUBÉN GARCÍA NUEVO** (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)

**JOSÉ ABELLÁN GÓMEZ** (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)

**JULIÁN BRIZ ESCRIBANO** (Universidad Politécnica de Madrid)

**GERARDO GARCÍA FERNÁNDEZ** (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)

**MANUEL MARTÍN GARCÍA** (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)

**MARÍA MERCEDES SÁNCHEZ GARCÍA** (Universidad Pública de Navarra)

**ROSA MARÍA GALLARDO COBOS** (Universidad de Córdoba)

## **CONSEJO ASESOR**

---

La Revista cuenta con un Consejo Asesor, constituido por un conjunto de profesionales y académicos de las distintas ciencias sociales que han colaborado con la Revista en diversas etapas y son periódicamente consultados sobre las actividades, línea editorial y desarrollo de la misma.

**LUIS MIGUEL ALBISU AGUADO** (CITA-Gobierno de Aragón)

**ELADIO ARNALTE ALEGRE** (Universidad Politécnica de Valencia)

**JEAN MARC BOUSSARD** (INRA)

**ADA CAVAZZANI** (Universidad de Calabria)

**JUAN MANUEL GARCÍA BARTOLOMÉ** (Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)

**CRISTÓBAL GÓMEZ BENITO** (UNED)

**JAIME LAMO DE ESPINOSA** (Universidad Politécnica de Madrid)

**MERCEDES MOLINA IBÁÑEZ** (Universidad Complutense de Madrid)

**ZANDER NAVARRO** (Universidad Federal do Rio Grande do Sul)

**ALEXANDER SCHEJTMAN** (RIMISP-Chile)

**JOSÉ MARÍA SUMPISI VIÑAS** (Universidad Politécnica de Madrid)

## Ética y buenas prácticas

### El autor y la publicación:

- El autor/es acreditarán, mediante declaración formal, que los trabajos no son plagio, que no están presentados o en fase de evaluación en otras publicaciones y que no contienen datos fraudulentos.
- Los trabajos tendrán un apartado en el que se incluirán las referencias bibliográficas de las obras citadas en el texto; los datos de las referencias se tomarán del documento fuente al que se refieren, principalmente de la portada, y en caso necesario, de otras partes de la obra.
- En los artículos, si hubiera financiador, deberá hacerse referencia al mismo y su relación con el autor/es.

### Responsabilidades de los autores:

- El autor/es se comprometen a tener en cuenta las observaciones y correcciones efectuadas durante el proceso de evaluación.
- Los autores, después de estar el artículo editado, están obligados a corregir los errores que pudieran ponerse de manifiesto, pudiendo responder a las críticas recibidas y publicarlas, si el editor lo considera oportuno.
- Además deberán indicar que todos los autores han contribuido significativamente a la elaboración del trabajo y que éste no contiene datos fraudulentos.

### Revisión por pares/responsabilidades de los evaluadores:

- Deberán ser objetivos en sus evaluaciones y deberán indicar, en su caso, si existe alguna carencia relevante en las citas bibliográficas del trabajo.
- Los evaluadores no deberán tener conflictos de intereses con los autores, ni con la investigación, ni con los financiadores del trabajo si los hubiera.
- Los evaluadores deberán tratar sus evaluaciones de forma confidencial.

### Responsabilidad del Comité de Redacción:

Para garantizar la calidad de Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros se sigue un riguroso proceso de selección y revisión de los originales recibidos.

- El Comité de Redacción sólo aceptará trabajos de contenido razonablemente original que serán posteriormente revisados en forma anónima por dos evaluadores de acreditada solvencia científica, preservando su anonimato.
- La aceptación o rechazo de los originales depende en última instancia del Comité de Redacción; además, sus miembros no deben presentar conflictos de intereses con los artículos rechazados o aceptados.

- En caso de que se detecten errores en los artículos, el Comité de Redacción promoverá la publicación de las correcciones.
- La responsabilidad por las opiniones emitidas en los artículos que publica la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros corresponde únicamente a los autores.

**Ética editorial:**

- El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente velará, como editor, para que se cumpla la ética emanada del Comité de Redacción.
- No realizará negocios que atenten a los estándares éticos y al compromiso intelectual.
- Facilitará la publicación de correcciones, clarificaciones o retractaciones y disculpas si fuera necesario.

## Normas para la presentación de originales

Los originales dirigidos a la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros deberán ajustarse a las siguientes normas:

1. De cada trabajo se enviará el documento completo en Word a la Redacción de la Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, correo electrónico: [redaccionRecap@mapama.es](mailto:redaccionRecap@mapama.es)
2. La Secretaría de Redacción de la Revista acusará recibo de los originales, asignará un número de entrada, número que deberá indicarse en la correspondencia de los autores con la Secretaría de la Revista.
3. El autor o los autores acreditarán, mediante declaración formal, que los trabajos son inéditos y no están presentados o en fase de evaluación en otras publicaciones.
4. Los originales podrán presentarse en español o en inglés. En otro archivo se aportará un resumen de unas 150 palabras, aproximadamente, en ambos idiomas, en el que se incluirá el título, detalle de los objetivos perseguidos, método utilizado, las conclusiones obtenidas, las palabras clave y la clasificación JEL con dos dígitos (<http://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>).
5. La extensión total del texto, incluyendo gráficos y sus tablas, cuadros, notas y bibliografía, está limitada, aproximadamente, en los “Estudios” a 25 páginas y en las “Notas” a 10 páginas, mecanografiadas a doble espacio, con unas 300 palabras por página. El texto y símbolos que quieran incluir cursiva deberán ir en este tipo de letra o subrayados.
6. En archivo aparte, con la referencia del título del artículo, se consignará la siguiente documentación personal: nombre y apellidos, profesión, cargo y centro de trabajo del autor o autores, correo electrónico, dirección postal y teléfono.
7. Las referencias bibliográficas se incluirán en el texto, indicando el nombre del autor o autores (en minúsculas), fecha de publicación (entre paréntesis) y haciendo una distinción con a, b, c, en el caso de que el mismo autor tenga más de una obra citada, en el mismo año. Dichas letras deberán guardar el orden correlativo desde la más antigua a la más reciente obra publicada.
8. Al final del trabajo se incluirá una referencia bibliográfica que contendrá las obras citadas en el texto, los datos de la referencia se tomarán del documento al que se refieren: el documento fuente. Se extraerán principalmente de la portada, y de otras partes de la obra en caso necesario.

Los nombres de persona podrán abreviarse a sus iniciales.

Cuando existen varios autores se separarán por punto y coma y un espacio, y si son más de tres se hará constar el primero seguido de la abreviatura et al.  
En el caso de obras anónimas, el primer elemento de referencia será el título.

### **Monografías:**

Apellido(s), Nombre. (Año de edición). *Título del libro*. N<sup>o</sup> de edición. Lugar de edición: editorial. N<sup>o</sup> de páginas.

Ejemplos:

JOVELLANOS, G.M. (1820). *Informe de la Sociedad Económica de Madrid al Real y Supremo Consejo de Castilla en el expediente de Ley agraria*. Nueva ed. Madrid: Imprenta de I. Sancha. 239 p.

CAMPOS PALACÍN, P.; CARRERA TROYANO, M. (2007). *Parques nacionales y desarrollo local: naturaleza y economía en la Sierra de Guadarrama*. Pamplona: Editorial Aranzadi. 220 p.

GARCÍA-SERRANO JIMÉNEZ, P. et al. (2011). *Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos de España*. 2<sup>a</sup> ed. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 293 p.

### **Partes de monografías:**

Apellido(s), Nombre. (Año de edición). Título de la parte. En: Responsabilidad de la obra completa. *Título del libro*. N<sup>o</sup> de edición. Lugar de edición: editorial. Situación de la parte en la obra

Ejemplo:

BARDAJÍ AZCÁRATE, I.; TIÓ SARALEGUI, C. (2006). El complejo agroalimentario de los cereales. En: Etxezarreta, M. (Coordinadora). *La agricultura española en la era de la globalización*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. p. 339-368.

### **Artículo de una revista:**

Apellido(s), Nombre. (Año de publicación). Título del artículo. *Título de la revista*, número: páginas.

Ejemplo:

MASSOT MARTÍ, A. (2003). La reforma de la PAC 2003: hacia un nuevo modelo de apoyo para las explotaciones agrarias. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 199: p. 11-60.

### **Congresos:**

*Título del Congreso*. Organizador. Lugar de edición: editorial, año de edición. N<sup>o</sup> de páginas.



Ejemplo:

*X Congreso Nacional de Comunidades de Regantes*. FERAGUA. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca, 2002. 172 p.

**Páginas Web:**

Título de la página. <<http://www.xxxxxxxxxx.zzz>>[Consulta: fecha en la que se consultó la página Web]

Ejemplo:

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. <<http://www.mapama.gob.es>>[Consulta 23 de mayo de 2017)

9. Todos los gráficos y sus tablas, cuadros, diagramas u otras ilustraciones irán numerados en páginas separadas al final del artículo, indicando título y fuente. Citar, en cada caso, el lugar aproximado en que deban insertarse dentro del texto.
10. Admitido el trabajo por el Comité de Redacción, se someterá, de forma anónima, al juicio de, al menos, dos evaluadores externos, elegidos por el Comité en atención a su acreditada solvencia científica -proceso de evaluación doble ciego-. A la vista de sus informes, el Comité decidirá su aceptación o rechazo.
11. Aceptado el trabajo para su publicación, se pedirá a los autores que transfieran a la *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros* los derechos de autor del artículo. Esta transferencia asegurará la protección mutua de autores y editor. A los autores se les enviarán las primeras pruebas, y el autor dispondrá de diez días para su corrección. Pasado este plazo, se procederá a la publicación del artículo incorporando aquellas otras correcciones editoriales que el Comité estime necesarias para la mejora de la presentación de los trabajos.
12. Una vez publicado el trabajo, el autor recibirá dos ejemplares de la revista y un pdf de su artículo.

# ÍNDICE

## ESTUDIOS

El Sistema Alimentario Global: II - Aproximación cuantitativa al espacio agroalimentario de la Europa mediterránea, por <b>Eusebi Jarauta-Bragulat, Yvonne Colomer-Xena y Ramón Clotet-Ballús</b> .....	15
Análisis ecogeográfico de distribución y percepción del riesgo de la exposición al cultivo de maíz transgénico MON810 sobre la producción apícola en Cataluña (España), por <b>María Dolores Tolsá Sanz</b> .....	39
Escasez hídrica y vitivinicultura en Valle de Guadalupe, Baja California, México. La percepción de los productores, por <b>Ricardo V. Santes-Álvarez y Abraham Camacho Garza</b> .....	63
Producción de alimentos sobre el asfalto: Agricultura Urbana para el Desarrollo Sostenible de la Ciudad, por <b>Silvia Iveth Moreno Gaytán, Mercedes A. Jiménez Velázquez y Martín Hernández Juárez</b> .....	91

## CRÍTICA DE LIBROS

Valderrama, J. M. <i>¿Qué sabemos de? Los desiertos y la desertificación</i> , por <b>Francisco López Bermúdez</b> .....	117
--	-----

# CONTENTS

## ARTICLES

- The Global Food System: II - Quantitative Approach to the Food Space of Mediterranean Europe, by **Eusebi Jarauta-Bragulat**, **Yvonne Colomer-Xena** and **Ramón Clotet-Ballús** ..... 15
- Ecogeographic analysis of distribution and perception of the risk of exposure to transgenic maize MON810 on bee production in Catalonia (Spain), by **María Dolores Tolsá Sanz** ..... 39
- Water scarcity and wine industry in Valle de Guadalupe, Baja California, Mexico. The perception of the producers, by **Ricardo V. Santes-Álvarez** and **Abraham Camacho Garza** ..... 63
- Food Production on Asphalt: Urban Agriculture for Sustainable Development in the City, by **Silvia Iveth Moreno Gaytán**, **Mercedes A. Jiménez Velázquez** and **Martín Hernández Juárez** ..... 91

## BOOK REVIEWS

- Valderrama, J. M. *¿Qué sabemos de? Los desiertos y la desertificación*, by **Francisco López Bermúdez** ..... 117

# ESTUDIOS

# El sistema alimentario global: II - Aproximación cuantitativa al espacio agroalimentario de la Europa mediterránea

EUSEBI JARAUTA-BRAGULAT (\*)

YVONNE COLOMER-XENA (\*\*)

RAMÓN CLOTET-BALLÚS (\*\*)

## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El sistema alimentario ha sido y sigue siendo objeto de estudios desde diversos puntos de vista: agrario (producción, transformación, distribución), económico, legislativo, político, cultural, social y muchos otros. No obstante, son pocas las aproximaciones o estudios sobre el sistema alimentario realizados desde una perspectiva global y aún menos, los trabajos que presentan modelos cuantitativos que permitan la descripción y el análisis del sistema alimentario de un país o de un conjunto de países.

Un modelo conceptual, cualitativo y global del sistema alimentario fue planteado por Clotet (2010) y Clotet y otros (2010). El modelo se estructura en torno a cuatro ejes básicos: Disponibilidad, Economía, Políticas y Saber (conocimiento, comportamiento y cultura); el objetivo

---

(\*) Depto. de Ing. Civil y Ambiental (<http://deca.upc.edu>) - U. Politècnica de Catalunya ([www.upc.edu](http://www.upc.edu)), [eusebi.jarauta@upc.edu](mailto:eusebi.jarauta@upc.edu)

(\*\*) Fundació Triptolemos ([www.triptolemos.org](http://www.triptolemos.org)), [triptolemos@triptolemos.org](mailto:triptolemos@triptolemos.org)

---

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 249, 2018 (15-38).  
Recibido diciembre 2016. Revisión final aceptada marzo 2017.

esencial del modelo es trascender el concepto de cadena alimentaria hacia el de sistema alimentario, con una perspectiva más completa, compleja y con participación multidisciplinar. Posteriormente Clotet R. y otros (2013) desarrollan el modelo anterior y formulan un modelo cuantitativo basado en el análisis de datos composicionales (Aitchison, 1986) y en modelos diferenciales aplicados a las composiciones evolutivas (Egozcue y Jarauta-Bragulat, 2014). Ello permite detallar y caracterizar progresivamente la evolución en el tiempo de los factores específicos de cada uno de los ejes considerados en base a un diseño fractal. Además, se establece ya la primera corona de temas específicos en cada eje mediante tres subejos por cada uno de los cuatro ejes básicos dando lugar a un conjunto de doce elementos para cada uno de los cuales se propone una variable de caracterización o de medida, cuyo análisis se lleva a cabo mediante bases de datos públicos, fiables y referenciables.

En el presente trabajo se aplica y se amplía la metodología anterior para caracterizar de forma comparativa el sistema alimentario de un área geográfica coherente en muchos aspectos: la Europa mediterránea. En concreto se han adoptado como países de referencia: España, Francia, Grecia e Italia. La coherencia del estudio se pone de manifiesto por la coincidencia en diversos ámbitos: en las condiciones geográficas de producción agroalimentaria, en las costumbres alimentarias (resultado histórico de lo anterior), en los aspectos del mercado, economía, legislación general y específicamente en las normativas técnicas fruto todo ello de la pertenencia a la Unión Europea (UE). En conjunto, los cuatro países estudiados configuran un entorno sociopolítico y unos elementos comunes que facilitan una comparación interesante entre las variables estudiadas. En la Tabla 1, adaptación de la desarrollada en Clotet y otros (2013), se especifican los conceptos evaluados en cada subeje y la variable escogida en cada caso, que lo ha sido en función de los datos obtenibles mediante bases de datos fiables y que puedan representar un elemento interpretativo en la evolución del subeje correspondiente. A partir de los datos totales para cada variable y cada país, las variables se expresan en valores relativos por habitante (o per cápita) para poder establecer comparaciones entre países de tamaño muy diferente.

Tabla I

## CONCEPTOS EVALUADOS EN CADA SUBEJE Y VARIABLE DE MEDIDA ESCOGIDA EN CADA CASO

Eje	Subeje	Concepto	Variable propuesta o unidades de expresión
D	D1	Producción primaria	Kg/habitante año
	D2	Producción transformación y elaborados	Kg/habitante año
	D3	Nutrición (*)	Kg/habitante año
E	E1	Valor económico de producción primaria y de productos elaborados	€/habitante año
	E2	Producto Interior Bruto (PIB)	€/habitante año
	E3	Valor económico energía total consumida	€/habitante año
P	P1	Derechos humanos. Exclusión social	Personas en NO riesgo de exclusión social/ Habitantes año
	P2	Acciones públicas sobre el sistema agroalimentario	Presupuesto oficial estructura agroalimentaria en relación al presupuesto total €/habitante año
	P3	Acciones de ayuda a necesidades sociales de alimentos (sociedad civil)	Kg. Alimentos ayuda/habitante año
S	S1	Conocimiento general del mundo agroalimentario	Publicaciones generales sobre el mundo agroalimentario/habitante año
	S2	Comportamiento en la dieta	Consumo de carnes en kg/habitante año
	S3	Cultura con base agroalimentaria	Publicaciones sobre arte culinario/habitante año

(\*) Los datos en el nivel de consumo se expresa en las estadísticas de FAO en energía alimentaria global ingerida (Kcal/cápita) no procesando a este nivel la aportación a esta energía de los distintos componentes nutricionales. Esta imprecisión inicial nos permite plantear la energía del consumo como aportada por una dieta en la que intervienen los tres grupos fundamentales en una proporción conceptualmente correcta según FESNAD (2010):

Hidratos de carbono (4 Kcal/g)	60 g	-	240 Kcal
Grasas (9 Kcal/g)	30 g	-	270 Kcal
Proteínas (4 Kcal/gr)	10 g	-	40 Kcal
	100 g	equiv.	550 Kcal

Ello permite expresar los datos de las estadísticas oficiales de Kcal/cápita a Kg/cápita permitiendo una coherencia de unidades en todo el eje D (factor de conversión: 1 g/5,5 Kcal).

El eje D (Disponibilidad) incluye información sobre la disponibilidad alimentaria tanto en materias primas como en elaborados, la distribución y la disponibilidad en el individuo en el entorno estudiado. En el presente trabajo, el subeje D1 engloba los datos de la producción primaria fundamental, es decir, producción neta de transformación obtenida de la fotosíntesis (cereales, leguminosas, oleaginosas, frutas y verduras, pesca de

altura, ganadería de pastoreo, etc.) y se expresa en kilogramos/habitante.año. El subeje D2 incluye los datos de producción de elaborados alimenticios desde harinas, aceites, carnes (granjas y mataderos), acuicultura y productos elaborados (empresa alimentaria de primera y segunda transformación); se expresa en kilogramos/habitante.año. El subeje D3 indica el grado de consumo individual de alimentos (como medida de la disponibilidad fisiológica real). Habida cuenta de que las estadísticas oficiales expresan esta variable en Kcal/cápita, por coherencia de unidades en todo el eje D, se convierten las Kcal/cápita en Kg/habitante.año, según se especifica en la Tabla 1.

El eje E (Economía) abarca información sobre la economía del entorno estudiado en los aspectos globales del sector y los pertenecientes al ciudadano. En el subeje E1 se considera el valor económico de todo el sistema productivo agroalimentario (excepto servicios), es decir el valor económico generado por las variables incluidos en D1 y D2 (producción primaria, transformación y elaborados). Se expresa en euros/habitante.año. En el subeje E2 se considera el valor de desarrollo económico global del país, el Producto Interior Bruto (PIB) expresado en euros/habitante.año, como índice de la economía del ciudadano. Para el subeje E3, que representa la facilidad básica para todo desarrollo económico y social, se introduce el coste de la energía total consumida y se expresa asimismo en euros/habitante.año.

En el eje P (Políticas Agroalimentarias, tanto públicas como privadas en los sectores productivos y sociales), se considera como subeje P1 el nivel global de calidad de vida como indicador del buen funcionamiento de, al menos, el sistema alimentario. Las estadísticas dan el número de personas en riesgo de exclusión social. Es la variable escogida, pero se expresa en positivo en “personas que no están en riesgo de exclusión social/habitante.año a efectos de que la evolución de las variables sea coherente en que la evolución en positivo represente una mejora en el desarrollo del sistema. En el subeje P2 se valoran las acciones de las políticas de los gobiernos sobre el sistema; se toma como variable el presupuesto oficial del Ministerio de Agricultura (y Alimentación) de cada Administración. Estos presupuestos incluyen la partida de la parte correspondiente a los programas oficiales europeos de distribución de excedentes alimen-



tarios. Se expresa en euros/habitante.año. En el subeje P3 se cuantifican los esfuerzos de la sociedad civil de un país para contribuir, a través de sus organizaciones, a minimizar las situaciones de carencia alimentaria o malnutrición en su propio territorio. Los datos representativos se han tomado de información facilitada por una organización civil internacional (FEBA: Federación Europea de Bancos de Alimentos). Se expresa en kilogramos/habitante.año.

El eje S del Saber (conocimiento, comportamiento, cultura) abarca las variables que indican la implicación social global sobre el sistema, el comportamiento relacionado con elementos sociales, religiosos, ideológicos etc. y la cultura (sistemas culturales alimentarios, gastronomía, ...) en el entorno estudiado. En este caso, el eje se desglosa en: un primer subeje S1 (conocimiento) en el cual se valora cuantitativamente la inquietud de cada país por el conocimiento técnico global del sistema, tomando el número de publicaciones clasificadas en el apartado global Agricultura (que incluye ganadería, piscicultura, apicultura, ...) y en el de Nutrición, en la clasificación CDU (Clasificación Decimal Universal) que utilizan de forma homogénea las bibliotecas nacionales de cada país. Se expresa en publicaciones/habitante.año. El subeje S2 (comportamiento) mide la variación del comportamiento alimentario y, en este caso, se cuantifica con una variable representativa como es la evolución en el tiempo del consumo de carne de todo tipo (ternera, cerdo, aves, ovino y caprino) en la dieta. Se expresa en kilogramos/habitante.año. Por último, el subeje S3 (cultura) mide la expresión de la preocupación cultural por la alimentación y se toma como variable cuantitativa el número de publicaciones consignadas en el apartado “Arte culinario” de la clasificación CDU; esta variable se expresa en publicaciones/habitante.año. En los subejos en los que no se cita específicamente la fuente de los datos, estos han sido obtenidos de FAOSTAT o de EUROSTAT.

Para terminar este apartado, procede explicitar los objetivos del presente trabajo:

1. Ilustrar y desarrollar la aplicación del modelo cuantitativo de análisis comparativo formulado por Clotet y otros (2013) a cuatro países de la Europa Mediterránea (España, Francia, Grecia e Italia).

2. Definir un factor de posición del sistema alimentario de un país en relación con un determinado entorno de análisis (ratio de posición) e ilustrar su cálculo e interpretación.
3. Definir un índice de calidad global del sistema alimentario de un país en un determinado entorno (índice Triptolemos) e ilustrar su cálculo e interpretación.
4. Analizar y comentar los valores obtenidos en el análisis cuantitativo de los datos correspondientes a los cuatro países estudiados y formular conclusiones en base a este análisis.

## 2. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el estudio comparativo y caracterizar conjuntamente los sistemas alimentarios de los cuatro países citados de acuerdo con el modelo referido, se consideran las doce variables descritas en el apartado anterior (Tabla I), que corresponden a cada uno de los doce subejos considerados en el modelo. Cada una de estas variables se refiere a valores relativos (por habitante), ya que de otro modo no sería posible una comparación adecuada. A partir de las series temporales (anuales) correspondientes, se calculan las proporciones de cada uno de los países, dando lugar a un vector de suma constante. Por ello, la metodología seleccionada para el tratamiento adecuado de esta información se fundamenta en el Análisis de Datos Composicionales (Aitchison, 1986).

Se describe a continuación la metodología seguida para cada una de las variables que corresponden a los subejos definidos. Así mismo se concretan las propuestas de caracterización cuantitativa del sistema alimentario que se formulan en el marco del modelo propuesto. Para mejor comprensión e ilustración del método se acompaña con el detalle para la variable D1 (producción primaria):

1. Se disponen en una tabla los valores en masa o totales para la serie de años de la que se dispone de datos. En la Tabla II(a) se reflejan los valores en el caso de la variable D1.

Tabla II (a)

## VARIABLE D1 (PRODUCCIÓN PRIMARIA): DATOS DE LA PRODUCCIÓN ANUAL TOTAL (TONELADAS)

Año	España	Francia	Grecia	Italia
1986	60239817.4	114710735	19966684.8	78719832.5
1987	68547838.5	121121394	19344362.3	79114752.5
1988	67841898.3	124450398	20185012.0	73890696.5
1989	66065249.2	124073173	22694546.0	78551283
1990	67322263.6	126131594	19278342.6	70284567
1991	64047999.7	126659005	22303232.0	75867341
1992	62476867.0	133395350	21681108.0	80500479
1993	63492844.4	125528918	21108069.5	74466110.5
1994	59457086.3	119699501	21858882.1	75002077
1995	52788045.4	122691188	21395751.2	74276404.5
1996	70844119.9	133562316	21235653.6	76719436
1997	71710811.5	138333438	21306241.4	75544532
1998	72758073.3	139383783	20316005.8	76843162.5
1999	68691804.6	138988261	21530685	81320448
2000	76571422.5	136227173	22442549.7	78293636.1
2001	69760288.9	124775793	22214320.9	73624620.5
2002	74099481.8	141990055	21576664.2	74606356.8
2003	76672742.3	121112304	19651640.0	65489124.5
2004	77951837.8	141097357	20902363.2	78045789.5
2005	64056249.2	133197543	21299076.5	80495538.5
2006	70663475.5	127105766	19813958.6	68309442.5
2007	73551166.2	128059340	18230268.8	67307300.5
2008	72201069.9	135302394	18810531.5	67267331.5
2009	65821465.2	142304130	19047729.8	65380091.5
2010	67992463.4	136117096	16605343.5	64145570.9
2011	72802950.8	142087386	16701968.5	64269221.6

2. Se calculan los valores relativos por habitante mediante el cociente entre el correspondiente total y el número de habitantes de cada país. En la Tabla II(b) se reflejan los valores en el caso de la variable D1.

Tabla II (b)

VARIABLE D1 (PRODUCCIÓN PRIMARIA): DATOS DE LA PRODUCCIÓN ANUAL POR HABITANTE  
EN VALORES RELATIVOS ANUALES (KG POR HABITANTE)

Año	España	Francia	Grecia	Italia
1986	1565.295	2070.171	2006.884	1390.863
1987	1776.468	2175.243	1937.279	1397.923
1988	1754.152	2223.673	2015.304	1305.273
1989	1704.617	2204.969	2256.345	1386.626
1990	1733.935	2229.379	1904.807	1239.710
1991	1647.555	2228.317	2188.112	1337.008
1992	1601.826	2335.740	2100.949	1417.938
1993	1622.531	2188.091	2025.715	1310.533
1994	1514.952	2079.380	2079.620	1319.474
1995	1341.736	2124.429	2019.406	1306.662
1996	1796.664	2305.344	1989.531	1349.644
1997	1814.295	2380.298	1982.963	1328.224
1998	1835.499	2390.845	1879.657	1350.391
1999	1725.802	2376.005	1982.312	1428.953
2000	1911.910	2314.498	2058.240	1375.418
2001	1723.467	2105.332	2032.193	1292.551
2002	1805.751	2378.955	1967.111	1309.027
2003	1833.055	2015.118	1785.478	1142.497
2004	1832.115	2331.979	1893.219	1348.215
2005	1479.484	2184.882	1921.822	1376.878
2006	1605.624	2070.135	1781.001	1162.680
2007	1642.329	2072.317	1631.820	1138.269
2008	1580.967	2177.560	1677.447	1128.281
2009	1423.497	2278.116	1691.567	1088.850
2010	1462.624	2168.670	1468.834	1063.063
2011	1560.046	2252.174	1501.518	1060.086

3. Se calculan las proporciones (habitualmente se expresan en tanto por uno, pero puede hacerse en tanto por cien) correspondientes mediante el cociente de cada dato y la suma de todos los del mismo año. En la Tabla II(c) se reflejan los valores en el caso de la variable D1.

Tabla II (c)

VARIABLE D1 (PRODUCCIÓN PRIMARIA): PROPORCIONES DE LOS DATOS ANUALES  
POR HABITANTE

Año	España	Francia	Grecia	Italia
1986	0.2226	0.2943	0.2853	0.1978
1987	0.2438	0.2985	0.2659	0.1918
1988	0.2403	0.3047	0.2761	0.1788
1989	0.2257	0.2919	0.2988	0.1836
1990	0.2439	0.3137	0.2680	0.1744
1991	0.2226	0.3011	0.2957	0.1807
1992	0.2148	0.3133	0.2818	0.1902
1993	0.2270	0.3062	0.2834	0.1834
1994	0.2166	0.2973	0.2974	0.1887
1995	0.1975	0.3128	0.2973	0.1924
1996	0.2414	0.3098	0.2674	0.1814
1997	0.2417	0.3171	0.2642	0.1770
1998	0.2462	0.3206	0.2521	0.1811
1999	0.2297	0.3162	0.2638	0.1902
2000	0.2496	0.3022	0.2687	0.1796
2001	0.2409	0.2943	0.2841	0.1807
2002	0.2420	0.3189	0.2637	0.1755
2003	0.2705	0.2974	0.2635	0.1686
2004	0.2474	0.3149	0.2556	0.1821
2005	0.2125	0.3138	0.2760	0.1977
2006	0.2426	0.3127	0.2691	0.1756
2007	0.2533	0.3196	0.2516	0.1755
2008	0.2408	0.3317	0.2555	0.1719
2009	0.2196	0.3515	0.2610	0.1680
2010	0.2373	0.3519	0.2383	0.1725
2011	0.2448	0.3533	0.2356	0.1663

4. Para cuantificar la posición relativa de cada país en relación al conjunto, representada por su media geométrica, se calcula el logaritmo neperiano del cociente entre la proporción de cada país y la media geométrica de las proporciones de la serie. En análisis de datos composicionales, este cálculo se conoce como transformación logcociente centrada, CLR (Aitchison, 1986) y puesto que la suma de las coordenadas CLR de un vector es nula, ello significa que los valores positivos están situados por encima del valor promedio (media geométrica) y

los valores negativos están situados por debajo. Este valor se denomina ratio de posición y se designa RP; en la notación se añade un elemento que especifica la variable a la que se refiere y se indica entre paréntesis el país al que corresponde. Así, por ejemplo, RP(D1;ES) es la ratio de posición de la variable o subje D1 correspondiente a España. En la Tabla II(d) se reflejan los valores en el caso de esta variable D1.

Tabla II (d)

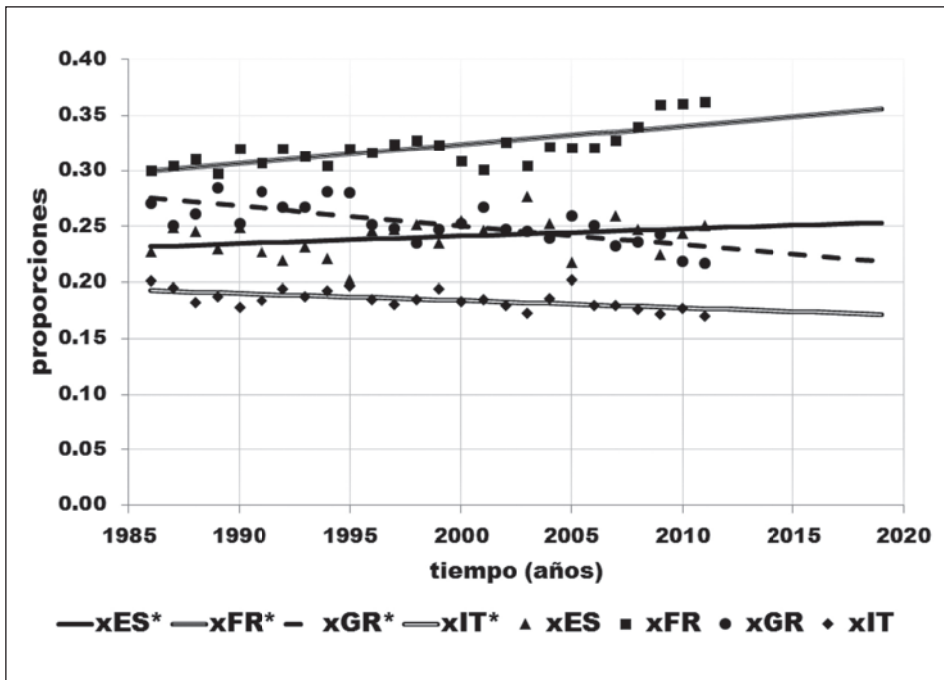
VARIABLE D1 (PRODUCCIÓN PRIMARIA): RATIO DE POSICIÓN (RP) PARA CADA PAÍS Y AÑO (LOGARITMO NEPERIANO DEL COCIENTE DE LAS PROPORCIONES Y LA MEDIA GEOMÉTRICA DE LAS PROPORCIONES, VALORES DE LA TABLA ANTERIOR)

Año	RP(D1;ES)	RP(D1;FR)	RP(D1;GR)	RP(D1;IT)
1986	-0.1025	0.1771	0.1460	-0.2206
1987	-0.0124	0.1901	0.0743	-0.2520
1988	-0.0201	0.2171	0.1187	-0.3157
1989	-0.0828	0.1745	0.1976	-0.2893
1990	-0.0025	0.2489	0.0915	-0.3380
1991	-0.0942	0.2077	0.1895	-0.3031
1992	-0.1316	0.2456	0.1396	-0.2536
1993	-0.0769	0.2222	0.1451	-0.2904
1994	-0.1238	0.1929	0.1930	-0.2620
1995	-0.2105	0.2491	0.1984	-0.2370
1996	-0.0163	0.2330	0.0857	-0.3024
1997	-0.0121	0.2594	0.0768	-0.3240
1998	0.0047	0.2690	0.0285	-0.3022
1999	-0.0674	0.2523	0.0712	-0.2561
2000	0.0161	0.2072	0.0899	-0.3132
2001	-0.0193	0.1808	0.1455	-0.3070
2002	-0.0099	0.2658	0.0757	-0.3316
2003	0.1011	0.1958	0.0748	-0.3717
2004	0.0082	0.2494	0.0410	-0.2985
2005	-0.1449	0.2450	0.1167	-0.2168
2006	-0.0087	0.2454	0.0949	-0.3315
2007	0.0351	0.2677	0.0287	-0.3315
2008	-0.0105	0.3097	0.0487	-0.3479
2009	-0.0937	0.3765	0.0788	-0.3617
2010	-0.0198	0.3741	-0.0155	-0.3388
2011	0.0144	0.3815	-0.0239	-0.3720

5. Se aplica el modelo desarrollado por Egozcue y Jarauta-Bragulat (2014) para ajustar los datos (proporciones) mediante un modelo basado en ecuaciones diferenciales lineales composicionales. La estimación o prospectiva se realiza para un período adicional de 1/3 del período de la serie de datos acumulados en cada variable. Con los valores obtenidos se realizan los mismos cálculos que con los datos. En la Figura 1 se ilustran los datos y la interpolación en el caso de la variable D1.

Figura 1

VARIABLE D1: PROPORCIONES DE LOS DATOS (PUNTOS) E INTERPOLACIÓN DE LAS PROPORCIONES (LÍNEAS)



6. Se elabora una tabla para cada variable en la que se reflejan los valores de la ratio de posición en los instantes de tiempo inicial (inicio de la serie de datos), actual (final de la serie de datos) y futuro (final de la serie estimada). En la Tabla III se muestra como ejemplo la correspondiente a la variable D1.

Tabla III

VARIABLE D1 (PRODUCCIÓN PRIMARIA): RATIO DE POSICIÓN (RP) EN LOS INSTANTES DE TIEMPO INICIAL (INICIO DE LA SERIE DE DATOS), ACTUAL (FINAL DE LA SERIE DE DATOS) Y FUTURO (FINAL DE LA SERIE ESTIMADA)

Año	RP(D1;ES)	RP(D1;FR)	RP(D1;GR)	RP(D1;IT)
Inicial	- 0.085	0.196	0.111	- 0.245
Actual	0.041	0.343	- 0.047	- 0.317
Futuro	0.048	0.390	- 0.098	- 0.340

7. Se aplica el mismo procedimiento descrito en los pasos 1 a 6 para cada una de las variables. El resultado se refleja a modo de resumen en la Tabla IV, en la que se han consignado los ratios de posición de cada uno de los países y para cada una de las variables. Asimismo, se han calculado las medias aritméticas por filas (variables) y las medias aritméticas por columnas (tiempos inicial, actual y final).

Tabla IV

VALORES DE LAS RATIOS DE POSICIÓN RP (INSTANTES INICIAL, ACTUAL Y FUTURO) PARA CADA UNO DE LOS PAÍSES Y CADA UNA DE LAS VARIABLES. SE INDICAN TAMBIÉN LOS VALORES MEDIOS (MEDIA ARITMÉTICA) POR VARIABLES (FILAS) Y POR TIEMPOS (COLUMNAS).

España	Inicial	Actual	Futuro	Media	Francia	Inicial	Actual	Futuro	Media
D1	-0.085	0.041	0.048	0.002	D1	0.196	0.343	0.390	0.309
D2	-0.122	-0.019	-0.022	-0.055	D2	0.277	0.441	0.407	0.375
D3	-0.086	-0.080	-0.075	-0.080	D3	0.039	0.006	-0.005	0.013
E1	-0.066	0.155	0.233	0.107	E1	0.141	0.070	-0.003	0.070
E2	-0.074	-0.054	-0.059	-0.062	E2	0.204	0.302	0.369	0.292
E3	0.054	0.155	0.263	0.157	E3	0.146	-0.111	-0.385	-0.117
P1	0.015	-0.007	-0.030	-0.008	P1	0.073	0.093	0.083	0.083
P2	0.005	-0.096	-0.182	-0.091	P2	-0.023	0.083	0.174	0.078
P3	-0.299	-0.208	-0.138	-0.215	P3	0.429	0.339	0.270	0.346
S1	0.315	0.258	0.206	0.260	S1	0.256	0.189	0.127	0.191
S2	0.481	0.550	0.591	0.541	S2	0.233	0.141	0.086	0.154
S3	0.296	0.217	0.160	0.225	S3	0.080	0.295	0.450	0.275
<b>Media</b>	0.036	0.076	0.083	<b>0.065</b>	<b>Media</b>	0.171	0.163	0.164	<b>0.172</b>



Tabla IV (continuación)

VALORES DE LAS RATIOS DE POSICIÓN RP (INSTANTES INICIAL, ACTUAL Y FUTURO) PARA CADA UNO DE LOS PAÍSES Y CADA UNA DE LAS VARIABLES. SE INDICAN TAMBIÉN LOS VALORES MEDIOS (MEDIA ARITMÉTICA) POR VARIABLES (FILAS) Y POR TIEMPOS (COLUMNAS)

Grecia	Inicial	Actual	Futuro	Media	Italia	Inicial	Actual	Futuro	Media
D1	0.111	-0.047	-0.098	-0.012	D1	-0.245	-0.317	-0.340	-0.301
D2	0.050	-0.098	-0.077	-0.042	D2	-0.205	-0.324	-0.308	-0.279
D3	0.000	0.042	0.042	0.028	D3	0.046	0.032	0.038	0.039
E1	0.083	-0.033	-0.046	0.001	E1	-0.158	-0.194	-0.184	-0.178
E2	-0.242	-0.364	-0.426	-0.344	E2	0.111	0.117	0.115	0.114
E3	-1.036	-0.464	0.144	-0.452	E3	0.503	0.448	-0.022	0.310
P1	-0.076	-0.063	-0.034	-0.057	P1	-0.012	-0.023	-0.018	-0.018
P2	0.018	-0.062	-0.130	-0.058	P2	0.001	0.075	0.139	0.072
P3	-0.289	-0.213	-0.153	0.218	P3	0.159	0.081	0.021	0.087
S1	0.000	0.013	0.025	0.013	S1	-0.572	-0.461	-0.358	-0.463
S2	-0.567	-0.577	-0.583	-0.576	S2	-0.147	-0.115	-0.095	-0.119
S3	-0.630	-0.587	-0.556	-0.591	S3	0.253	0.075	-0.054	0.091
<b>Media</b>	-0.215	-0.204	-0.158	<b>-0.192</b>	<b>Media</b>	-0.022	-0.050	-0.089	<b>-0.054</b>

### 3. RESULTADOS: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Para ilustrar la posición relativa del sistema alimentario de un país y su evolución en el tiempo, se puede elaborar un gráfico en el que se representen mediante una línea poligonal los valores de la ratio de posición para cada una de las 12 variables y para cada uno de los tres estados: inicial, actual y futuro que se hallan en la Tabla IV. Las figuras que resultan se han agrupado en la Figura 2(a) España, la Figura 2(b) Francia, la Figura 2(c) Grecia y la Figura 2(d) Italia. Nótese la distinta escala vertical en algunas de estas figuras.

Figura 2(a)

ILUSTRACIÓN DE LOS VALORES DE LA RATIO DE POSICIÓN RP PARA CADA VARIABLE Y EN CADA INSTANTE DE TIEMPO ESTADO (INICIAL, ACTUAL, FUTURO) PARA EL CASO DE ESPAÑA. NÓTESE LA DIFERENTE ESCALA VERTICAL EN LAS FIGURAS 2(A), (B), (C) Y (D)

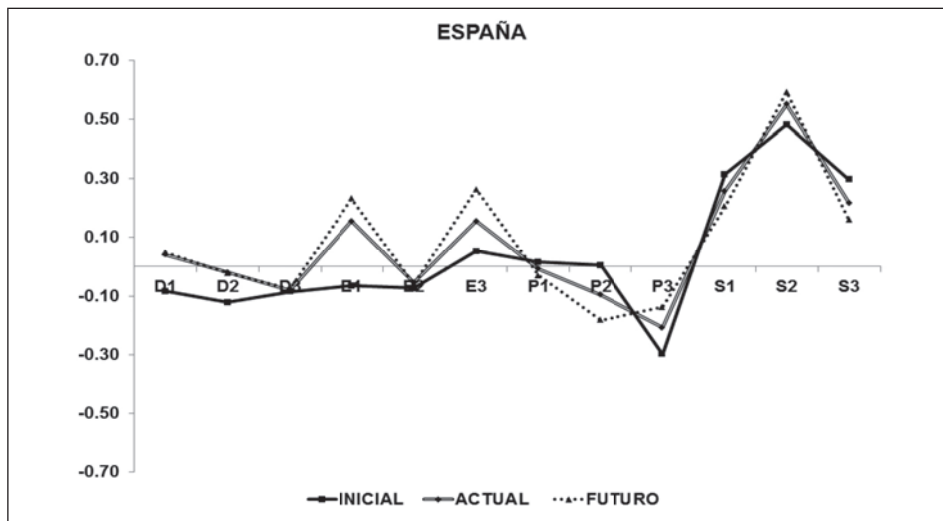


Figura 2(b)

ILUSTRACIÓN DE LOS VALORES DE LA RATIO DE POSICIÓN RP PARA CADA VARIABLE Y EN CADA INSTANTE DE TIEMPO ESTADO (INICIAL, ACTUAL, FUTURO) PARA EL CASO DE FRANCIA. NÓTESE LA DIFERENTE ESCALA VERTICAL EN LAS FIGURAS 2(A), (B), (C) Y (D)

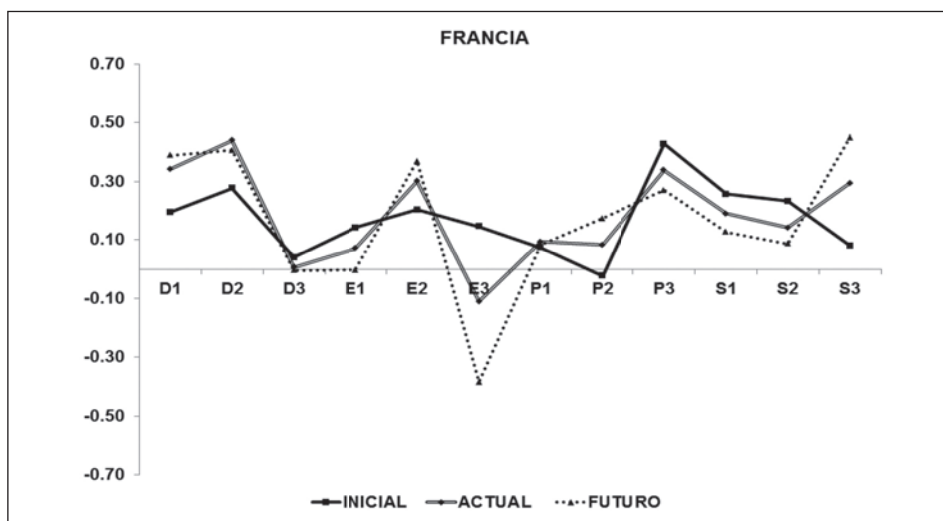


Figura 2 (c)

ILUSTRACIÓN DE LOS VALORES DE LA RATIO DE POSICIÓN RP PARA CADA VARIABLE Y EN CADA INSTANTE DE TIEMPO ESTADO (INICIAL, ACTUAL, FUTURO) PARA EL CASO DE GRECIA. NÓTESE LA DIFERENTE ESCALA VERTICAL EN LAS FIGURAS 2(A), (B), (C) Y (D)

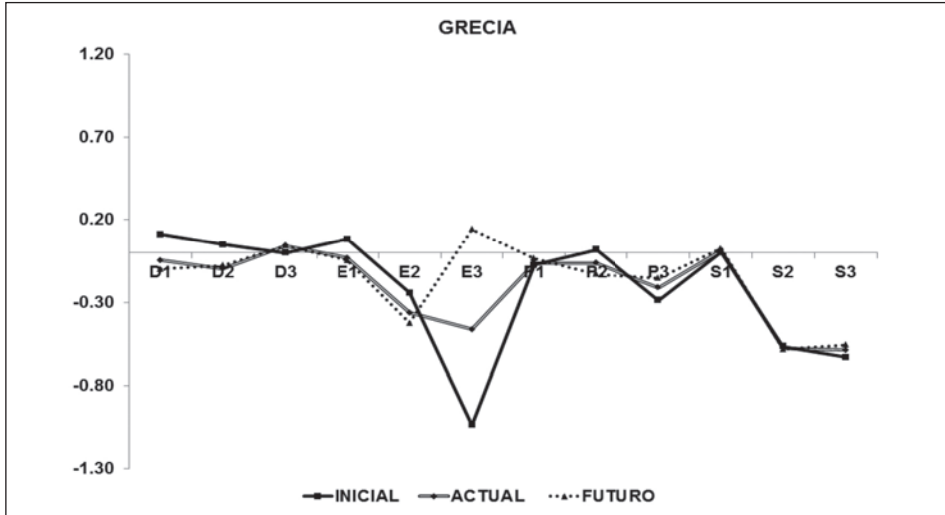
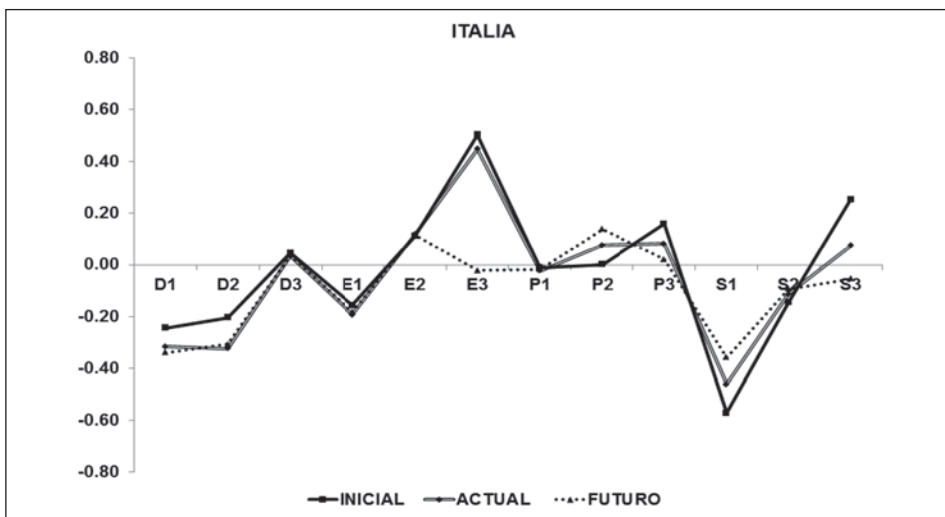


Figura 2(d)

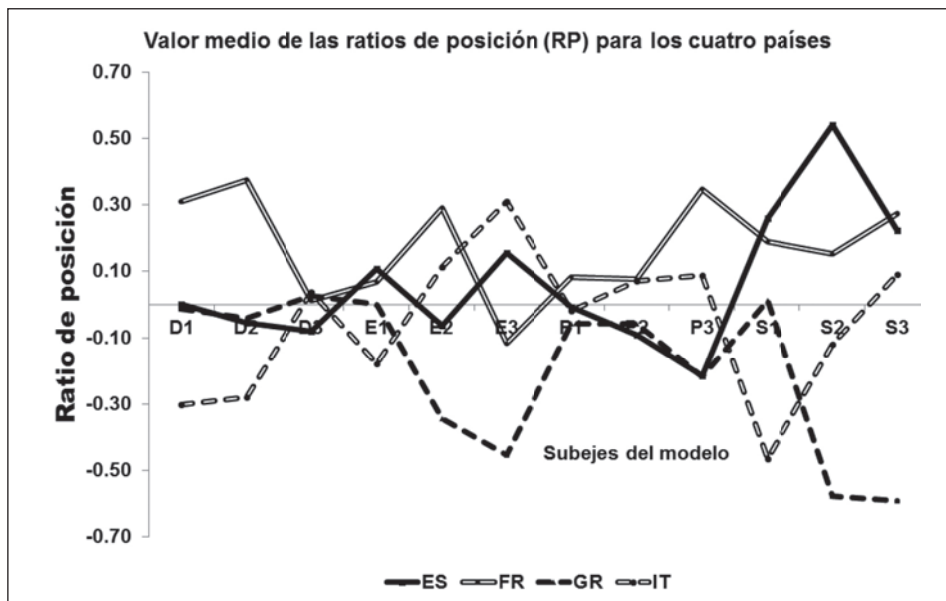
ILUSTRACIÓN DE LOS VALORES DE LA RATIO DE POSICIÓN RP PARA CADA VARIABLE Y EN CADA INSTANTE DE TIEMPO ESTADO (INICIAL, ACTUAL, FUTURO) PARA EL CASO DE ITALIA. NÓTESE LA DIFERENTE ESCALA VERTICAL EN LAS FIGURAS 2(A), (B), (C) Y (D)



Si se representan los valores medios por filas de las ratios de posición de la Tabla IV, pueden resumirse en una única figura que ilustra la evolución de los valores medios de las 12 variables para cada uno de los países, dando lugar a una figura que clarifica la posición de cada país en el conjunto estudiado (Figura 3).

Figura 3

ILUSTRACIÓN DE LOS VALORES MEDIOS DE LA RATIO DE POSICIÓN RP DE LOS TRES ESTADOS TEMPORALES (INICIAL, ACTUAL, FUTURO) PARA LOS CUATRO PAÍSES



Cada subeje significa una contribución parcial al modelo; no obstante, para tener una visión global, su ratio de posición RP debe integrarse al conjunto. Es evidente que tiene valor por sí mismo y en comparación y/o agrupación con otros para objetivos concretos. No obstante, la utilidad del modelo como instrumento de trabajo se significa por la adición conceptual (en forma de media aritmética) de todos los valores de las ratios de posición obtenidas en un índice de calidad global del sistema. Este índice se denomina Índice TRIPTOLEMOS (sub n), designado  $ITRI_n$ , y pone de manifiesto la valoración de cada país en un entorno definido to-

mando en consideración las variables escogidas y que han sido consideradas en este trabajo como elementos indicativos del concepto de sistema alimentario global ya explicitado. El Índice Triptolemos indica el nivel de coherencia entre los parámetros y de ello el equilibrio (económico, político, social) del sistema. El subíndice numérico indica el número de variables utilizadas para el cálculo específico de este índice (a mayor número de variables, mayor precisión en el análisis).

Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología expuesta muestran una amplitud de información y una gran posibilidad de correlaciones y comparaciones. A los habituales datos tipo parámetro global y menos habituales de “per cápita”, se unen los de la ratio de posición RP en las variables del sistema alimentario. Con la interpretación de los valores de esta ratio se abre una perspectiva de análisis de la información sobre el sistema alimentario, no realizada hasta el momento.

Un primer análisis interpretativo consiste en valorar el significado de valores negativos de las ratios de posición en las predicciones futuras. El signo final depende de la significación positiva o negativa de la evolución de la variable con respecto a la armónica articulación del sistema. Es un criterio variable con las circunstancias globales y la evolución de los conocimientos y ello debe ser tenido en cuenta y explicitado. Así, las últimas tendencias nutricionales y medioambientales, tienden a modificar la interpretación histórica y dietética actual del consumo de carne (Rousseau, 2016), teniendo en cuenta que ninguno de los países está por debajo de los valores nutricionales críticos (Mariné y Vidal, 2004).

En la Tabla V se han representado para cada país los valores del Índice Triptolemos  $ITRI_{12}$  en los tiempos inicial, actual y futuro, calculados a partir de los valores correspondientes de las ratios de posición y la media aritmética de estos valores que es el  $ITRI_{12}$  global; se indica asimismo el porcentaje de valores negativos individuales correspondiente a los valores medios globales. Obsérvese que el índice  $ITRI_n$  global proporciona una visión general del análisis realizado, tiene en cuenta la influencia histórica, muy influyente en los temas alimentarios y se expresa en un solo valor cuantitativo y por ello comparable con el resto del entorno valorado. Como se ha indicado, la precisión de estos datos se incrementa al aumentar el número de variables

consideradas y, como en toda prospectiva, su valor permite señalar las áreas de corrección y en su caso de competitividad.

Teniendo en cuenta que la fiabilidad de la predicción aumenta con el número de variables consideradas en cada eje, considerando las doce que se han estudiado, puede afirmarse que Francia aparece como el país con más potencial y crecimiento equilibrado del sistema en el entorno geográfico estudiado.

Tabla V

VALORES DE LOS ÍNDICES TRIPTOLEMOS  $ITRI_{12}$  PARA LOS CUATRO PAÍSES ESTUDIADOS Y PORCENTAJES DE VALORES NEGATIVOS INDIVIDUALES DE LA RATIO DE POSICIÓN RP EN LOS VALORES MEDIOS POR VARIABLE

	$ITRI_{12}$ inicial	$ITRI_{12}$ actual	$ITRI_{12}$ futuro	$ITRI_{12}$ global	Porcentaje de valores negativos de las ratios de posición en el índice global
España	0.036	0.076	0.083	0.065	50.00 %
Francia	0.171	0.163	0.164	0.172	8.33 %
Grecia	-0.215	-0.204	-0.158	-0.192	66.67 %
Italia	-0.022	-0.050	-0.089	-0.054	50.00 %

En el caso de España se predicen aumentos (relativos al conjunto de los 4 países) en la producción primaria y disminución en la transformación y en la accesibilidad alimentaria de la población, coincidentes con la prospectiva de incremento de la población en riesgo de exclusión social. (D1, D2 E2, P1). Hay un conjunto de parámetros coherentes con un empobrecimiento social (D3, E2, P1, P2 y P3) en relación a nuestro entorno de países. Aunque la afición a los temas agroalimentarios y culinarios se mantiene (S1, S2, S3), en la dieta seguirá el incremento significativo del consumo de carne (S2).

A nivel de la sociedad, el mercado, la salud, si no hay modificaciones, las previsiones apuntan que en España en los próximos 5 años la actividad económica en la producción primaria (agropesca y ganadería) se incrementará tanto en producción como en valor económico y también el interés cultural por la gastronomía que continuarán generando actividad empresarial superior al promedio de los países estudiados. Desgraciada-

mente la posición relativa será inferior a la media en la elaboración de transformados, coincidente con el mayor coste de la energía y la pérdida de competitividad en el entorno, en el PIB, en los fondos oficiales destinados a políticas agroalimentarias, y en la generosidad alimentaria de la sociedad civil, que en conjunto llevará una dieta (incremento consumo de carne) no acorde con las tendencias nutricionales vigentes. Como toda prospectiva una de sus funciones es detectar tendencias y propiciar la toma de decisiones y la formulación de propuestas que permitan actuar en consecuencia. Esta es la fotografía con el hacer de hoy proyectado al mañana, en relación a otros países de su entorno, cuya posición relativa depende asimismo de cada uno de ellos. El modelo desarrollado no es sólo económico, es asimismo político y cultural, y permite una valoración de cómo el sistema influye en la sociedad en el presente y en su futuro.

La ratio de posición presenta una prospectiva en cada uno de los parámetros evaluados, pero además el índice  $I TRI_n$  es un concepto nuevo que permite cuantificar y plasmar un valor del equilibrio entre los distintos parámetros evaluados en el conjunto del sistema alimentario global. Se constata en este aspecto que España queda ligeramente por encima de la media de su entorno.

Las perspectivas de Italia son especialmente negativas en relación al entorno de producción primaria y transformación, que se refleja asimismo en su valor económico (E1) y en el interés social sobre el mundo agroalimentario (S1). Resalta su tendencia a un mayor soporte público (P2).

En Grecia sólo se vislumbra un aspecto positivo en nutrición global y un bajo consumo de carne (D3, S2), así como un interés hacia el mundo alimentario (S1). En el aspecto económico se evoluciona a una menor producción (D1, D2), por tanto, a una menor actividad empresarial, disminución del PIB (E2) y poca demanda energética (E3).

#### 4. CONCLUSIONES

Se enuncian a continuación las conclusiones derivadas del análisis metodológico desarrollado y que pueden formularse de manera directa a partir del mismo. No se pretende, ni entra dentro de los objetivos de este trabajo,

formular recomendaciones en el diseño de políticas alimentarias para los países analizados, sino únicamente conclusiones de tipo comparativo.

1. El sistema alimentario global puede ser caracterizado y estudiado cuantitativamente de forma comparativa mediante el modelo conceptual expuesto (Clotet y otros, 2010) y su expresión cuantitativa matemática (Clotet y otros, 2013). La precisión de resultados y análisis depende del número de variables que se consideren.
2. El Análisis de datos composicionales permite establecer una metodología adecuada para estudiar y predecir valores de una serie de datos del sistema alimentario. En particular, las ecuaciones diferenciales lineales composicionales son una herramienta matemática adecuada y potente para obtener estimaciones de proporciones de las variables del modelo. Asimismo, la definición de la ratio de posición (RP) aparece como un indicador potente para la interpretación de los valores obtenidos en cada una de las variables del modelo.
3. En coherencia con los objetivos del modelo, se ha propuesto el denominado Índice TRIPTOLEMOS ( $ITRI_n$ ), en el cual  $n$  es el número de variables consideradas, como la media aritmética de los valores de los índices de posición. Este índice cuantifica la posición global del sistema alimentario de cada país según el modelo.
4. Los resultados obtenidos permiten generar distintas tablas y gráficos con el objetivo de ser la base para analizar los resultados por países, por variables, por tendencias, por parejas de países o con todos ellos en conjunto, de acuerdo con la característica o resultado que quiera ponerse de manifiesto.
5. Los estados de la matriz que caracteriza comparativamente el sistema alimentario de un país, permiten definir acciones para corregir las deficiencias o desequilibrios y mantener los elementos que funcionan de manera satisfactoria, mientras que los valores obtenidos del entorno geográfico permiten desarrollar acciones estratégicas coordinadas más globales de políticas agroalimentarias.
6. El modelo del sistema alimentario global, con un desarrollo fractal abierto, permite escoger variables reales adecuadas, con datos disponibles de fuente fiable para cualquier variable, tanto técnica como econó-



mica o social o cultural. No es un modelo de conceptos abstractos (Leontief, 1982) sino un modelo con datos que pueden considerarse como sistema caótico nivel 1, que permite acciones de corrección, y de aquí su valor. El presente trabajo describe como ejemplo y punto de partida el desarrollo de doce variables, que cubren el espacio de los cuatro ejes, en un entorno geográfico de cuatro países mediterráneos de la UE.

7. Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten disponer de un conjunto de datos históricos y prospectivos de los países estudiados. Observando el valor global, Francia (0.172) se presenta con un valor del  $ITRI_{12}$  netamente superior a la media (0.000) con once ratios de posición con media positiva y una sola con media negativa. La posición de España (0.065) es con media globalmente positiva y con equilibrio entre valores positivos y negativos de la ratio de posición. Italia presenta una media negativa (-0.054) y un equilibrio análogo al de España entre valores positivos y negativos de la ratio de posición. Finalmente, Grecia aparece con valor medio negativo (-0.192) y con un porcentaje mayor de valores negativos de la ratio de posición.

## AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes Mireia Freixas del Horno y Ricard Giralt por su contribución a la organización de las bases de datos relacionadas con las variables del modelo.

Esta investigación ha contado con el apoyo de: (1) El Ministerio de Economía y Competitividad, en el marco del Proyecto «CODA-RETOS / TRANSCODA» (Ref. MTM2015-65016-C2-1-R y MTM2015-65016-C2-2-R) y (2) la "Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris de Recerca (AGAUR)" de la Generalitat de Catalunya (GENCAT) en el marco del proyecto "Análisis de datos espaciales y composicionales"(COSDA, Ref: 2014SGR551; 2014-2016).

## BIBLIOGRAFÍA

- AITCHISON, J. (1986). The statistical analysis of compositional data. Monographs on statistics and applied probability. Chapman & Hall Ltd., London, p 416 (Reprinted in 2003 with additional material by The Blackburn Press).

- CLOTET, R. (2010). Sociedad y Sistema Alimentario: Un reto de futuro. En *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina*. III sesión científica. II sesión conmemorativa 275 aniversario. Tomo CXXVII, cuaderno primero. Madrid (2 febrero 2010).
- CLOTET, R.; COLOMER, Y. y MAYOR, F. (2010). Human development and food: a global vision. En *Global Food Security: Ethical and legal changes* (ed. By C.M. Romeo-L. Escajedo and A. Emaldi). Wageningen Academic Publishers. The Netherlands.
- CLOTET, R. ; COLOMER, Y.; JARAUTA-BRAGULAT, E. y MAYOR, F. (2013). El sistema alimentario global: I - Definición de un espacio. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, nº235, 2013 (13-32).
- EGOZCUE, J.J. y PAWLOWSKY-GLAHN, V. (2011). Basic concepts and procedures. In: Pawlowsky-Glahn V., Buccianti A. (eds). *Compositional data analysis: theory and applications*. Wiley, Chichester.
- EGOZCUE, J.J. y JARAUTA-BRAGULAT, E. (2014) Differential Models for Evolutionary Compositions. *Mathematical Geosciences* 46(4):381-410.
- FESNAD (2010) (Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética). Ingestas dietéticas de referencia (IDR) para la población española. Cap. I: Fundamentos de Nutrición-Ed.: EUNSA-Barañain (Navarra).
- LEONTIEF, W. (1971) Theoretical Assumptions and Non Observed Facts. *American Economic Review*. Vol 61 nº1 : 1-7.
- MARINÉ, A. y VIDAL, M.C. (2004). Valor nutritivo e información nutricional. En "Alimentos: que hay detrás de la etiqueta" pag.129-174. Ed. Viena (Barcelona).
- PEARSON, K. (1897). Mathematical contributions to the theory of evolution. On a form of spurious correlation which may arise when indices are used in the measurement of organs. *Proceedings of the Royal Society of London* LX, 489-502.
- ROUSSEAU, O. (2016). Cut meat to save environment, new study warns. *Global Meat News.com* 20/april/2016.

## RESUMEN

### El Sistema Alimentario Global: II - Aproximación cuantitativa al espacio agroalimentario de la Europa mediterránea

El presente trabajo constituye la segunda parte de “El Sistema Alimentario Global: I - Definición de un espacio” (2014). Los objetivos de esta segunda parte son: (1) ilustrar y desarrollar la aplicación del modelo formulado en el trabajo anterior, (2) definir índices cuantitativos que permitan posicionar y caracterizar comparativamente el sistema alimentario desde una perspectiva global y (3) formular conclusiones en base al estudio cuantitativo realizado y los índices definidos. En esta segunda parte se aplica el modelo formulado en la parte I al estudio de un espacio agroalimentario, la Europa mediterránea, concretado en cuatro países: España, Francia, Grecia e Italia. El estudio se lleva a cabo con datos correspondientes a 12 variables agrupadas en los cuatro ejes conceptuales del modelo.

Para cuantificar la posición relativa para cada variable y cada país, se define la denominada “*ratio de posición (RP)*” basada en la transformación CLR (*centered log-ratio transformation*) del Análisis de Datos Composicionales. Esta RP permite caracterizar y comparar la evolución de los indicadores para cada país, permitiendo además extraer conclusiones individuales y de conjunto. Para sintetizar la información dada por las diversas RP de cada variable, se propone el denominado “*Índice TRIPTOLEMOS (ITRIn)*” en el cual el subíndice *n* se refiere al número de variables consideradas. Este índice cuantifica la posición global del sistema alimentario de cada país en el entorno estudiado y según el modelo. Para finalizar se formulan conclusiones basadas en el análisis cuantitativo realizado en aplicación del modelo.

**PALABRAS CLAVE:** sistema alimentario, disponibilidad, economía, política, cultura alimentaria, sociedad, datos composicionales, modelización matemática, prospectiva, índice global.

**CÓDIGOS JEL:** 3C(02-51), 9I(19-31), 12L(66), 15O(013).

## ABSTRACT

### The Global Food System: II - Quantitative Approach to the Food Space of Mediterranean Europe

The present paper is the second part of “The Global Food System: I - Definition of a space” (2014). The objectives of this second part are: (1) to illustrate and develop the application of the model formulated in the previous work, (2) to define quantitative indices that allow comparative positioning and characterization of the food system from a global perspective, and (3) to draw conclusions based on the quantitative study carried out and the defined indices. In this second part, the model formulated in part I, is applied to the study of an agri-food space, the Mediterranean Europe, made in four countries: Spain, France, Greece and Italy. The study is carried out with data corresponding to 12 variables grouped in the four conceptual axes of the model.

In order to quantify the relative position for each variable and each country, the so-called “position ratio (RP)” is defined, based on the CLR transformation (centered log-ratio transformation) of the Compositional Data Analysis. This RP makes it possible to characterize and compare the evolution of the indicators for each country, allowing also to draw individual and joint conclusions. In order to synthesize the information given by the various RPs of each variable, the so-called “TRIPTOLEMOS Index (ITRI<sub>n</sub>)” is proposed, in which the subscript  $n$  refers to the number of considered variables. This index quantifies the global position of the food system of each country in the studied environment and according to the model. Finally, conclusions are drawn, based on the quantitative analysis carried out in application of the model.

**KEY WORDS:** food system, availability, economy, politics, food culture, society, mathematical modelling, prospective, global index.

**JEL CODES:** 3C(02-51), 9I(19-31), 12L(66), 15O(013).

# Análisis ecogeográfico de distribución y percepción del riesgo de la exposición al cultivo de maíz transgénico MON810 sobre la producción apícola en Cataluña (España)

MARÍA DOLORES TOLSÁ SANZ (\*)

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Antecedentes

Los llamados Organismos Modificados Genéticamente (OMG) se comenzaron a utilizar en Europa en la década de 1990. La lista de los OMG autorizados en la Unión Europea y los usos autorizados son públicos y se pueden consultar en el Registro Europeo de OMG Autorizados publicado por la Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria de la Comisión Europea (SANCO, 2016). Según esta fuente, en la Unión Europea esta autorizada la comercialización de modificaciones genéticas de: maíz (22 modificaciones), soja (7), semilla oleaginosa de colza (3), algodón (8), microorganismos (2), remolacha azucarera (1) y clavel (2). Pero para cultivo sólo están autorizados diferentes híbridos de maíz que llevan incorporado el paquete génico MON 810, o variedades Bt, las cuales expresan la proteína insecticida Cry1Ab, derivada de la bacteria *Bacillus thuringiensis* subsp. *Kurstaky* (Bt), que es tóxica para insectos lepidópteros.

---

(\*) Departament d'Hortofruticultura, Botànica i Jardineria-Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida

---

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 249, 2018 (39-62).  
Recibido febrero 2017. Revisión final aceptada abril 2017.

ros como *Ostrinia nubilalis* o *Sesamia spp.*, ambos barrenadores del maíz, una de las plagas más importantes de esta planta en Cataluña.

Los ensayos efectuados hasta la fecha indican que el cultivo de las plantas Bt, no parecen ser susceptibles de originar efectos adversos significativos en los insectos no objetivo y aunque las endotoxinas de Bt puede persistir en el suelo durante varios meses, parecen tener poco impacto sobre lombrices, colémbolos y otra microflora del suelo (Huang y col., 2004; O'Callaghan y col., 2005); no habiéndose observado efectos tóxicos en larvas de abejas y abejas adultas expuestas a dosis 10 veces superiores a las que se presentan en campo (Duan y col., 2008). A pesar de ello, la sociedad Europea muestra un profundo rechazo al cultivo y uso de OMG (Eurobarómetro, 2010), lo cual llevó al Parlamento Europeo a la aprobación de la Directiva 2000/13/CE, de 20 de marzo de 2000, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios; al Reglamento 1829/2003/CE de 22 de septiembre de 2003 sobre alimentos y piensos modificados genéticamente; a la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la liberación intencional al medio ambiente de organismos modificados genéticamente, que obliga al registro y solicitud de autorización para la producción y uso de OMG; y la Recomendación 556/2003/CE de la Comisión, sobre las directrices para la elaboración de estrategias y mejores prácticas nacionales con la finalidad de garantizar la coexistencia de los cultivos modificados genéticamente con la agricultura convencional y ecológica. Además, estas Directivas, Reglamentos y Recomendaciones se han ido completando a lo largo de los años con nuevas Directivas y Reglamentos tendentes a modificar, completar o desarrollar las normas legales comunitarias a fin de garantizar la seguridad alimentaria.

La polémica con respecto a los OMG y la apicultura nace en el año 2003, cuando un consumidor alemán, haciendo referencia a la miel Argentina, país con un alto índice de cultivo de soja transgénica, indicó, con un acierto discutible, que *“Si las abejas producen miel extrayendo sustancias de las flores de las plantas y el 60 % de los cultivos argentinos son transgénicos, entonces la miel argentina es transgénica”* (Vandame, 2012). Posteriormente, en el año 2005, en Alemania, el Sr. Bablok interpone una

denuncia tras detectar en la miel extraída de sus colmenas polen conteniendo proteínas transgénicas procedentes de una plantación de maíz MON810 situada a 500 metros de su colmenar. Esta denuncia dio lugar al litigio C-442/09 Karl Heinz Bablok y otros/Freistaat Bayern, cuya sentencia fue emitida, el 6 de septiembre de 2011, por el máximo Tribunal de Justicia de la Unión Europea. Según el fallo la presencia de este polen en la miel, no convierte a ésta en un OMG, ya que dicho polen y su ADN ha perdido su viabilidad y fecundidad y no puede desempeñar un papel en la reproducción. Pero, a tenor de lo indicado en el artículo 3 del Reglamento 1829/2003/CE, si puede considerarse como un alimento producido a partir de OMG (Purnhagen & Wessler, 2015). La primera consecuencia de esta sentencia viene dada por la norma establecida en ese mismo Reglamento, ya que éste prohíbe la comercialización de OMG o de productos conteniendo OMG sin autorización previa y el maíz MON810 no está aprobado para ser utilizado como ingrediente de ningún producto de origen apícola. Por otra parte, la sentencia es polémica, ya que considera que el polen es un ingrediente de la miel, lo cual se contrapone a lo establecido en diferentes Reglamentos y Directivas Europeas. Este fue uno de los motivos que llevo a Vandame (2012) o a Rozov y Cerezo (2013) a efectuar una aproximación al tema a fin de determinar las repercusiones legales de esta sentencia.

Como base de partida, la miel, según la definición dada por el Reglamento 178/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2002, es un alimento, y por tanto se hallará sujeto a las normas de etiquetado indicadas en la Directiva 2000/13/CE, que obliga a la declaración de ingredientes y aditivos incluidos en un alimento. Por tanto, si el polen es un ingrediente, el porcentaje presente en la miel debería aparecer reflejado en su etiqueta. Pero, si revisamos el anexo II de la Directiva 2001/110/CE, relativa a la miel, observamos que indica claramente que no se permite la adición a la miel de ningún ingrediente alimentario, ni la extracción del polen, ni ninguno de sus componentes específicos, con lo que queda claro que el polen no es un ingrediente sino un componente natural de la miel y como tal podrá considerarse una contaminación pero nunca un ingrediente adicionado. Ahora bien, consideremos que la sentencia se ajusta a la jurisprudencia. En este caso, sería posible analizar la definición de in-

grediente dada por el Reglamento 1169/2011/CE sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, en aquella parte que hace referencia a declarar “[...] cualquier componente de un ingrediente compuesto que se utilice en la fabricación o la elaboración de un alimento [...]”. Según lo expuesto la miel podría considerarse un ingrediente compuesto por miel y polen, o incluso por sacarosa, agua y polen, por citar un par de posibilidades. Pero, solo sería obligatorio declarar estos componentes en caso de que se utilizase para la fabricación o la elaboración de un alimento.

Dejando de lado estos razonamientos y considerando que se deba aplicar el Reglamento 1829/2003/CE, tal y como explica Rozov y Cerezo (2013) debemos tener en cuenta que no es preciso proceder a declarar dicho ingrediente cuando el contenido del mismo no supere el 0,9 % del total de los ingredientes del alimento y a condición de que esta presencia sea accidental o técnicamente inevitable”. Por otra parte debemos también tener en cuenta que si se cumplen los requisitos de calidad establecidos para la miel por la Directiva 2001/110/CE, difícilmente se superará dicho 0,9%, ya que según el anexo II, apartado 3, el contenido de sólidos insolubles en agua de la miel, incluyendo el polen, no puede ser superior al 0,1%. Por tanto, si la miel cumple los requisitos de calidad establecidos en la Directiva 2001/110/CE no precisará declarar el contenido de polen procedente de plantas transgénicas, siempre y cuando la citada planta transgénica haya sido aprobada en el país donde se vaya a comercializar la miel ya que el Reglamento 1829/2003/CE, exige que no puede comercializarse un ingrediente procedente de un OMG a menos que previamente tenga una autorización para hacerlo. Cabe señalar además que el litigio C-442/09 Karl Heinz Bablok y otros/Freistaat Bayern, fue la base para la prohibición en Alemania, el año 2009, mucho antes de que hubiese una sentencia, del cultivo de este maíz, a pesar de que el litigio no fue cerrado hasta el 2011. Y que no fue hasta el 11 de marzo de 2015, que se publicó la Directiva (UE) 2015/412 del Parlamento Europeo y del Consejo, a fin de autorizar la posibilidad de que los estados miembros puedan restringir o prohibir el cultivo de OMG en su territorio aun en el caso de que dicho OMG este autorizado en Europa.

Así, a pesar de que esta sentencia no ha supuesto un cierre de fronteras para mieles procedentes de países donde los cultivos transgénicos son la



fuente de gran parte de la miel producida, ni para las mieles españolas con posible exposición a polen procedente de MON810, las noticias sobre posible presencia de ingredientes de origen transgénico en la miel, ligado a la teoría que relacionada los cultivos transgénicos con el Desorden del Colapso de las Colonias y la muerte masiva de abejas, tiene un impacto muy negativo para este sector; y comienza a ser habitual la demanda de certificados de miel libre de OMG por parte de los compradores de las países del norte de Europa. En todo caso, no se han hallado referencias que indiquen que a fecha de hoy las mieles españolas se hayan visto afectadas económicamente por este motivo.

## 1.2. Contextualización

Cataluña es una de las comunidades autónomas con un mayor porcentaje de maíz transgénico de Europa. En 2014, de las 143.016 hectáreas de maíz MON 810 cultivadas en Europa, el 92 % se cultivaron en España y un 31,5% de la misma en Cataluña (Indecat, 2016). Las condiciones climáticas de algunas de las comarcas catalanas permiten una cosecha temprana de trigo, cebada o maíz y la posterior siembra de maíz para ser recolectada a finales del verano o principios otoño. Así, principalmente en la provincia de Lleida, es posible encontrar maíz en la primavera y en el verano. Con floraciones de maíz en los meses de mayo a junio y de julio y agosto. Para saber en que municipios se cultiva maíz es posible recurrir a las listas del Departament d'Agricultura de la Generalitat de Cataluña (DARP, 2016b); lamentablemente estas listas no especifican si lo autorizado son cultivos de maíz convencional o de maíz MON810; y, por otra parte, debe tenerse en cuenta que estas listas reflejan la autorización de dos cosechas de maíz, cuando en muchos casos solo se hace una, debido a que la siembra está sujeta a autorización, pero el productor no esta obligado a cumplir con la solicitud. Esta podría ser también la causa de que en algunos casos se puedan observar divergencias entre los datos de superficie sembrada de maíz transgénico que publica el MAGRAMA y las distintas Comunidades Autónomas.

Sabemos que a su vez, la apicultura catalana supone algo menos de un 4,5% de la apicultura total de España y ronda el 0,6% de la apicultura Europea. Aunque el porcentaje es pequeño la importancia es muy grande,

ya que no debemos olvidar que esta comunidad presenta amplias extensiones de frutales y hortalizas dependientes de la polinización. De ahí que, además de su importancia económica, la apicultura sea una forma de valorizar la biodiversidad que caracteriza a esta comunidad.

Así pues, dado que la impresión general es que los apicultores catalanes se ven perjudicados por el cultivo de maíz MON810, se procedió, a fin de llevar a cabo esta contextualización, a efectuar una búsqueda bibliográfica para averiguar si existían datos que indicasen que este cultivo era causa de rechazo de los productos apícolas catalanes por parte de los compradores, así como cual era el riesgo de exposición y la amplitud del problema. La búsqueda se hizo usando el buscador metaCercador plus, de amplio uso en el entorno universitario, que permite encontrar artículos de revista y otros documentos digitales en una búsqueda única. La búsqueda se efectúa mediante booleanos conteniendo como mínimo las palabras *maíz* y *apicultura* o *abejas*. Los booleanos se completan con las palabras *repercusiones*, *riesgos*, *Cataluña* o *España*, *precio*, *calidad*. Como resultado de dicha búsqueda es posible encontrar un número abundante de referencias, pero ninguna de ellas sobre el tema que aquí nos ocupa; por lo que no ha sido posible establecer por esta vía cual es la repercusión de la posible contaminación por polen procedente de maíz MON810 en el precio de la miel o cual es el riesgo de que dicha contaminación tenga lugar. Es por ello que, este estudio se enfocó a establecer un modelo de distribución del cultivo y del emplazamiento de los colmenares en el área a estudio a fin de determinar el riesgo de exposición y a conocer cuál era la exposición percibida a maíz transgénico por los apicultores y sus posibles efectos sobre las colonias y sus productos.

Como hipótesis de investigación se planteó que la percepción del sector apícola podría responder a una distribución ecogeográfica del cultivo a estudio similar a la de la localización de los colmenares, lo cual apoyaría la teoría de que existe un riesgo de exposición que debería ser abordado mediante diferentes estrategias a fin de prevenir, mitigar o compensar los daños. En caso contrario, la percepción de los apicultores obedecería a una distorsión o sesgo que podría deberse a haber recibido información errónea que los conduciría a achacar a éste hecho daños debidos a otros factores.

### 1.3. Objetivos

Los objetivos establecidos son: (a) elaborar una cartografía del hábitat del maíz MON810 y de emplazamiento de los colmenares en Cataluña basada en datos de presencia obtenidos de bases de datos estatales y autonómicas; (b) determinar la percepción del riesgo y la opinión del sector apícola de Cataluña acerca de la incidencia del maíz MON810 sobre la apicultura catalana; (c) determinar la tendencia del cultivo de maíz MON810 y del censo de colmenas a fin de establecer la tendencia del riesgo y (d) proponer estrategias de actuación y posibles medidas para mitigar el impacto y facilitar la convivencia que sirva para el diseño de políticas e instrumentos para el desarrollo agrícola sostenible.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

### 2.1. Área de estudio

El área de estudio se corresponde con la comunidad autónoma de Cataluña (32 000 km<sup>2</sup>), situada en el noreste de la Península ibérica, a 3° 19' 59,94" de longitud este para el extremo oriental, 0° 9' 41,69" de longitud este para el extremo occidental, 42° 51' 45,97" de latitud norte para el extremo septentrional y 40° 31' 27,56" de latitud norte para el extremo meridional. Limita con la comunidad de Aragón por el oeste, con Francia y Andorra, a través de los Pirineos, por el norte, con el mar Mediterráneo por el sureste y con la Comunidad Valenciana por una pequeña franja en el sur. A pesar de su pequeño tamaño, debido a su orografía y a su clima mediterráneo, cuenta con una gran biodiversidad (Majoral, 2002; Sacasas i Lluís J., 2007) y es muy óptimo tanto para el cultivo de maíz como para la apicultura.

### 2.2. Metodología

Con los datos del censo agrario (hectáreas cultivadas) y ganadero (número de colmenas) de 2015 se procede a hacer un análisis cartográfico a fin de determinar la confluencia entre sectores por comarcas a fin de establecer la presencia o ausencia de riesgo. Esta metodología es habitualmente usada para establecer las zonas de riesgo y definición de las zonas de pro-

tección en las Guías de Gestión Integrada de Plagas del Ministerio de Agricultura (MAPAMA, 2017) y fue usada por Vandame (2012) para llevar a cabo una aproximación del riesgo para las mieles producidas en México en áreas con cultivos transgénicos. La tendencia del riesgo se efectúa mediante análisis estadístico de la tendencia del cultivo de maíz MON810 y la tendencia del censo de colmenas en los últimos años. La información se ha obtenido a través de las bases de datos agrícolas y ganaderos (SIG) elaborados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de España (MAGRAMA) y por el *Institut d'Estadística de Catalunya* (IDESCAT) del *Departament d'Agricultura, Ramaderia i Medi Rural* de la *Generalitat de Catalunya* (DARP). La información se obtuvo a través de las páginas web de ambas instituciones, el INE y el IDESCAT. A fin de determinar la percepción del riesgo se procedió a la recogida de información mediante pregunta directa a profesionales de la apicultura; siendo esta la metodología usada para la recogida de datos, por ejemplo, por parte de COLOSS (2016) para el establecimiento de pérdida de colonias de abejas a nivel mundial o por Gelats et al. (2016) para determinar el impacto, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la apicultura mediterránea. Para ello se diseñó un cuestionario (encuesta *Proyecto Apiflora*, 2016) que se aplica presencialmente, vía telemática y vía telefónica a apicultores escogidos al azar, procedentes de las diferentes comarcas sometidas a estudio, y que se muestren dispuestos a contestar de forma voluntaria. La validez de los participantes se garantiza mediante la vía de difusión, a través de las asociaciones apícolas o Unidades de Defensa Sanitaria legalmente reconocidas y por su pertenencia a las mismas. A su vez, la página web del proyecto es restringida, no aparece en los buscadores de la red, y la respuesta vía telemática se halla sujeta a autenticación. La finalidad del cuestionario es, entre otras (se recoge también información sobre características técnicas de la explotación, manejo y sanidad), la de conocer la exposición reconocida a maíz transgénico. Para ello se procede formular una pregunta clara y directa: *¿Había maíz transgénico en 10 Km a la redonda entorno a su colmenar?* Que se completa con la pregunta: *¿Porque cree usted que las colmenas estaban muertas o tan débiles tras la hibernada?* Con la cual se desea saber si los apicultores atribuyen la exposición como causa de muerte o debilitamiento de sus colmenas.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Análisis cartográfico

En la Tabla I se presentan las hectáreas solicitadas para la producción de maíz Bt por provincias para el año 2015. Los datos muestran que un 69,12 %, del total se cultiva en la provincia de Lleida, un 29,91 % en la provincia de Girona, un 0,67 % en la provincia de Barcelona y un 0,30 % en la provincia de Tarragona. La tabla incluye además el censo de colmenas obtenido a partir de encuestas de producción, dejando ver una primacía de la provincia de Tarragona con un 38,2 %, seguida de Lleida con un 28,6 %, de Barcelona con un 17,1 % y de Girona con un 16 %.

Tabla I

SUPERFICIE AUTORIZADA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ MON810 Y CENSO APÍCOLA PROCEDENTES DE ENCUESTAS DE PRODUCCIÓN EN LAS DIFERENTES PROVINCIAS CATALANAS EN 2015

Provincia	Hectáreas cultivadas de maíz			Colmenas		
	Total	MON810	(%) MON810	Movilistas	Fijistas	Total
Barcelona	1.336,85	126,02	9,43	14.584	4.217	<b>18.801</b>
Tarragona	116,64	57,34	49,16	37.753	4.062	<b>41.815</b>
Lleida	29.159,89	13.101,48	44,93	23.513	7.866	<b>31.379</b>
Girona	10.828,25	5.669,87	52,36	14.451	3.037	<b>17.488</b>
<b>Total</b>	<b>41.442</b>	<b>18.955</b>	<b>46</b>	<b>90.301</b>	<b>19.182</b>	<b>109.483</b>

Fuente: DARP, 2016a & DARP, 2016b.

La producción, además de ser variable entre provincias, también lo es dentro del territorio provincial, motivo por el que se procede a hacer un análisis por comarcas. Así, en la Tabla II se presenta, para el año 2015, la superficie solicitada por los productores para el cultivo de maíz MON 810. En la tabla paralela se indica el número de colmenas solicitadas por los apicultores en las mismas áreas. En ambos casos los datos se corresponden con lo solicitado por los productores. Es por ello que el número de colmenas reflejado es superior al de la Tabla I.

Tabla II

SUPERFICIE AUTORIZADA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ MON810 Y CENSO APÍCOLA AUTORIZADO  
EN LAS DIFERENTES COMARCAS CATALANAS PARA 2015

Comarca	Hectáreas de maíz Bt	Censo apícola	Comarca	Hectáreas de maíz Bt	Censo apícola
Alt Camp	0,00	6.399	Maresme	5,69	1.486
Alt Empordà	2.825,78	9.648	Moianes	0,00	s.e.
Alt Penedès	0,00	4.403	Montsià	16,00	5.428
Alta Ribagorça	0,00	594	Noguera	2.759,70	10.701
Alt Urgell	0,00	s.e.	Osona	108,67	5.084
Anoia	0,00	3.325	Pallars Jussà	3,70	6.530
Bages	0,20	8.019	Pallars Sobirà	0,00	1.249
Baix Camp	0,00	5.364	Pla de l'Estany	77,21	1.480
Baix Ebre	25,37	43.965	Pla d'Urgell	4.278,55	140
Baix Empordà	2.190,92	4.069	Priorat	0,00	4.169
Baix Llobregat	0,00	2.888	Ribera d'Ebre	0,00	4.846
Baix Penedès	0,00	1.288	Ripollès	0,00	865
Barcelonès	0,00	se	Segarra	5,83	7.378
Berguedà	0,46	3.864	Segrià	4.262,60	11.050
Cerdanya	5,23	636	Solsonès	0,00	578
Conca de Barberà	0,00	3.133	Tarragonès	15,10	1.346
Garraf	0,00	448	Terra Alta	0,87	3.606
Garrigues	723,09	6.197	Urgell	1.068,01	8.200
Garrotxa	22,52	1.879	Vall d'Aran	0,00	940
Gironès	356,07	3.763	Vallès Occidental	0,00	2.029
La Selva	192,14	4.247	Vallès Oriental	11,00	3.540

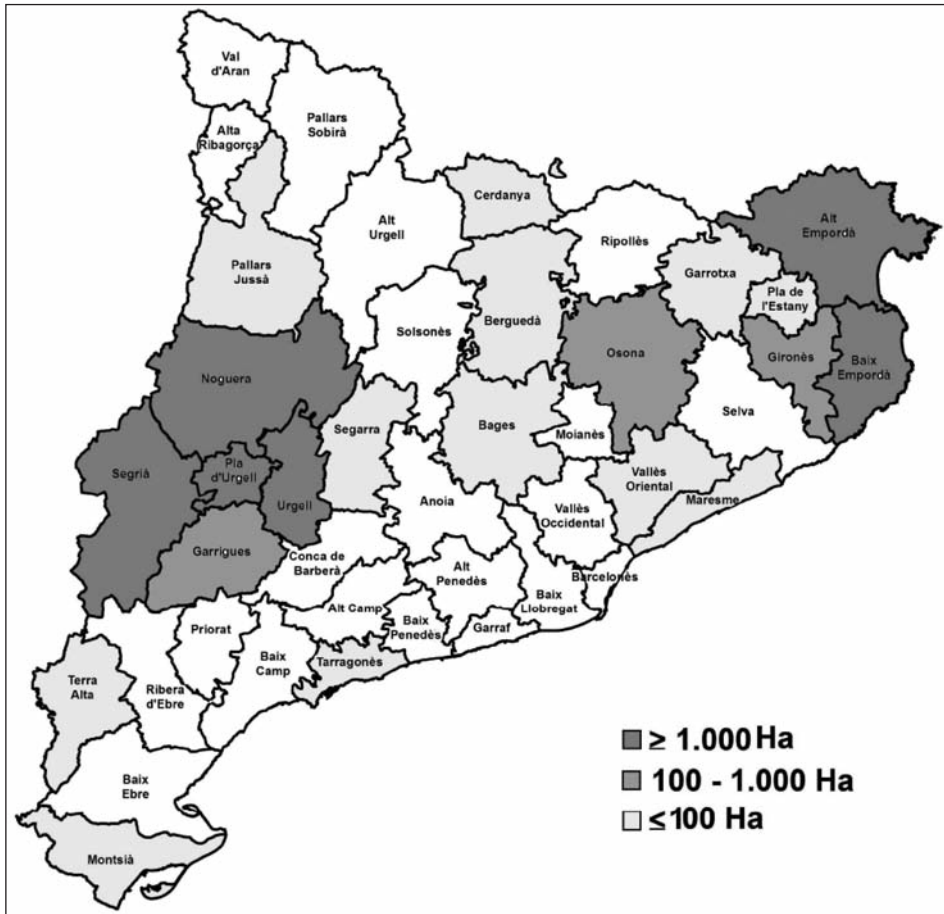
Fuente: DARP, 2016a y DARP, 2016b.

Observación: las siglas s.e. equivalen a "secreto estadístico", ya que no se publican los datos en los municipios con 3 o menos de 3 explotaciones, para garantizar su confidencialidad.

Partiendo de estos datos se confeccionan el Gráfico I y el Gráfico II, en los cuales mediante cartografías de color se representa la densidad censal, para el cultivo de maíz MON810 y para las colmenas autorizadas, en las diferentes comarcas catalanas.

Gráfico I

CULTIVO DE MAÍZ MON810 EN LAS DIFERENTES COMARCAS CATALANAS EN 2015



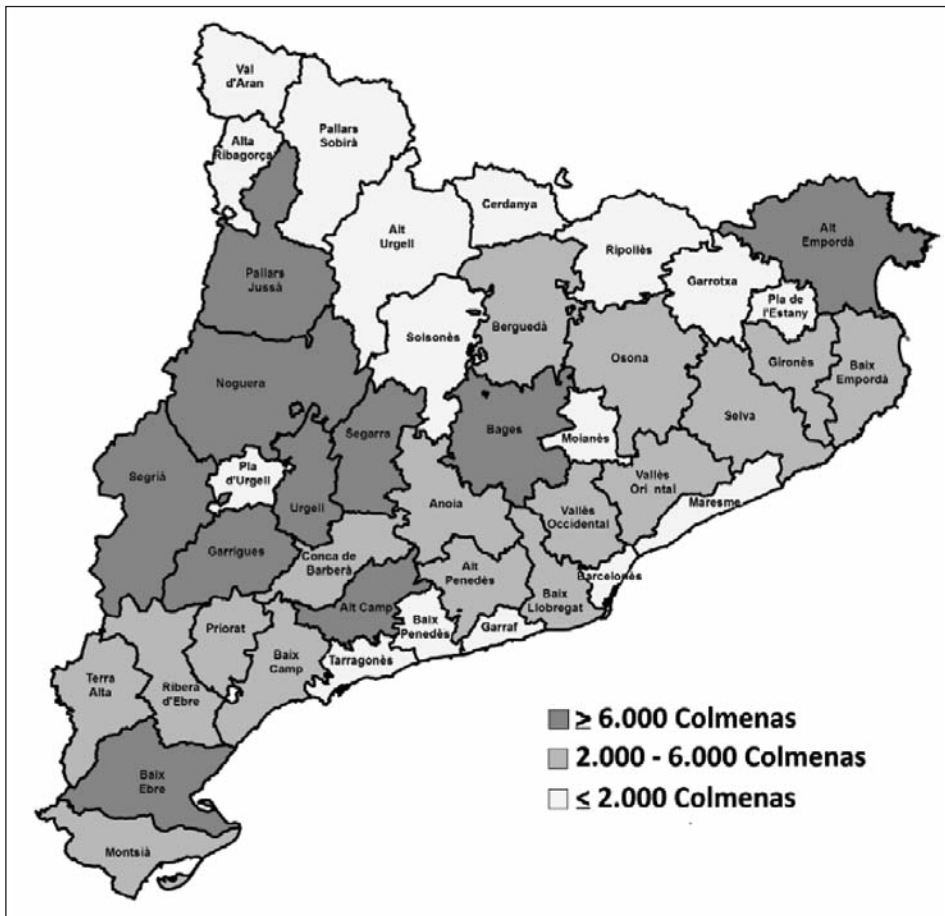
A partir de estos datos puede observarse que la producción se concentra en determinadas comarcas, habiendo otras parcial o totalmente libres de maíz MON810. Por comarcas, destaca l'Alt Ampordà (14,88% del total de Cataluña) y el Baix Ampordà (11,53%) en Girona; El Pla d'Urgell (22,52%) y el Segria (22,44%), seguido de La Noguera (14,53%) y el Urgell (5,62%) en Lleida.; habiendo 21 comarcas libres de maíz Bt. En base a estos datos, pueden establecerse tres áreas de riesgo de exposición con respecto al cultivo de maíz MON810 y un área de exclusión de riesgo. En todo caso, la ausencia de maíz en una comarca no implica la ausencia

de riesgo, ya que ello dependerá de la presencia o ausencia de cultivos en el entorno cercano (radió de 3 Km en el caso de producción ecológica), el cual puede corresponder a la comarca colindante.

Estos datos muestran además una clara primacía del Baix Ebre en cuanto a número de colmenas, seguido del Alt Empordà, el Bages, la Noguera, Segrià y Urgell. Hay también un número apreciable de colmenas en Alt Camp, Alt Penedès, Baix Camp, Baix Empordà, Garrigues, La Selva, Montsià, Osona, Pallars Jussà, Priorat, Ribera d’Ebre, y la Segarra.

Gráfico II

DENSIDAD DE COLMENAS EN LAS DIFERENTES COMARCAS CATALANAS EN 2015





Mediante superposición cartográfica es posible ver que las comarcas de Alt Empordà, Baix Amporda, la Noguera, Segrià y Urgell son áreas con alta producción de maíz Bt (> 1000 Ha) y a su vez presentan censos elevados de colmenas (> 6000, excepto Baix Amporda que tiene 4.069), con lo cual es posible predecir un elevado riesgo de exposición en estas áreas.

En todo caso es necesario puntualizar que el número de colmenas autorizadas es muy superior al del censo real existente en 2015. El montante de las solicitudes es de media un 56,21 % más alto que el del censo real, tal y como se deduce si analizamos el censo de colmenas reflejado en Tabla I, procedente de encuestas de producción, con respecto al censo apícola autorizado y reflejado en Tabla II, en la cual aparecen además 3 secretos estadísticos, lo cual dificulta el establecimiento de las colmenas que pudieran estar en riesgo. Por su parte el cultivo declarado de maíz Bt también parece ser muy superior al real, pues según los datos del DARP (2016) los productores solicitan permiso para dos cosechas (una a principios de la primavera y otra a principios del verano), pero ello no implica que se lleven a cabo.

A su vez estos resultados presentan un sesgo importante, el de la trashumancia. Los Sistemas de Información Geográfica utilizados muestran datos de censo por asentamiento de origen, lo cual es válido para el cultivo de maíz, pero no para el caso de las colmenas. Tal y como se aprecia en la Tabla I, en 2015 el 82,4% de las mismas son movilizadas o trashumantes, presentando asentamientos en dos o más lugares de la geografía catalana a lo largo del año.

### 3.2. Exposición reconocida por los apicultores

La exposición reconocida se determina mediante preguntas directas a apicultores de las cuatro provincias catalanas. Se recoge un total de 40 respuestas que se plasman en la tabla III. Entre todos reúnen un total de 14.827 colmenas (13,5% del censo). De éstas, 1223 son colmenas hijas (8,2%) y las restantes son movilizadas. De las 40 respuestas, 22 corresponden a apicultores profesionales (> 150 colmenas) y 18 a no profesionales.

Tabla III

## RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE PREGUNTA DIRECTA A APICULTORES DE CATALUÑA

Apicultor	Localización censal	Censo	Exposición reconocida MON810	Percepción de riesgo indicada	Apicultor	Localización censal	Censo	Exposición reconocida MON810	Percepción de riesgo indicada
1	Alt Empordà	180	0	0	21	La Segarra	72	0	0
2	Alt Empordà	345	1	0	22	La Selva	286	1	0
3	Alt Ampordà	54	1	0	23	La Selva	21	0	0
4	Alt Penedès	420	0	0	24	Les Garrigues	1071	1	0
5	Alt Penedès	580	0	0	25	Les Garrigues	229	1	0
6	Alta Ribagorça	62	0	0	26	Les Garrigues	382	1	0
7	Baix Ebre	840	0	0	27	Montsià	24	0	0
8	Baix Ebre	849	0	0	28	Osona	13	0	0
9	Baix Ebre	520	0	0	29	Pallars Jussà	1550	0	0
10	Baix Ebre	2300	0	0	30	Priorat	500	0	0
11	Baix Penedès	40	0	0	31	Ribera d'Ebre	155	0	0
12	El Bages	118	0	0	32	Ribera d'Ebre	760	0	0
13	El Segrià	31	1	0	33	Solsonès	548	1	0
14	Garraf	90	0	0	34	Solsonès	31	0	0
15	La Garrotxa	83	0	0	35	Tarragonès	57	1	0
16	La Noguera	500	1	0	36	Urgell	150	0	0
17	La Noguera	50	0	0	37	Urgell	150	1	0
18	La Noguera	753	0	0	38	Urgell	70	0	0
19	La Noguera	121	0	0	39	Urgell	672	1	0
20	La Noguera	94	0	0	40	Valles Occidental	56	0	0

Fuente: encuesta Proyecto.Apiflora-UdL, 2016 (Datos propios; Observación: 1= Si; 0= No.

Según las respuestas dadas por los propios apicultores, un 29,17% de las colmenas han sido expuestas a maíz Bt durante la época post-cosecha del año 2015. El método más utilizado para evitar la exposición en la época de recolección es el de trasladar las colmenas a áreas libres de este cultivo

antes de que florezca (principios de la primavera a finales de verano). Ninguno de los encuestados atribuye el debilitamiento o la muerte de colmenas a la presencia de maíz transgénico, pero tienden a colocarlas lo más alejadas posibles de cultivos procedentes de semillas tratadas con neonicotinoides y otros insecticidas. El análisis estadístico efectuado para analizar la relación entre la exposición reconocida maíz MON810 y el número de colonias muertas o débiles tras la hibernada no presentan correlación positiva ya que este grupo de apicultores declaran índices más bajos de pérdidas que aquel que declara no exponerlas.

### 3.3. Tendencia de los sectores a estudio

En la Tabla IV se reflejan los datos correspondientes a producción de maíz MO810 en Cataluña y el censo de colmenas en el periodo 2007 a 2015.

Tabla IV

#### EVOLUCIÓN DEL CENSO APÍCOLA Y DE LA SUPERFICIE CULTIVADA DE MAÍZ MON810 EN CATALUÑA ENTRE 2007-2015

Año	Hectáreas cultivadas de maíz			Colmenas		
	Total	MON810	(%) MON810	Movilistas	Fijistas	Total
<b>2007</b>	31945	<b>14.736</b>	46	80.643	17.483	<b>98.117</b>
<b>2008</b>	42.272	<b>20.447</b>	48	75.617	24.404	<b>100.021</b>
<b>2009</b>	39,321	<b>20.111</b>	51	71.992	30.649	<b>102.641</b>
<b>2010</b>	33.652	<b>17.006</b>	51	73.625	30.583	<b>104.208</b>
<b>2011</b>	37.283	<b>20.856</b>	56	74.914	26.388	<b>101.302</b>
<b>2012</b>	42.769	<b>24.001</b>	56	77.179	27.714	<b>104.893</b>
<b>2013</b>	45.179	<b>23.889</b>	53	80.901	24.044	<b>104.945</b>
<b>2014</b>	45.104	<b>22.510</b>	50	87.033	22.259	<b>109.292</b>
<b>2015</b>	41.442	<b>18.955</b>	46	90.301	19.182	<b>109.483</b>

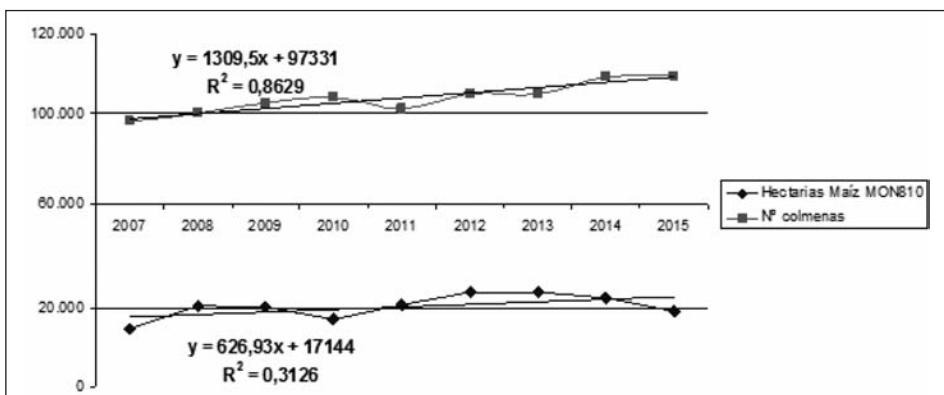
Fuente: DARP, 2016a & DARP, 2016b.

En el Gráfico III es posible ver la representación gráfica del número de hectáreas de maíz MON810 y del número de colmenas en Cataluña desde 2007 hasta 2015. Se representa, así mismo, las líneas de tendencia.

Es posible observar como la producción de MON810, después de una tendencia creciente, pasando de un 46% en el año 2007, a un 56% en el año 2011, ha decrecido un 10% en el año 2015, situándose en el 46% del total de maíz cultivado. En todo caso el análisis de la tendencia en estos nueve años origina un valor positivo para la pendiente de la recta de regresión, pero el factor de correlación ( $r^2 = 0,3126$ ), se halla muy alejado de la unidad, por lo que el valor predictivo es bajo. Si consideramos los datos procedentes de los último cinco años, es posible obtener un valor de la pendiente negativo, pero el factor de correlación ( $r^2 = 0,152$ ), se halla mas alejado de la unidad que en el caso anterior, por lo que el valor predictivo es incluso inferior. Solo se obtiene un resultado claramente negativo y aceptablemente correlativo ( $r^2 = 0,8195$ ), si se procede al análisis de los últimos cuatro años. Teniendo en cuenta que el análisis de los años que van del 2008 a 2010 dejaban entrever un descenso similar, que posteriormente dio lugar a un incremento, no es posible predecir un descenso de la producción, siendo necesario contar con datos de próximos años a fin de establecer si ese descenso es o no significativo.

Gráfico III

## TENDENCIA DEL CULTIVO DE MAÍZ MON810 Y DEL CENSO DE COLMENAS EN CATALUÑA



Por lo que respecta a la apicultura, desde el año 2007 al año 2014 el número de colmenas en Cataluña se ha incrementado en algo más del 11,5%, pasando de 98.117 colmenas a 109.483. El análisis de tendencia origina un valor claramente positivo para la pendiente y un factor de correlación ( $r^2=0,8629$ ) aceptable. De estas, el número de colmenas fijistas se muestra en claro descenso desde el año 2009 cuando éstas suponían algo más del 29 %, en tanto que en 2015 constituían el 17,5 %. Por su parte, en el mismo periodo, las colmenas movilizadas o trashumantes han pasado de ser del 70 % al 82,4 %. Así pues, teniendo en cuenta estos resultados no se prevé una disminución del riesgo de exposición en los próximos años.

#### 4. CONCLUSIONES

Cataluña cuenta con registros públicos sobre cultivo de maíz MON810 y sobre producción apícola por lo cual ha sido posible elaborar una cartografía del hábitat del maíz MON810 y de emplazamiento de los colmenares en Cataluña bastante actualizado. Pero, aunque Cataluña cuenta con un registro exhaustivo de solicitudes de cultivo de maíz MON810, la lista de municipios y cultivos autorizados en la base de datos IDESCAT no diferencia entre cultivos convencionales y cultivos MON810, tampoco indica en que parcelas se lleva a cabo el cultivo. Por otra parte, los censos apícolas difieren dependiendo de la fuente y hacen referencia al asentamiento de origen y no a los de trashumancia. Por ello un factor limitante de la metodología utilizada para llevar a cabo este estudio es que las estadísticas y los datos oficiales no siempre se corresponden exactamente con la realidad. Es por esto que los datos aquí referenciados son un indicativo de posible riesgo de presencia de polen procedente de maíz MON810 en mieles por exposición a este cultivo y no de una certeza que deba llevar a los apicultores a limitar la colocación de asentamientos en éstas áreas. En todo caso, en la actualidad es posible establecer 21 comarcas libres y 12 comarcas con cultivo simbólico, siendo 9 las comarcas donde el cultivo es significativo o medianamente significativo. Así mismo, en la mayoría de los casos se procede a hacer un solo cultivo, a finales de primavera y verano, una vez se ha finalizado la polinización de los frutales. Por eso, en muchas ocasiones, en caso de que el comprador de la miel lo exigiese,

podría estudiarse la emisión de certificación sin necesidad de proceder a hacer controles analíticos.

Por su parte los apicultores catalanes se protegen de la exposición trasladando las colmenas a áreas libres de cultivo de MON810 durante la época de cosecha; de modo que de los apicultores encuestados solo un 30% reconoce exposición de sus colmenas a maíz MON810 en la época de post-cosecha. Cabe señalar que ninguno de los encuestados establece una relación entre la exposición, y presencia de polen procedente de maíz MON810 en la miel, y la muerte de colonias. El análisis estadístico de los datos recogidos mediante pregunta directa a apicultores catalanes, dentro del Proyecto Apiflora-UdL-2016, sobre muerte y debilitamiento de las colonias y exposición reconocida al maíz Bt, tampoco muestran una correlación entre estos dos factores.

Aunque la Directiva 2001/18/CE, sobre la liberación intencional de OMG en el medio ambiente, fue modificada en 2003 para incluir el artículo 26 bis, según el cual los Estados miembros debían adoptar medidas adecuadas para facilitar la coexistencia, no fue hasta el año 2010 que el Grupo de Trabajo Técnico para el Maíz, de la Oficina Europea de Coexistencia, analizó la necesidad de establecer prácticas para la coexistencia entre la producción de maíz transgénico y la producción de miel. Como resultado de su análisis, concluyen diciendo que la presencia total de polen en la miel no supera el 0,1% en peso, por lo que, teniendo en cuenta la proporción de polen de maíz con respecto al polen total, las cifras extrapoladas para éste serían de magnitud menor y muy por debajo de los umbrales legales de etiquetado indicados en la Directiva 2000/13/CE que fijan la declaración obligatorio de los ingredientes procedentes de OMG cuando estos se hallan por encima del 0,9%. Es por ello que no consideraron necesario establecer medidas especiales para su coexistencia (Rozov y Cerezo, 2013). No se han hallado pues referencias bibliográficas a programas de coexistencia entre la apicultura y los cultivos transgénicos mas halla de aquellos que proponen el establecimiento de distancias respecto a las parcelas cultivadas en el caso de que los compradores exijan una certificación de libre de contaminación por polen procedente de transgénicos (Vandame, 2012). Para lo que si ha sido posible encontrar propuestas es para facilitar la coexistencia y evitar

la contaminación de cultivos convencionales por cultivos transgénicos, basadas en la segregaciones espaciales y temporales (que deben ser acordadas por los agricultores de la zona), la creación de zonas protegidas, la información vecinal previa al cultivo (en algún país sujeta a probación), el seguimiento de un programa especial de formación para poder cultivar OMG, la implantación de normas específicas en materia de indemnización en caso de contaminación o la prohibición en aquellas zonas donde la coexistencia no es viable (Verrière, 2012).

En base a los resultados obtenidos en este estudio, la propuesta de estrategias de actuación y posibles medidas para mitigar el impacto y facilitar la convivencia que sirva para el diseño de políticas e instrumentos para el desarrollo agrícola sostenible pasa por la existencia de un registro confiable de las parcelas sembradas con transgénicos y las fechas exactas de cultivos. Ahora bien, será imposible definir áreas libres de transgénicos para la apicultura si no se dispone a su vez de registros confiables en cuanto a censo apícola y localización de los asentamientos, tanto de origen como durante la trashumancia. Es necesario que las comunidades autónomas sigan trabajando para conseguir que esto se convierta en una realidad. Un objetivo más ambicioso sería el desarrollo de un sistema de alerta temprana integrado por un subsistema de observación municipal o regional integrado a una red nacional y conectado a un sistema de registro virtual tipo Red Virtual Private Network de comunicaciones, que permita la transmisión rápida de datos y la emisión de alertas cuando éstas se requieran, de un modo similar a otros sistemas de alertas de riesgo ya existentes. Otra posible estrategia pasa por la vigilancia de las floraciones, el control de las técnicas de manejo agrícolas y el establecimiento de semanas verdes para la apicultura por parte de los municipios.

En ausencia de registros fiables o de otros sistemas de control y/o alerta que permitan garantizar la ausencia de exposición, la evitación de las áreas de riesgo y los análisis polinológico para determinar la ausencia de polen de maíz en las mieles es una metodología sencilla que puede permitir la certificación de libre de polen procedente de OMG sin necesidad de tipificar su proteína. Solo en caso de presencia de polen de maíz será necesario proceder a dicha tipificación.

## BIBLIOGRAFÍA

- COLOSS (2016) Losses of honey bee colonies over the 2015/16 winter [en línea]. (Consultado: Feb'2017). Disponible en: <http://www.coloss.org/announcements/losses-of-honey-bee-colonies-over-the-2015-16-winter>
- COMISIÓN EUROPEA (2016). Llista dels OMG autoritzats a la Unió Europea. [en línea] (Consultado: Sep'16): [http://ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm)
- DARP (2016a) - Gabinet Tècnic i d'Estudis Sectorials del DARP i SIR (Sistema d'Informació Ramadera) [en línea] (Consultado: Sep'16): [http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar\\_estadistiques\\_observatoris/dar\\_estructura\\_produccio/dar\\_estadistiques\\_ramade](http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar_estadistiques_observatoris/dar_estructura_produccio/dar_estadistiques_ramade)
- DARP (2016b)- Gabinet Tècnic i d'Estudis Sectorials del DARP i SIR (Sistema d'Informació Agrícola). [en línea] (Consultado: Sep'16): [http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar\\_estadistiques\\_observatoris/dar\\_estructura\\_produccio/dar\\_estadistiques\\_agricoles/dar\\_omg/](http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar_estadistiques_observatoris/dar_estructura_produccio/dar_estadistiques_agricoles/dar_omg/)
- Decisión de la Comisión 2009/770/CE, de 13 de octubre de 2009, que establece los modelos normalizados para la presentación de los resultados del seguimiento de la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente, como productos o componentes de productos, para su comercialización, de conformidad con la Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Decreto 152/2003, de 23 de junio, por el que se establece el régimen jurídico para las actuaciones de utilización confinada y de liberación voluntaria de organismos vegetales modificados genéticamente en Cataluña.
- Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de marzo de 2000 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Directiva 2001/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente, por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE del Consejo.
- Directiva 2001/110/CE del Consejo, de 20 de diciembre de 2001, relativa a la miel.
- Directiva 2008/27/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo de 2008, que modifica la Directiva 2001/18/CE, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente.



- Directiva 2009/41/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de mayo de 2009, relativa a la utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente.
- Directiva (UE) 2015/412 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo de 2015, por la cual se modifica la Directiva 2001/18/CE respecto a la posibilidad de que los estados miembros restrinjan o prohíban el cultivo de organismos modificados genéticamente (OMG) en su territorio.
- DUAN, J. J., MARVIER, M., HUESING, J., DIVELY, G. y HUANG, Z. Y. (2008). A meta-analysis of effects of Bt crops on honey bees (Hymenoptera: Apidae). *PLoS One*, 3(1), e1415.
- EUBARÓMETRO (2010). Biotechnology report, Special Eurobarometer 341. [en línea] (Consultado: Sep'16): [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_341\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_341_en.pdf)
- GELATS, F. L., ROJAS, V. V. y FERRÉ, M. G. R. (2016). Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la apicultura mediterránea. Informe final. Universitat de Vic [en línea] (Consultado: feb'17). Disponible en: <http://mon.uvic.cat/catedra-agroecologia/files/2016/10/Informe-Apicultura-y-CC.pdf>
- GENCAT (2015). Sistema de vigilància i control dels Organismes Modificats Genèticament (OMG) a Catalunya al període 2012-2014. Agència Catalana de Seguretat Alimentària. [en línea] (Consultado: Sep'16): <http://www.gencat.cat/salut/acsa/html/ca/dir1312/doc16760.html>
- HUANG, Z. Y., HANLEY, A. V., PETT, W. L., LANGENBERGER, M. y DUAN, J. J. (2004). Field and semifield evaluation of impacts of transgenic canola pollen on survival and development of worker honey bees. *Journal of economic entomology*, 97(5), p-1517-1523.
- Idescat (2016) Cens Agrari. [en línea] (Consultado: Sep'16): <http://www.idescat.cat/pub/?id=censag&n=148&geo=com:08>
- MAGRAMA (2014). Plan Nacional Apícola 2014-2016. [en línea] (Consultado: Sep'16): [www.magrama.gob.es/.../produccion.../Plan\\_Nacional\\_Apicola\\_2014-2016\\_tcm7-31...](http://www.magrama.gob.es/.../produccion.../Plan_Nacional_Apicola_2014-2016_tcm7-31...)
- MAGRAMA (2015a). Publicación de Precios e Índices Percibidos, Pagados y Salarios Agrarios. [en línea] (Consultado: Sep'16): <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/precios-percibidos-pagados-salarios/publicacion-de-indicadores-de-precios-y-salarios-agrarios/>
- MAGRAMA - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2016). Estadísticas agrarias. [en línea] (Consultado: Sep'16): <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/>

- MAJORAL, ROSER (coor.)(2002) Catalunya un anàlisi territorial. Barcelona, Ariel.
- MAPAMA (2017). Guía de gestión integrada de plagas del maíz. [en línea] (Consultado: Sep'16): [www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiamaiz\\_tcm7-397343.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiamaiz_tcm7-397343.pdf)
- O'CALLAGHAN, M., GLARE, T. R., BURGESS, E. P. y MALONE, L. A. (2005). Effects of plants genetically modified for insect resistance on nontarget organisms. *Annu. Rev. Entomol.*, 50, 271-292.
- PURNHAGEN, K. y WESSELER, J. (2015). The 'Honey' Judgment Bablok and Others vs. Freistaat Bayern of the Court of Justice of the European Union: Implications for Coexistence.
- Recomendación 556/2003/CE de la Comisión, de 23 de julio de 2003, sobre las directrices para la elaboración de estrategias y mejores prácticas nacionales con la finalidad de garantizar la coexistencia del los cultivos modificados genéticamente con la agricultura convencional y ecológica.
- Recomendación (2010/C 200/01) de la Comisión, de 13 de julio de 2010, sobre directrices para el desarrollo de medidas nacionales de coexistencia destinadas a evitar la presencia accidental de OMG en cultivos convencionales y ecológicos y cultivos modificados genéticamente.
- Reglamento (CE) N<sup>o</sup> 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de Enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
- Reglamento (CE) núm. 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003, sobre alimentos y piensos modificados genéticamente.
- Reglamento (CE) núm. 1830/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de septiembre de 2003 relativo a la trazabilidad y al etiquetado de organismos modificados genéticamente y a la trazabilidad de los alimentos y piensos producidos a partir de éstos, y por el que se modifica la Directiva
- Reglamento (CE) núm. 641/2004 de la Comisión, de 6 de abril de 2004, sobre las normas de desarrollo del Reglamento (CE) núm. 1829/2003 del Parlamento Europeo y del Consejo, por lo que hace referencia a la solicitud de autorización de nuevos alimentos y piensos modificados genéticamente, la notificación de productos existentes y la presencia accidental o técnicamente inevitable de material modificado genéticamente.
- Reglamento (CE) No. 889/2008, que define las reglas para la aplicación del Reglamento (CE) no 834/2007, sobre producción y etiquetado de los productos ecológicos

- Reglamento (UE) No 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.
- Reglamento de ejecución (UE) núm. 503/2013 de la Comisión, de 3 de abril de 2013, relativo a las solicitudes de autorización de alimentos y piensos modificados genéticamente.
- ROZOV y CERESO (2013). Coexistence of genetically modified maize and honey production. European Coexistence Bureau (ECoB) Best Practice Documents for coexistence of genetically modified crops with conventional and organic farming.
- RURALCAT (2008). Activitats agràries minoritàries en l'àmbit de Catalunya. [en línea] (Consultado: Sep'16): [www.ruralcat.net/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=512641&folderId...](http://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?p_l_id=512641&folderId...)
- SACASAS I LLUÍS, J (2007). Geografía de Catalunya. Ed. L'Abadia de Montserrat. 1ª Ed.
- SANCO (2016). Genetically Modified Organisms. [en línea] (Consultado: Sep'16): [http://ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm)
- VANDAME, R. (2012). Miel y cultivos transgénicos en México: Principio de precaución y generación de evidencias. En Memorias del 19º Congreso Internacional de Actualización Apícola (ANMVEA), p. 33.
- VERRIÈRE, P. (2012). Preventing GMO contamination: An overview of national "coexistence" measures in the EU. Ed. IFOAM EU Group. [en línea] (Consultado: Mar'17): [http://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/ifoameu\\_policy\\_gmos\\_dossier\\_201412.pdf](http://www.ifoam-eu.org/sites/default/files/ifoameu_policy_gmos_dossier_201412.pdf).

## RESUMEN

### **Análisis ecogeográfico de distribución y percepción del riesgo de la exposición al cultivo de maíz transgénico MON810 sobre la producción apícola en Cataluña (España)**

En este artículo se efectuó un estudio ecogeográfico de la producción de maíz Bt (MON810) en la comunidad autónoma de Cataluña (España) y también de su sector apícola, a fin de establecer el nivel de riesgo de contaminación de estos productos con polen de origen transgénico. La información utilizada para el análisis ecogeográfico deriva de los sistemas de información geográfica (SIG) presentes en las bases de datos estatales. Se determinó la ausencia de riesgo percibido por el sector mediante encuesta. Así mismo, el análisis estadístico de los datos recopilados en este trabajo indicó una falta de correlación entre muerte y debilitamiento de colonias y exposición reconocida al maíz Bt. Estadísticamente se estableció la tendencia de ambos sectores para así predecir el riesgo futuro. Finalmente, a fin de prevenir el riesgo, se proponen medidas para la convivencia, no entrando dentro del ámbito de este estudio el análisis de pros y contras de los transgénicos.

**PALABRAS CLAVE:** maíz, transgénico, MON810, apicultura, miel, Cataluña.

**CÓDIGOS JEL:** Q57.

## ABSTRACT

### **Ecogeographic analysis of distribution and perception of the risk of exposure to transgenic maize MON810 on bee production in Catalonia (Spain)**

In this article an ecogeographic study of the production of Bt maize (MON810) was carried out in the Autonomous Community of Catalonia (Spain) and also in its beekeeping sector, in order to establish the level of risk of contamination of these products with pollen, from transgenic origin. The information used for the ecogeographic analysis derives from the geographic information systems (GIS) present in the statal databases. It was determined the absence of risk perceived by the sector through the survey. Likewise, statistical analysis of the data collected in this trial indicated a lack of correlation between death and weakening of colonies and the recognized exposure to matis Bt. Statistically the trend of both sectors was established to predict future risk. Finally, in order to prevent risk, measures are proposed for coexistence, not entering into the scope of this study of the analysis of pros and cons of transgenics.

**KEY WORDS:** maize, transgenic, MON810, beekeeping, honey, Catalonia.

**JEL CODES:** Q57.

# Escasez hídrica y vitivinicultura en Valle de Guadalupe, Baja California, México. La percepción de los productores

RICARDO V. SANTES-ÁLVAREZ (\*)

ABRAHAM CAMACHO GARZA (\*\*)

## 1. INTRODUCCIÓN

Disponer de agua en cantidad suficiente y calidad adecuada para cubrir necesidades de una sociedad, es un objetivo difícilmente realizable en regiones con dinámicas socioeconómicas que ejercen fuerte presión sobre los recursos hídricos. Se visualiza como problema por razón de determinantes geográficas, socioeconómicas y administrativas; pues, por un lado, el agua no se distribuye uniformemente en la tierra –hay regiones donde abunda, mientras que en otras su ausencia es prácticamente total –; por otro lado, el modo de administrarla define la distribución y las posibilidades de diferentes sectores de tener acceso a ella, además que su aprovechamiento genera controversias cuando algunas actividades reclaman su usufructo a costa de otras.

Las preocupaciones en torno al agua obedecen tanto al desequilibrio entre oferta y demanda, como al peso o influencia en la toma de decisio-

---

(\*) *Profesor Investigador. Departamento de Estudios Urbanos y Medioambiente, El Colegio de la Frontera Norte. San Antonio Del Mar Baja California. México.*

(\*\*) *Consultor independiente de Gestión Integral de Recursos Hídricos y Desarrollo Sustentable.*

---

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 249, 2018 (63-89).

*Recibido marzo 2017. Revisión final aceptada junio 2017.*

nes sobre su manejo por parte de los actores interesados. Abundando, mientras unos le conciben como un bien económico, otros le defienden como un derecho humano y un bien público; aunque la inclinación económica es privilegiada (Arrojo *et al.*, 1997; Van-der-Zaag y Savenije, 2006; Cruz-Souza, 2007; Sharmila, 2013). Con todo, el agua y su aprovechamiento son temas de debate; la dificultad de acceso, que pronto deviene en escasez hídrica, significa uno de los mayores retos para la viabilidad de los sistemas socio-ambientales.

México posee características geográficas, socioeconómicas, y administrativas que ilustran los determinantes de la disponibilidad de agua. Mientras que en la norteña y árida península de Baja California las precipitaciones medias anuales son del orden de los 275 mm o menos, y no existen corrientes superficiales significativas, en el Sur-Sureste del país se registran precipitaciones medias anuales del orden de los 1400 mm o más (Conagua, 2013a). Un problema que surge de inmediato es que, en un escenario de heterogeneidad regional, en existencia y viabilidad de acceso al agua, la política y la administración nacionales no se orientan por necesidades y demandas diferenciadas, lo que impide construir una gobernación *ad hoc*, eficiente, y de largo plazo. Es factible que en tal inercia se encuentre el origen de la degradación ambiental en México, pues el hecho de que las decisiones centralistas obvien los contextos locales ha promovido impactos negativos en los ecosistemas (Perevochtchikova, 2010). En cualquier caso, es conocido que los conflictos sociales, que frecuentemente acompañan al deterioro de la naturaleza, tienen que ver más con el estilo de gobernación vigente que con la escasez de los recursos (GWP, 2000; Rogers, *et al.*, 2006; Solanes y Jouravlev, 2006; UNESCO, 2006; Orr, *et al.*, 2010).

Pese a las condiciones físicas desfavorables, en el estado de Baja California ocurre un desarrollo agrícola potente. Los enclaves de Mexicali, Ensenada y Tecate, donde se cultiva ajonjolí, alfalfa, algodón, avena, trigo, vid, así como brócoli, calabaza, jitomate, pepino y otra variedad de hortalizas (Zlolniski, 2011; Gob. de Ensenada, 2014; Gob. de Baja California, 2017a), son altamente productivos y poseen grados de especialización y tecnificación en sintonía con la demanda de su principal mercado: Estados Unidos. La industria del vino es una de las actividades más impor-

tantes; Baja California contribuye con el 90% de la producción nacional (Meraz *et al.*, 2012; González, 2015). El cultivo de vid se realiza principalmente en las zonas de valles del municipio de Ensenada, entre los que destaca Valle de Guadalupe. Sin embargo, la otra cara de la moneda es que la agricultura guarda poca consideración a la protección y conservación de la reserva de agua, y a que el recurso esté disponible para cubrir las demás necesidades.

En ese contexto, la vitivinicultura subsiste en un entorno de adversidad, pues sus soportes naturales –las características del ambiente y el acceso al agua –son a la vez sus mayores limitantes, por los altos volúmenes que demanda. En Valle de Guadalupe, esta industria exhibe cuatro llamadas de alerta: (1) las sequías prolongadas, inherentes a toda la región; (2) la sobreexplotación del agua subterránea, principal fuente de abastecimiento; (3) la explotación de arena en el cauce del arroyo Guadalupe, que merma la capacidad de retención natural; y (4) los intentos de cambio del uso de suelo hacia la actividad turística-habitacional y de recreación que algunos sectores de Ensenada han impulsado (Cavazos, *et al.*, 2012; Celaya, 2014). Todos esos aspectos amenazan disminuir las existencias de agua y las posibilidades de mantener la vitivinicultura, e indican que, como sucede en otras partes, la gobernación del agua gira en torno a las cuestiones de quién tiene derecho al recurso y quién toma las decisiones sobre su distribución y suministro.

La escasez hídrica tiende a acrecentarse, y conmina al sector vitivinícola a plantear estrategias para mantener y fomentar la industria. Es presumible que los empresarios sean los más interesados en mejorar el estado de cosas, por lo que se configuran como actores preponderantes en la investigación que aquí se presenta. Sirve, por tanto, cuestionar acerca de la apreciación que tienen de la problemática y las estrategias que consideran pertinentes para atenderla. A manera de hipótesis se asevera que el sector empresarial del vino de Valle de Guadalupe puede continuar con su industria si se rige bajo una óptica de sustentabilidad frente a un fenómeno originado en buena medida por una gobernación insatisfactoria, que se manifiesta en una gestión inadecuada del agua.

El objetivo general de este artículo es proponer una mejora al modelo de gobernación del agua en el valle; para ello, se reconoce la percepción

que sobre la escasez hídrica tienen los vitivinicultores, usuarios principales del líquido, así como las acciones que han planteado para solventar la problemática. En la sección siguiente se presenta una aproximación teórica y conceptual a los temas de la agricultura y la escasez hídrica. En la tercera, se describe la región de estudio, su actividad económica y disponibilidad de agua. En la cuarta sección se plantea la metodología de la investigación, para enseguida pasar al apartado de resultados. Cierra el artículo una sección de conclusiones y sugerencias de trabajo futuro.

## 2. AGRICULTURA Y ESCASEZ HÍDRICA

La agricultura es una tarea contrastante; siendo esencial en la producción de alimentos es a la vez origen de daños a los ecosistemas. De hecho, es el sector económico que mayor demanda hace del agua en el mundo: el porcentaje de extracción para la actividad es de 70%, dejando los 10% y 20% restantes a los usos públicos y la industria, respectivamente; aunque en países menos desarrollados llega a significar el 90% (UNESCO, 2014). En México, el aprovechamiento del líquido no escapa al patrón global; del total de extracción anual, el 77% es agua para la agricultura, en tanto 14% y 9% se adscriben a usos públicos e industria, respectivamente (Conagua, 2010a). Empero, hay diferencias regionales importantes; en Baja California, las cifras relativas de uso del agua por grandes sectores económicos discrepan de las nacionales: 82% se adscribe a la agricultura, mientras que 7% se orienta a usos públicos y 11% a la industria y labores afines (Conagua, 2014). El detalle no es menor si se considera que esta región es poseedora de las condiciones climáticas más secas del país y exhibe carencia de fuentes de agua, por lo que la demanda debe satisfacerse por vía de fuentes alternativas, como el Río Colorado, proveniente de Estados Unidos, y las reservas subterráneas (Gob. de Baja California, 2015; Santes-Álvarez, 2016). Por ese motivo, el agua es un recurso considerado no renovable, y existe veda para explotar los acuíferos desde hace más de 50 años, lo que impide otorgar más concesiones (Conagua, 2010b). Con el tiempo, la competencia por un bien exiguo ha promovido el incremento del fenómeno de la escasez hídrica.



La Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas define ‘escasez hídrica’ como, “el punto en el que el impacto agregado de todos los usuarios afecta al suministro o a la calidad del agua bajo los arreglos institucionales vigentes hasta el grado que la demanda de todos los sectores, incluyendo el medioambiente, no puede satisfacerse completamente” (FAO, 2007: 4). Evidentemente, se trata de un concepto relativo, que ocurre en cualquier nivel de suministro o demanda, y advierte que el fenómeno puede presentarse de manera diferenciada, de acuerdo al impacto de los diversos usuarios. La escasez hídrica es, fundamentalmente, una construcción social, y por ende de esencia subjetiva, producto de actitudes, expectativas, y capacidades de influencia diferenciadas; aunque también puede ser consecuencia de impactos externos, como el cambio climático. Sus aspectos objetivos son la falta física de agua y el nivel de desarrollo de las infraestructuras encargadas de su almacenamiento, distribución y acceso; asimismo, la capacidad de las instituciones para aportar el servicio necesario (FAO, 2013). A la luz de su definición, no es sinónimo de sequía, ya que ésta es una condición de ausencia o difícil acceso al agua que se adscribe a baja precipitación (UNESCO, 2016); sin embargo, dependiendo del contexto, la sequía puede ser parte fundamental –referente o precursor –de la escasez (Padilla, 2012). Velasco (2012) señala que, por motivo de la mayor o menor disponibilidad de agua, la sequía se manifiesta con diferentes características y grados de severidad, desde incipientes hasta catastróficas.

En principio, es posible mitigar la escasez por sequía incipiente mediante infraestructura hidráulica y mejores prácticas de administración; sin embargo, conforme ésta se agudiza, las acciones para reducir los efectos deben gestarse en otros ámbitos (FAO, 2013). En el terreno doméstico, las decisiones de política deben buscarse en los centros de poder, aunque en los hechos, quienes actúan para resolver los problemas son los afectados directos: los residentes locales. En escala planetaria, factores físicos mayores, como el cambio climático, que rebasan cualquier gestión local, demandan cooperación de la comunidad internacional.

Los recursos naturales son finitos, por lo que, en una lógica de “tragedia de los comunes”, pueden ser aprovechados por un número determinado

de usuarios. Con el tiempo, ocurre un tipo de estabilidad social donde la cantidad de usuarios excede la capacidad de recuperación del recurso, con lo que se produce el drama (Hardin, 1968). Suponiendo la escasez hídrica como la construcción social de una tragedia, su aparición responde a una administración ineficiente del recurso, que poca relación guarda con su limitación física efectiva, porque es reactiva a las esferas de percepción y cultura de los usuarios (Camacho, 2016).

En México, el cambio climático se adiciona a la preocupación sobre la escasez hídrica. Se estima que, para el año 2050 sus efectos implicarán la reducción de la recarga e infiltración de los acuíferos debido al aumento de temperatura, con lo que se reducirá el volumen de agua disponible en diversas regiones (FAO y Sagarpa, 2012), sin embargo, a pesar de los pronósticos, parece que los encargados de la elaboración de políticas públicas no han sopesado la importancia de promover e implementar prácticas sustentables en el sector agrícola a través de programas de desarrollo (Morales y Bernardo, 2011). Bajo esta situación, es inevitable plantearse el estado del agua, actual y futuro, de cara al mayor demandante: el sector agrícola; y la razón es que, en el escenario inercial actual, el acervo de agua pronto será insuficiente para cubrir las necesidades humanas (FAO, 2013).

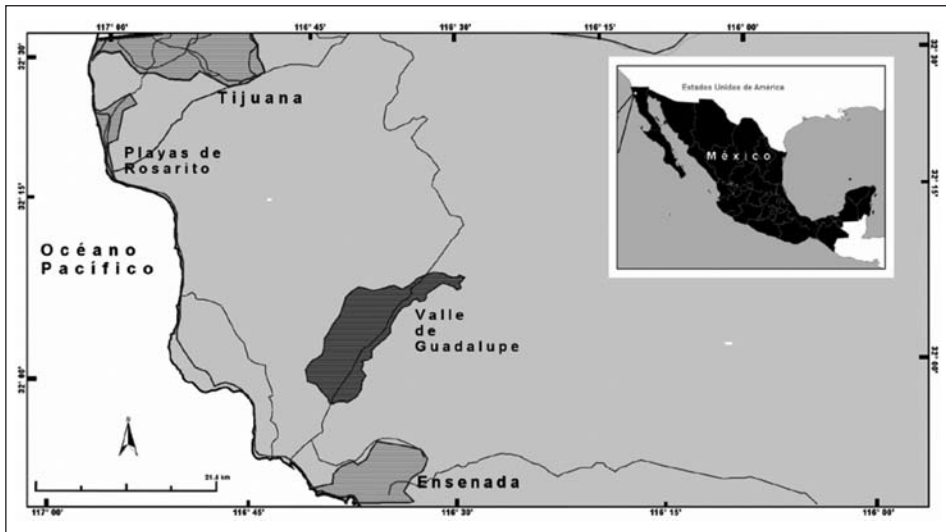
Chang (2001) afirma que el agotamiento que presentan ciertos recursos naturales ha dejado de lado la creencia de una naturaleza subyugada, al servicio del hombre. La realidad indica que, por la presión ejercida sobre los recursos, deben aplicarse medidas con visión de sustentabilidad. Si es concebible que el desarrollo sustentable deba caracterizarse por una capacidad de satisfacción de necesidades actuales pero avizorando en las generaciones futuras una capacidad similar para satisfacer las propias (WCED, 1987), la escasez hídrica pone a prueba los compromisos para alcanzar tan ambiciosos objetivos. Con todo, debe subrayarse que los fenómenos deletéreos colaterales, como la contaminación o la sobreexplotación de aguas superficiales y mantos freáticos, o la escasez hídrica, no deberían considerarse consustanciales a las actividades económicas *per se*; más bien, la atención ha de ponerse en los estilos de gobernación del agua y los modos de producción vigentes.

### 3. VALLE DE GUADALUPE: VITIVINICULTURA Y AGUA

Valle de Guadalupe (en adelante, VG) se ubica en el municipio de Ensenada, Baja California, a 30 km de la ciudad del mismo nombre, en la ruta hacia el poblado de Tecate, dentro de la zona fronteriza México-Estados Unidos (Figura 1).

Figura 1

#### VALLE DE GUADALUPE, EN BAJA CALIFORNIA, MÉXICO



Fuente: elaboración propia.

Posee una extensión de 66.353 ha y, en el arreglo convencional de demarcaciones por cuencas, se halla en la denominada Región Hidrológica Administrativa I, que comparte con los estados de Sonora –en su porción noroeste– y Baja California Sur.

La actividad principal es la agricultura, cultivándose productos de tipo mediterráneo como uva y aceituna, frutales varios, algarrobo, además de algunas hortalizas. Asimismo, existen cultivos de flores, maíz, hierbas de olor y alfalfa (PSDUT, 2010). El cultivo de vid es el más importante y re-

presentativo (Cavazos, *et al.*, 2012; Leyva, 2013; Fonatur, 2012; Meraz, 2013); en efecto, siendo la industria del vino una de las distintivas del estado, que dedica un total de 3.735.4 ha al cultivo, los valles de Ensenada representan un aproximado de 90% o 3.359.6 ha, y entre ellos sobresale VG, por albergar cerca del 50% del área cultivada en el municipio, es decir, 1.565.91 ha (PSDUT, 2010; Cavazos, *et al.*, 2012; González, 2015). Tomando como base la producción anual de vino, medida en cajas de 12 botellas de 750 mL, Celaya (2014) revela que la mayoría de las empresas vitivinícolas se concentran en el intervalo de 500-10.000 cajas, y solamente tres de ellas producen de 100 mil a más de 1 millón de cajas. Por otra parte, Meraz (2014) advierte que la actividad se halla sometida a vaivenes tanto naturales como económicos y comerciales; señala que, por ejemplo, en el año 2009 se vio impactada por escasez de agua, crisis económica, y la entrada al país de vinos de menor calidad como resultado de falta de protección arancelaria, “siendo el peor año para la producción y venta de vino en México” (Meraz, 2014). Abundando, además de poseer una rentabilidad preciada, el sector detona dinámicas económicas complementarias relevantes, como el turismo nacional y extranjero (Bringas y González, 2004); esta alternativa ha sido impulsada por el gobierno estatal en modalidad de conglomerado o *Cluster*, el cual conjuga vitivinicultura con esparcimiento y descanso (PSDUT, 2010).

Cabe mencionar que, de las poco más de 80 empresas vinícolas con que cuenta Baja California (entre micro-empresas, pequeñas y medianas, con números de empleados de 1-10, 11-50 y 51-250, respectivamente), alrededor de 64 desarrolla su actividad en VG (Meraz, 2014). Sin embargo, no existe un registro de las empresas dedicadas a producir su propia uva para elaborar vinos, es decir, las vitivinícolas. En cuanto al aprovechamiento de agua en esos cultivos, el riego por goteo es la técnica de uso predominante (Camacho, 2016). Bajo este esquema, para el período 2003-2016 la Secretaría de Fomento Agropecuario, o Sefoa, registra una productividad media anual de 7.52 t/ha, con valores máximo y mínimo de 8.88 y 5.18 t/ha, respectivamente, en todo el municipio de Ensenada (Gob. de Baja California, 2017b). Específicamente para VG, con cifras referenciadas al año 2008, González (2015) da cuenta de una productividad media de 5.49 t/ha.

Contrasta la dinámica socioeconómica de VG con la circunstancia de sequía y baja disponibilidad de agua. En el primer aspecto, registros que comprenden los últimos 15 años revelan que el valle acusa una latente condición de sequía “leve”, también denominada “anormalmente seca” o “incipiente” (con reducción en la oferta de agua oscilando entre 5-10%), que ocasionalmente ha escalado a “moderada”, y esporádicamente, a grados de mayor severidad (Del Toro y Kretzschmar, 2016; García *et al.*, 2013; Velasco, 2012). A guisa de ilustración, en el Cuadro 1 se describen las fases de agravamiento de la sequía y se presentan sugerencias para su atención.

Cuadro 1

## FASES PROGRESIVAS DE LA SEQUÍA Y RECOMENDACIONES PERTINENTES

Fase	Reducción en oferta de agua respecto a la demanda (%)	Descripción	Recomendaciones
Incipiente	5-10	Inicio de la sequía, inicio de alerta gubernamental y social.	Diseñar programas de emergencia; educar usuarios para el cuidado del agua bajo una premisa básica ahorrar agua en tiempo de abundancia para usarla en temporada de escasez; revisar instalaciones de medición y control hidráulico; apoyar a usuarios mayores en la adopción de procesos tecnológicos menos demandantes de agua.
Moderada	10-20	Se implementan medidas voluntarias y obligatorias.	Intensificar campaña educativa y diseño de programas de emergencia; instalar dispositivos ahorradores; incentivar medidas de reúso y/o reciclaje entre usuarios mayores; promover la innovación tecnológica; iniciar sanciones por uso indebido.
Severa	20-35	Se dispone restricción obligatoria en uso del agua. Operación de programas de emergencia.	Incentivar la colaboración de usuarios mayores en diseño/operación de programas de emergencia; incrementar sanciones y restricciones en el consumo; operar usos prioritarios con volúmenes mínimos.
Crítica	35-50	Restricción máxima en uso de agua, vigilancia rigurosa y sanciones. Operación de programas de emergencia.	Participación comprometida de usuarios en el manejo del recurso; maximizar medidas de reúso y reciclaje; aplicar sanciones severas en caso de abusos.
Catastrófica	Más de 50	Condiciones drásticas de sobrevivencia. Programas de emergencia permanentes.	Supervisar programas de emergencia permanentemente. No tolerar abusos.

Fuente: modificado de Velasco, 2012.

En cuanto a la disponibilidad de agua, VG carece de fuentes superficiales permanentes, de manera que acusa una sobreexplotación de la reserva subterránea que impacta su equilibrio (Conagua, 2012); en la actualidad, aproximadamente el 86% del acuífero Guadalupe, sobre el cual se asienta el valle, presenta niveles de salinidad alta a muy alta (Salgado, *et al.*, 2012). El acuífero cubre una superficie de 976 km<sup>2</sup>, y exhibe una capacidad de almacenamiento estimada que oscila entre 218.5 a 290 Mm<sup>3</sup> (Conagua, 2013b; Ramírez-Hernández, *et al.*, 2007). A la fecha, tiene una veda tipo III, que permite extracción limitada para usos doméstico, industrial, riego y otros usos; no obstante, se registra un déficit de 12.2 Mm<sup>3</sup> debido a un volumen concesionado de 37.2 Mm<sup>3</sup> y una descarga natural comprometida de 1.4 Mm<sup>3</sup>, que superan la recarga media anual de 26.4 Mm<sup>3</sup> (Conagua, 2015). La extracción se distribuye, *grosso modo*, en el aporte a la zona urbana de Ensenada (que ha variado entre 30 y 50%), y en la fracción para los viñedos y otras actividades.

Es debido a la contribución del acuífero a Ensenada que algunos actores han pugnado por mantener el valle como un sistema autónomo, que garantice cierto grado de sustentabilidad (Badán, *et al.*, 2005; Gaeta, 2006; Campos-Gaytan, *et al.*, 2014). Paralelamente, en el interés de desarrollar prácticas rentables, que les brinden una amortización rápida y sostenida (Mekdaschi y Liniger, 2013), algunos productores han realizado acciones para adaptar el cultivo de vid a la disponibilidad del líquido. En ello, parece que su apreciación sobre el problema de la escasez hídrica es determinante en las decisiones que toman. Por otro lado, frente a la necesidad de satisfacer la demanda de sus más de 300 mil habitantes en el área urbana, y ante los menores volúmenes de agua que recibe del acuífero Guadalupe, Ensenada ha optado por construir plantas de desalación, así como gestionar acueductos que transporten agua desde el río Colorado (Espejel y Ahumada, 2013). Con esas medidas, VG se ve beneficiado al reducir la competencia por el agua, si bien sigue pendiente la debida atención a la disponibilidad y calidad del recurso para satisfacer su propia demanda. Otra práctica persistente, que abona a la problemática, consiste en la extracción de arena del cauce del arroyo Guadalupe, pues claramente omite el servicio ecológico que proporciona el pétreo al mantener agua estacionada un tiempo suficiente para infiltrarse a los pozos (Navarro, *et al.*, 2007).

#### 4. METODOLOGÍA

Con apoyo de organizaciones locales, se logró identificar 31 vitivinicultoras en VG. Posteriormente, mediante un muestreo dirigido no probabilístico, se seleccionaron empresarios y empresas, así como representantes del sector público encargados de la administración del agua, para la realización de dos técnicas de indagación: entrevistas semiestructuradas y encuestas; ambas, con el propósito de conocer tanto la percepción del problema de escasez hídrica, como la existencia de planes para afrontar su agravamiento. En el primer caso, un total de 12 personas aceptaron conceder entrevista; entre ellos, empresarios independientes y miembros de las tres organizaciones de productores del estado y de VG: Consejo Estatal de Productores de Vid de Baja California, Comité Estatal Sistema Producto Vid, y Provino. Similarmente, representantes de organizaciones gubernamentales, como la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada, el Comité Técnico de Aguas Subterráneas del Acuífero Guadalupe, y el Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada. Las entrevistas giraron en torno a cuatro preguntas básicas: (1) ¿Qué medidas o estrategias ha puesto en marcha para afrontar el problema de la escasez hídrica?, (2) ¿Ha logrado acuerdos de cooperación y coordinación con otras partes (sean productores u otro tipo de organizaciones, gubernamentales o no gubernamentales) para resistir el problema?, (3) ¿Cuenta con algún plan o estrategia para afrontarle en caso de que agrave?, y (4) ¿Qué papel desempeña [el actor] en el proceso de toma de decisiones sobre los problemas en torno al agua? Se consideró que la información aportada por los actores ilustra con fidelidad la problemática en la región.

La documentación recabada en esta fase fue insumo para un análisis de tipo cualitativo-cuantitativo, consistente en tres partes: Examen textual, Análisis multivariado de conglomerados, y Análisis de redes. Los documentos fueron sometidos a procesamiento y búsqueda de palabras/términos significantes, y su relevancia en la muestra se determinó vía frecuencia relativa. Las características destacables representaron personajes clave, oficinas públicas, o tópicos, útiles para construir matrices de coocurrencia. En este paso, se utilizó el programa Atlas-ti (v 7.1.5).

Las inspecciones de conglomerados y redes sirvieron para reconocer las relaciones entre las características relevantes que definen la apreciación del problema por parte de los productores y las alternativas para enfrentarlo. El análisis de conglomerados, donde se utilizó el programa PAST (v 3.15), generó un dendrograma mostrando la agrupación o asociación de los datos o características. Por su parte, el análisis de redes, en el cual se recurrió al programa Gephi (v 0.9.1), mostró el estado de cosas en sus relaciones significativas y elementos o características distintivas.

En cuanto a la técnica de encuestas, se determinó una muestra representativa de las vitivinícolas; del total de 31 empresas, se realizó un cálculo del tamaño de muestra, arrojando un requerimiento de 18 encuestas, en un nivel de confianza del 95%. En esta ruta, se pretendió conocer las estrategias de adaptación instrumentadas por las empresas, e indagar si su costo es factor decisivo para su elección. La clasificación de estrategias consideró tres tipos: Administrativas, Agrícolas, e Infraestructurales; en tanto que la clasificación de costos se rigió por categorías de Alto, Medio, y Bajo.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Examen textual

El procesamiento de documentos arrojó, inicialmente, un número elevado de términos. Un filtrado posterior, donde se priorizó la búsqueda de características relacionadas con los tópicos investigados, permitió reducir el tamaño de la muestra. Con ello, se obtuvo una lista de expresiones claves (ver Cuadro 2). Algunos términos fueron combinados con otros para generar expresiones más amplias; por caso, la idea de 'Estrat' (estrategias) implica un conjunto de prácticas para sobrellevar un acceso limitado de agua, entre ellas, agua inversa, agua residual y tratada, agua de lluvia, reúso y desalación. Un total de 17 características o expresiones se consideraron esenciales para someterse a los análisis multivariado y de redes.



Cuadro 2

EXPRESIONES DE LAS PERCEPCIONES DE LOS PRODUCTORES EN VALLE DE GUADALUPE

Código	Nombre	Descripción
Acad	Academia	Miembros del sector académico interesados en la problemática de Valle de Guadalupe o VG.
Adp	Adaptación	Adaptación.
CC	Cambio Climático	Cambio Climático.
Cotas	Comité Técnico de Aguas Subterráneas	Representantes del comité para la gestión del acuífero Guadalupe. De actuación local, con supervisión del gobierno federal a través de CNA (Comisión Nacional del Agua, también denominada Conagua).
Desarr	Desarrollo	Incluye acepciones en torno a la idea de "Desarrollo" (económico, integral, sustentable, y urbano).
Empresar	Empresarios	Cultivadores de vid y productores de vino en VG.
Ensenad	Ensenada	Instrumentos de gestión y organizaciones burocráticas del municipio de Ensenada.
Escas-H	Escasez Hídrica	Fenómeno de escasez hídrica que se presenta en VG
Estrat	Estrategias	Estrategias para contrarrestar problemas de disponibilidad de agua (agua inversa, residual, y tratada; lluvia, reúso, y desalación).
GobBC	Gobierno de Baja California	Burocracias estatales con injerencia en el tema del agua: Cespe (Comisión estatal de servicios públicos de Ensenada) y Sefoa Secretaría de Fomento Agropecuario).
GobFed	Gobierno Federal	Burocracias federales con injerencia en el tema del agua: CNA y SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público). Asimismo, procedimientos administrativos de la distribución, como asignaciones y concesiones.
Infra	Infraestructura	Diseños para la conducción, contención, y almacenamiento de agua (acueductos, gaviones, y embalses).
Problemas	Problemas	Problemas según la percepción de los entrevistados (agua subterránea y superficial; extracciones, y salinidad).
Riego	Riego	Modalidades de riego que se practican en la región: aspersión, bombeo, goteo, y riego superficial.
Seq	Sequía	Sequía.
Vincult	Viticultura	Comprende términos como vid, vinícola, vino, vitícola, y vitivinícola.
Vuln	Vulnerabilidad	Vulnerabilidad.

Fuente: elaboración propia.

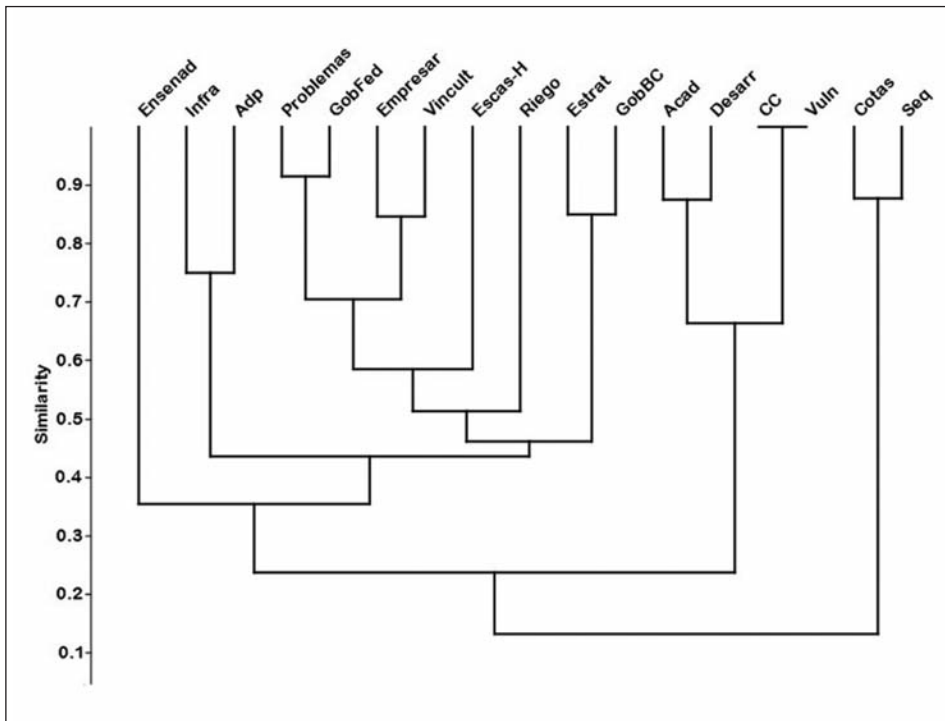
## 5.2. Análisis de conglomerados

Los resultados, presentados en la Figura 2, revelan que, a un nivel de similitud de aproximadamente 0.7 las expresiones relevantes se arreglan

en 6 subgrupos: (1) Infra y Adp; (2) Problemas, GobFed, Empresar, y Vincult; (3) Estrat y GobBC; (4) Acad y Desarr; (5) CC y Vuln; y (6) Cotas y Seq.

Figura 2

GRÁFICA DEL ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS



Significado de las abreviaturas: Acad= Academia; Adp= Adaptación; CC= Cambio Climático; Cotas= Comité Técnico de Aguas Subterráneas; Desarr= Desarrollo; Empresar= Empresarios; Ensenad= Ensenada; Escas-H= Escasez Hídrica; Estrat= Estrategias; GobBC= Gobierno de Baja California; GobFed= Gobierno Federal; Infra= Infraestructura; Problemas= Problemas; Riego= Riego; Seq= Sequía; Vincult= Vinicultura; Vuln= Vulnerabilidad.

Fuente: elaboración propia.

Los hallazgos indican que el sub-grupo 2, en el cual se concentran los representantes del gobierno federal, los empresarios y su propia actividad, con los problemas inherentes, aparece como el más relevante en el estudio. Es patente que los vínculos que esos actores establecen con el agua,

son primarios en la red de relaciones. De cara a un diseño centralista de administración de las aguas, se reconoce un protagonista gubernamental (Comisión Nacional del Agua o CNA) que, si bien tiene a su cargo el control del recurso, en los hechos es una figura convencional que se desentende de la responsabilidad de definir estrategias para atender contextos con dificultades particulares. En efecto, las estrategias para afrontar el reto del acceso al agua (agua inversa, reúso, desalación, entre otras) son apoyadas por el gobierno estatal (sub-grupo 3), no así por el federal, y ciertamente, tampoco por el municipal.

Por ubicarse en un plano más lejano, la vinculación del sub-grupo 2 con la escasez hídrica (Escas-H) y el Riego no indica preocupación en los actores, lo que puede explicarse por la percepción de éstos de que en la región subsiste una sequía de grado apenas incipiente. Otro sub-grupo interesante es el binomio Infra-Adp (sub-grupo 1), el cual sugiere que, en la apreciación de los involucrados, las construcciones diseñadas para conducir, almacenar y contener agua (la infraestructura) significan mecanismos pertinentes de adaptación al riguroso sistema físico. En otra elaboración, se observa que en el sub-grupo 4, la academia se inclina al tema del desarrollo y muestra empatía con los aspectos de cambio climático y vulnerabilidad que integran el sub-grupo 5; sin embargo, su participación en el tema del agua no es notoria. Finalmente, el elemento Cotas parece más concentrado en atender el tema de la sequía (sub-grupo 6) que en involucrarse en la gestión del agua. Al parecer, esto se debe a que el comité se percibe fuertemente dependiente de CNA para la toma de decisiones.

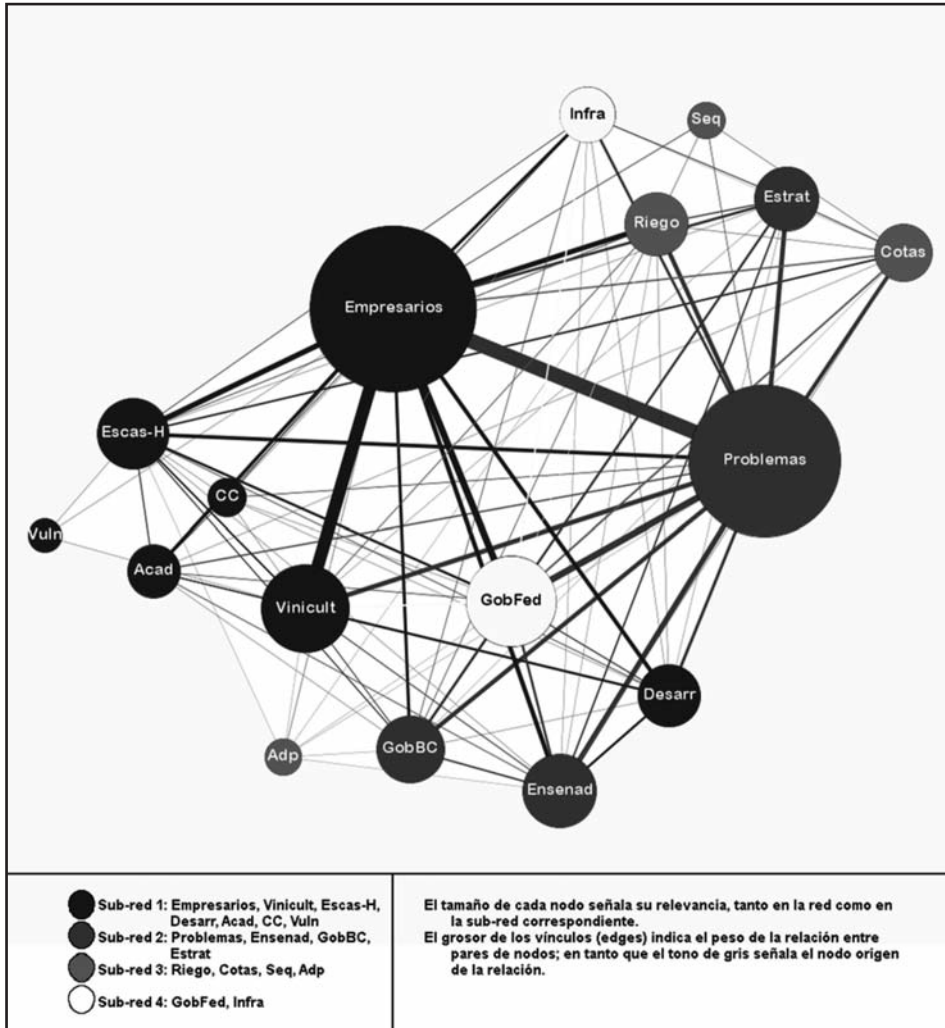
### 5.3. Análisis de redes

La Figura 3 muestra la relación de las características que distinguen a los actores en VG, representadas en forma de círculos (que en este análisis se denominan “nodos”), mismas que se disponen por tamaño conforme a su relevancia en la red, así como en las cuatro sub-redes o comunidades que le componen; las sub-redes son diferenciables por los tonos de gris. Los enlaces o vínculos (*edges*) destacan la interconexión de los nodos; su

grosor indica el peso de la relación entre pares de nodos en tanto que el tono de gris señala el nodo origen de la relación.

Figura 3

REDES DE LAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES EN VALLE DE GUADALUPE



Significado de las abreviaturas: Acad= Academia; Adp= Adaptación; CC= Cambio Climático; Cotas= Comité Técnico de Aguas Subterráneas; Desarr= Desarrollo; Empresar= Empresarios; Ensenad= Ensenada; Escas-H= Escasez Hídrica; Estrat= Estrategias; GobBC= Gobierno de Baja California; GobFed= Gobierno Federal; Infra= Infraestructura; Problemas= Problemas; Riego= Riego; Seq= Sequía; Vincult= Viticultura; Vuln= Vulnerabilidad.

Fuente: elaboración propia.

Puede observarse que la sub-red 1 contiene los nodos Empresarios, Viticult, y Escas-H, como tríada con mayor peso; la sub-red 2 revela la preponderancia del nodo conformado por los Problemas de VG, los que, conforme se detalla en el Cuadro 2, incluyen asuntos de aguas (subterránea y superficial), extracciones, y salinidad, que si bien son asuntos de interés principal para los productores, involucran el trabajo gubernamental (gobiernos estatal y municipal). La sub-red o comunidad 3 posee una relevancia menor en la red, y comprende los nodos Riego y Cotas como más sobresalientes, aunque su relación es baja. Finalmente, la comunidad 4, integrada por los nodos de Infra y GobFed, es claramente la asociación más débil de la red.

En el conjunto de la red, se determina que, en el imaginario de los protagonistas, se reconocen los temas de escasez hídrica, cambio climático y vulnerabilidad; asimismo, aunque en un plano más distante, los asuntos de sequía e infraestructura. Sin embargo, no parecen ser materias que les demanden mayor atención o preocupación. Lo que realmente importa a los actores involucrados son los asuntos de existencia, calidad, y aprovechamiento de las aguas. Los resultados subrayan una orientación productiva que hace uso de la tecnología necesaria para el mantenimiento o incremento de la vitivinicultura, pero en donde aún no se sopesan amenazas inminentes. La explotación de los recursos hídricos llama la atención de los productores porque les afecta y desean hallar soluciones.

#### 5.4. Encuestas

Las empresas han recurrido a 35 medidas, que se adscriben como estrategias frente a la escasez hídrica. Las medidas se clasificaron en tres grupos: (1) Administrativas, cuando su aplicación se basa en la toma de decisiones a nivel empresarial o si se interviene en algún momento la gestión del recurso hídrico; (2) Agrícolas, cuando se refiere a medidas que se aplican directamente en los viñedos; y (3) Infraestructurales, cuando las acciones demandan cierto nivel de tecnificación y, por razón de su tamaño deben ponerse fuera del viñedo (Cuadro 3).

Cuadro 3

## ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS CONTRA LA ESCASEZ HÍDRICA EN EMPRESAS VITIVINÍCOLAS

Administrativas	Agrícolas	Infraestructura
Adquirir propiedades en cercanías del terreno	Acolchado	Captación de lluvia
	Aflojamiento de suelo	
Aprovechamiento de desechos	Cobertura vegetal	Gaviones
	Controlar crecimiento de racimos	
Bitácoras	Diversidad de cultivos por superficie	Pozo de captación
Comprar uva	Hidrómetros	
Cultura del agua	Key lines	
Disminuir producción	Limitar racimos	Reubicación de pozos
Limitar producción	Lluvia sólida	
Mantenimiento constante	Mejorar estructura del suelo	Reservorio
Optimizar uso del agua	Porta injertos	
Pozo	Riego nocturno	Reservorio
Racionamiento del riego	Riego por goteo	
Regar menos	Seguimiento de la planta	
Reúso del agua	Subsuelo en cañadas	
Sanitarios secos	Subsuelo en viñedo	

Fuente: modificado de Camacho, 2016.

Asimismo, se solicitó a los representantes de las empresas mencionar si el costo de las estrategias de su preferencia fue considerado como Alto, Medio o Bajo. En el Cuadro 4 se presenta el concentrado de respuestas.

Se observa una preferencia a las estrategias consideradas de costo bajo, aunque sirve aclarar que esta decisión dependió de cómo los productores consideraron las categorías de Bajo, Medio, o Alto. Se observó que las mencionadas un mayor número de veces (n) fueron: Riego por goteo, Reservorio y Captación de lluvia, en ese orden. Pese a que el riego por goteo es la técnica empleada en la producción de uva, no todos los encuestados lo consideran “estrategia”, pues es una práctica normal, tradi-

cional, en esa industria. Cabe destacar que las varias medidas no son excluyentes; pueden complementarse entre sí para conseguir un mejor desempeño; tal es el caso de los *Key lines* y los reservorios.

Cuadro 4

## COSTO DE LAS ESTRATEGIAS CONTRA LA ESCASEZ HÍDRICA

Estrategia	Costo			n	Estrategia	Costo			n
	Alto	Medio	Bajo			Alto	Medio	Bajo	
Acolchado			1	1	Adquirir propiedades cercanas al terreno			1	1
Aflojamiento del suelo			1	1	Aprovechamiento de desechos		1		1
Bitácoras			1	1	Captación de lluvia		2	1	3
Comprar uva	1			1	Cobertura vegetal		1		1
Controlar crecimiento de racimos			1	1	Cultura del agua			1	1
Disminuir producción			1	1	Diversidad de cultivos			1	1
Gaviones				0	Hidrómetros			1	1
<i>Key lines</i> (aprovechamiento de escorrentías gracias a la topografía)			1	1	Limitar producción	1			1
Limitar racimos			1	1	Lluvia sólida	1			1
Mantenimiento		1		1	Mejorar estructura del suelo			1	1
Optimizar usos del agua		1		1	Porta injertos	1		1	2
Pozo	1		1	2	Pozo de captación		1		1
Racionamiento de riego			1	1	Regar menos			1	1
Reservorio (captación de escorrentías)	3	1		4	Reubicar pozo	1			1
Reusar		1		1	Riego nocturno			1	1
Riego por goteo	4	2	1	7	Sanitarios secos		1		1
Seguimiento de la planta			1	1	Subsuelo en cañadas				0
Subsuelo en viñedos				0	Totales	13	12	20	45

n= número de menciones de cada estrategia.

Fuente: modificado de Camacho, 2016.

## 6. CONCLUSIONES

La disponibilidad de agua en Valle de Guadalupe en cantidad suficiente y calidad adecuada para cubrir las necesidades de sus residentes, genera cada vez más preocupación. Sobre el valle se ciernen varias llamadas de alerta en relación a su viabilidad; las sequías prolongadas, los intentos de cambio del uso de suelo, y la desmedida extracción de arena del arroyo Guadalupe, son desafíos reales; aunque la sobreexplotación del agua subterránea es la inquietud principal. Todos esos aspectos amenazan con disminuir las posibilidades de mantener el sistema ambiental y socioeconómico tal como se conoce actualmente. En años recientes, la escasez hídrica, correspondiente con una sequía en fase incipiente, ha alcanzado niveles de mayor severidad, y la presión ejercida sobre el recurso ha llegado a amenazar su balance natural y limitar el uso. No obstante que las condiciones de la región conllevan una determinante física, la dinámica socioeconómica y el quehacer gubernamental –ilustrados por la industria del vino y por desempeños descoordinados, y por tanto ineficaces, de las instancias burocráticas encargadas del sector agua –, tienen influencia decisiva en la situación.

La percepción de que el agua es un bien económico prevalece desde que se persiste en mantener la explotación del acuífero sin aplicar medidas que tiendan a recuperar su estabilidad. Y aunque en algunos actores asoma el interés por el desarrollo sustentable, la inercia productivista consentida por políticas y actuaciones públicas poco comprometidas con el sistema socio-ambiental, avasalla ese objetivo. Tanto en los empresarios de Valle de Guadalupe como en el gobierno de Baja California existe acuerdo que la vitivinicultura debe mantenerse y fomentarse; empero, poco se repara en el hecho que la actividad causa impactos socio-ambientales. Por tanto, la atención ha de ponerse a los modos de producción agrícola y a los estilos de gobernación del agua, dado que tienen que ver con problemas de sobreexplotación y salinización, así como cuestiones de derechos y decisiones sobre distribución y suministro del líquido.

Si bien es evidente que los productores reconocen las dificultades que representa la escasez hídrica para continuar con su industria, que manifiestan preocupación e interés por mejorar la situación, y que realizan gestiones para hacerse de apoyos oficiales, la realidad es que, al utilizar



los recursos, se inclinan por instrumentar estrategias de costo bajo, esperando que sea el gobierno quien realice las grandes obras de infraestructura. Esta tendencia, inmanente al objetivo de máximo retorno, es determinante en las percepciones y actitudes de la mayoría de productores. La apuesta por mejoras infraestructurales y tecnológicas como fines en sí mismos –para la ganancia económica exclusivamente –, debe cambiar, a considerarle como medio para la consecución de beneficios trascendentales: el equilibrio ecosistémico y el bienestar social. Por su parte, el gobierno federal descarga su responsabilidad en la autoridad estatal, la cual es poseedora de atribuciones y recursos muy limitados; por ello, es imperativo que, como gestor de las aguas nacionales, CNA asuma el compromiso para con los objetivos del desarrollo sostenible.

La presencia de un esquema de gobernación insatisfactorio en VG está en el origen de la escasez hídrica, por lo que un intento de reforma debe atender al menos los siguientes aspectos: (1) el contexto de los problemas; (2) la generación de políticas de descentralización que permitan a las burocracias locales una atención cercana a los asuntos; (3) la participación irrestricta de los actores interesados en la toma de decisiones; (4) la consideración del agua como bien público, en similar o mayor medida que económico; y (5) la generación de proyectos de infraestructura (por caso, embalses y acueductos) más como medio para la pervivencia del ecosistema que como fin para el lucro. Sobre esto último, y en lo concerniente a proyectos de transferencia de agua al valle, que se anuncian informalmente (agua del Río Colorado para consumo directo, o agua residual de Tijuana para inyección en el acuífero), debe sopesarse su viabilidad, tanto económica como ambiental y social. La reforma a la gobernación del agua es inevitable, aunque es patente que cualquier cambio sólo puede ocurrir abordándolo desde los ámbitos nacional y local, y con participación social decisiva. Una indagación posterior deberá considerar esa premisa.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARROJO, P.; SÁNCHEZ, J. y BIELSA, J. (1997). Fundamentos para una gestión del agua coherente con un modelo de desarrollo sostenible. En: Pascual, A. (Editor). *Actas del I y II seminario del agua*. España: Instituto de Estudios Almerienses, p. 167-190.

- BADÁN, A. *et al.* (2005). Hacia un plan de manejo del agua en el Valle de Guadalupe, Baja California. *Memorias del II Seminario Internacional de Vitivinicultura: Ensenada, B.C.*, INIFAP, p. 45-64.
- BRINGAS, N. y GONZÁLEZ, J. (2004). El turismo alternativo: una opción para el desarrollo local en dos comunidades indígenas de Baja California. *Revista Economía, Sociedad y Territorio*, IV(15): p. 551-589.
- CAMACHO, A. (2016). *Análisis de las estrategias de adaptación a la escasez hídrica de las empresas vitivinícolas del Valle de Guadalupe, B.C.* Tesis Maestría. Tijuana: El Colef.
- CAMPOS-GAYTAN, J.; KRETZSCHMAR, T. y HERRERA-OLIVA, C. (2014). Future groundwater extraction scenarios for an aquifer in a semiarid environment: case study of Guadalupe Valley Aquifer, Baja California, Northwest Mexico. *Environmental monitoring and assessment*, 186(11): p. 7961-7985.
- CAVAZOS, T. *et al.* (2012). *Reporte final del proyecto: Situación actual y bajo escenarios de cambio climático de la industria vitivinícola de Baja California.* Ensenada: CICESE-INE.
- CELAYA, D. (2014). *El desarrollo del sector vitivinícola en Baja California (2000-2013): Un análisis desde la perspectiva del desarrollo endógeno.* Tesis doctoral. Tijuana: El Colef.
- CHANG, M. (2001). La economía ambiental. En: Foladori, G.; Pierri, N. (Coord.). *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable.* Montevideo: Baltgráfica, p. 165-178.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). (2010a). *Estadísticas del Agua en México, edición 2010.* México: Semarnat.
- CONAGUA (2010b). *Vedas de agua subterránea en México.* México: Semarnat.
- CONAGUA (2012). *Programa Hídrico Regional Visión 2030. Región Hidrológica Administrativa I Península de Baja California.* México: Semarnat.
- CONAGUA (2013a). *Estadísticas del Agua en México, edición 2013.* México: Semarnat. <<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/115145/SGP-2-14Web.compressed.pdf>> [Consulta: mayo 2017].
- CONAGUA (2013b). *Determinación de la disponibilidad de agua en el acuífero Guadalupe (0207), estado de Baja California.* México: Conagua.
- CONAGUA (2014). *Estadísticas del Agua en México, edición 2014.* México: Semarnat. <<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf>> [Consulta: noviembre 2016].
- CONAGUA (2015). *ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos.* Diario Oficial de la Federación, México: DOF, 20 abril.

- CRUZ-SOUZA, F. (2007). Empoderamiento y sostenibilidad en el desarrollo rural: trampas de la racionalidad productivista. *Anduli*, 7: p. 91-104.
- DEL TORO, F. y KRETZSCHMAR, T. (2016). Identificación de periodos de sequía histórica en una región de clima tipo semiárido mediterráneo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6): p. 1311-1320.
- ESPEJEL, M. y AHUMADA, B. (2013). Capítulo VI. Todo cabe en un valle sabiéndolo acomodar. En: Leyva, J.; Espejel, M. (Coord.). *El Valle de Guadalupe. Conjugando tiempos*. México: UABC, p. 88-105.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2007). Coping with water scarcity. Challenges of the twenty-first century. <<http://www.fao.org/nr/water/docs/escarcity.pdf>> [Consulta: noviembre 2016].
- FAO (2013). *Afrontar la escasez de agua. Un marco de acción para la agricultura y seguridad alimentaria*. Informe sobre temas Hídricos, n° 38.
- FAO; Sagarpa (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (2012). *México: el sector agropecuario ante el desafío del cambio climático*. vol.1, México: Sagarpa.
- FONATUR (Fondo Nacional de Fomento al Turismo). (2012). *Programa Sectorial de Desarrollo Urbano Turístico de las Valles Vitivinícolas de la zona norte del municipio de Ensenada (región de vino), Estado de Baja California*. México: Fonatur-IMIP.
- GAETA, A. (2006). Productividad de la vid en función del aprovechamiento de agua subterránea en el Valle de Guadalupe 1994-2004. Tesis Maestría. Tijuana: El Colef.
- GARCÍA, A. et al. (2013). Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía para el Consejo de Cuenca de Baja California y municipio de San Luís Río Colorado, Sonora. Documento borrador. UABC. <[ftp://ftp.cna.gob.mx/OCPBC/consejo\\_cuenca\\_ocpbc/Actas\\_CCBCySLRC/Resumen\\_Ejecutivo\\_4NOV2013.pdf](ftp://ftp.cna.gob.mx/OCPBC/consejo_cuenca_ocpbc/Actas_CCBCySLRC/Resumen_Ejecutivo_4NOV2013.pdf)> [Consulta: mayo 2017].
- GOB. DE BAJA CALIFORNIA (2015). *Nuestro Estado. Recursos Naturales*. <[http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro\\_estado/recursos/hidrologia.jsp](http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/recursos/hidrologia.jsp)> [Consulta: octubre 2016].
- GOB. DE BAJA CALIFORNIA (2017a). *Nuestro Estado. Municipios*. <[http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro\\_estado/nuestro\\_estado.jsp](http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/nuestro_estado.jsp)> [Consulta: abril 2017]
- GOB. DE BAJA CALIFORNIA, 2017b. *Series históricas agrícolas*. <[http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus\\_bca/](http://www.oeidrus-bc.gob.mx/oeidrus_bca/)> [Consulta: junio 2017].
- GOB. DE ENSENADA (2014). *Programa Municipal Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable de Ensenada*. <[http://imipens.org/IMIP\\_files/PMC-DRSE%202014\\_01\\_06.pdf](http://imipens.org/IMIP_files/PMC-DRSE%202014_01_06.pdf)> [Consulta: abril 2017].

- GONZÁLEZ, S. (2015). Cadena de valor del vino en Baja California, México. *Estudios Fronterizos*, 16(32): p. 163-193.
- GWP (Global Water Partnership). (2000). *Towards Water Security. A Framework for Action*. Stockholm.
- HARDIN, G. (1968). The tragedy of Commons. *Science*, 162: p. 1243-1248.
- LEYVA, J. (2013). Capítulo IV. Verde y ocre, su color. En: Leyva, J.; Espejel, M. (Coord.). *El Valle de Guadalupe. Conjugando tiempos*. México: UABC, p. 59-77.
- MEKDaschi, R. y LINIGER, H. (2013). *Water Harvesting. Guidelines to Good Practice. Centre for Development and Environment, Bern; Rainwater Harvesting Implementation Network (RAIN)*. Amsterdam: MetaMeta, Wageningen; Rome: The International Fund for Agricultural Development.
- MERAZ, L.; VALDERRAMA, J. y MALDONADO, S. (2012). La Ruta del Vino en el Valle de Guadalupe, Baja California, México. Perspectiva frente al cambio climático: Una primera aproximación. En: López, L.; Aboites, G.; Martínez, Fco. (Comp.). *Globalización y agricultura. Nuevas perspectivas en la sociología rural*. Saltillo: UAdeC.
- MERAZ, L. (2013). La trascendencia histórica de la zona vitivinícola de Baja California. *Revista de la Facultad de Estudios Superiores de Acatlán*, Septiembre-Diciembre, 16: p. 68-87.
- MERAZ, L. (2014). *Estrategias de competitividad de las micro, pequeñas y medianas empresas vinícolas de la Ruta del Vino del Valle de Guadalupe, en Baja California, México*. Tesis Doctoral. Ensenada: UABC.
- MORALES, J. y BERNARDO, M. (2011). La agroecología en los procesos de formación hacia la agricultura sustentable: una experiencia en Jalisco, México. En: Morales, J. (Coord.). *La agroecología en la construcción de alternativas hacia la sustentabilidad rural*. México: Siglo XXI, p. 254-282.
- NAVARRO, R.; HERRERA, J. y JORQUERA, D. (2007). Impacto sobre el abastecimiento de agua en la ciudad de Ensenada, Baja California, por la extracción de arenas en el cauce del arroyo Guadalupe. En: Sánchez, V. (Coord.), *Gestión ambiental y de recursos naturales en México: los modos imperantes*. Tijuana: El Colef., p. 173-190.
- ORR, S.; CARTWRIGHT, A. y TICKNER, D. (2010). "Qué son los riesgos hídricos. Guía sobre consecuencias de la escasez de agua para el gobierno y las empresas", Serie Seguridad Hídrica de WWF-4. <[http://www.agua.unam.mx/humedales/assets/materialdifusion/WWF\\_QueSonLosRiesgosHidricos.pdf](http://www.agua.unam.mx/humedales/assets/materialdifusion/WWF_QueSonLosRiesgosHidricos.pdf)> [Consulta: abril 2016].
- PADILLA, E. (2012). La construcción social de la escasez de agua. Una perspectiva teórica anclada en la construcción territorial. *Región y sociedad*, 24(3): p. 91-116.

- PERVOCHTCHIKOVA, M. (2010). La problemática del agua: revisión de la situación actual desde una perspectiva ambiental. En: Lezama, J.; Graizbord, B. (Coord.). *Los grandes problemas de México. Ambiente*. México: El Colegio de México, p. 61-103.
- PSDUT. (2010). Programa Sectorial de Desarrollo Urbano-Turístico de los valles vitivinícolas de la zona norte del municipio de Ensenada, Baja California. *Periódico Oficial del Estado de Baja California*, 44, 15 de octubre.
- RAMÍREZ-HERNÁNDEZ, J. et al. (2007). *Informe Final. Plan de Manejo Integrado de las Aguas Subterráneas en el Acuífero de Guadalupe, Estado de Baja California. Tomo I. Reporte Interno*, UABC, Conagua, Organismo de Cuenca Península de Baja California, Dirección Técnica, Convenio: SGT-OCPC-BC-07-GAS-001.
- ROGERS, P.; LLAMAS, M. y MARTÍNEZ-CORTINA, L. (2006). *Water Crisis: Myth or Reality? Marcelino Botin Water Forum 2004*. London: Taylor & Francis.
- SALGADO, J. et al. (2012). Efecto de la calidad de agua del acuífero Valle de Guadalupe en la salinidad de suelos agrícolas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(1): p. 79-95.
- SANTES-ÁLVAREZ, R. (2016). Gobernación del uso del agua en un territorio en crisis: Región San Quintín, en Baja California. En: Contreras, Ó.; Torres, H. (Coord.), *Vol. 4. Medio ambiente y sociedad*. 5° Congreso Nacional de Ciencias Sociales. Comecso-U. de Guadalajara, CUCSH, p. 748-758.
- SHARMILA, M. (2013). The Human Right(s) to Water and Sanitation: History, Meaning, and the Controversy Over-Privatization. *Berkeley J. Int'l Law*, 31(1). <<http://scholarship.law.berkeley.edu/bjil/vol31/iss1/>> [Consulta: abril 2017].
- SOLANES, M. y JOURAVLEV, A. (2006). *Water governance for development and sustainability*. Serie Recursos Naturales e Infraestructura 111. Santiago de Chile: Cepal.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura). (2006). *Water, a shared responsibility. The United Nations World Water Development Report 2*. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001454/145405E.pdf>> [Consulta: agosto 2016].
- UNESCO. (2014). *The United Nations World Water Development Report 2014. Water and Energy, Vol. 1*. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002257/225741e.pdf>> [Consulta: octubre 2016].
- UNESCO. (2016). *Drought Risk Management. A strategic approach*. Paris: UNESCO. <<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245633e.pdf>> [Consulta: mayo 2016].

- VAN-DER-ZAAG, P. y SAVENIJE, HHG. (2006). *Water as an economic good: the value of pricing and the failure of markets. Value of Water. Research Report Series no. 19.* Delft: UNESCO-IHE.
- VELASCO, I. (2012). *Estrategias para afrontar las sequías.* Agua.org.mx. Centro virtual de información del agua. <<https://www.agua.org.mx/biblioteca-tematica/hidrometeorologia/sequias/22085-estrategia-para-afrontar-las-sequias>> [Consulta: noviembre 2016].
- WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). *Our Common Future.* Oxford: Oxford Univ. Press.
- ZLOLNISKI, C. (2011). Water Flowing North of the Border: Export Agriculture and Water Politics in a Rural Community in Baja California. *Cultural Anthropology*, 26 (4): p. 565-588.

## RESUMEN

### Escasez hídrica y vitivinicultura en Valle de Guadalupe, Baja California, México. La percepción de los productores

Caracterizado por geografía de tierras áridas y clima mediterráneo, Valle de Guadalupe, en el nortero estado de Baja California, México, es una de las regiones vitivinícolas más importantes del país. Sin embargo, presenta una gestión deficiente del recurso hídrico, que ha ocasionado que el ecosistema se encuentre en situación de escasez, impactando en consecuencia el desarrollo de la industria del vino. En este artículo se investiga la importancia que los productores otorgan a la problemática, así como las estrategias con que la enfrentan y así pueden mantener su actividad. Se arguye que las estrategias reflejan sus percepciones sobre la inminencia de riesgo. Los resultados, obtenidos mediante una metodología de tipo cualitativo y cuantitativo, indican que en los productores existe optimismo en que las condiciones naturales futuras, y los supuestos apoyos gubernamentales paliarán el problema. Asimismo, se determina que, privilegiando el beneficio económico, las estrategias de bajo costo son preferidas.

**PALABRAS CLAVE:** Agua subterránea; Sustentabilidad; Escasez hídrica; Percepción; Adaptación.

**CÓDIGOS JEL:** Q25: Recursos Naturales y Conservación: Agua.

## ABSTRACT

### Water scarcity and wine industry in Valle de Guadalupe, Baja California, Mexico. The perception of the producers

Typified by Mediterranean climate amid arid lands, Valle de Guadalupe, in the northern state of Baja California, México, is one of the country's most important wine producing areas. However, along with the physical conditions the valley shows inefficient water governance which has brought an incipient water-scarcity problem that affects directly the wine industry. This article investigates the importance that the producers confer to the problematic, as well as the strategies that they judge as viable to deal with it, thus keeping their activity safe. It is argued that the preferred approaches unveil their perceptions on how imminent the risk is. The results, obtained by means of a qualitative and quantitative methodology, suggest the existence of optimism within the producers in the sense that the upcoming physical conditions, and the alleged governmental support will serve to cope with problems. Additionally, putting ahead objectives of economic revenue, the producers prefer low-cost strategies.

**KEY WORDS:** Groundwater; Sustainability; Water scarcity; Perception; Adaptation.

**JEL CODES:** Q25: Renewable Resources and Conservation: Water.





# Producción de alimentos sobre el asfalto: Agricultura Urbana para el Desarrollo Sostenible de la Ciudad

SILVIA IVETH MORENO GAYTÁN (\*)

MERCEDES A. JIMÉNEZ VELÁZQUEZ (\*\*)

MARTÍN HERNÁNDEZ JUÁREZ (\*\*\*)

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible es caracterizado por las instancias internacionales como “aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (Brundtland, 1987). No obstante, tal caracterización resulta ampliamente cuestionada por no pocas organizaciones de la sociedad civil porque la interpretación tridimensional –social, económica y ambiental– gira en torno a la preservación de lo silvestre, la ecoeficiencia y el ecologismo (Martínez, 2009). El análisis del desarrollo sostenible requiere un desplazamiento alejado de la esfera institucional debido a que, desde ese punto de vista, existe una distorsión del concepto; se supedita a la defensa del crecimiento económico ilimitado (McLaughlin, 2017).

---

(\*) Candidata a Doctora en Estudios del Desarrollo Rural, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México. Licenciada en Geografía Humana.

(\*\*) Mercedes A. Jiménez Velázquez. Ph. D. Educación, Newport University. Maestría en Estudios Latinoamericanos: Sociología, Université de la Sorbonne Nouvelle, Francia. Licenciada en Ciencias Sociales. Profesora Investigadora Titular, Postgrado en Estudios del Desarrollo Rural, México.

(\*\*\*) Martín Hernández Juárez. Doctor of Philosophy - Development Studies Univ. de Wisconsin-Madison, USA. Maestro en Ciencias en Desarrollo Rural, Univ. de Chile e Ingeniero Agrónomo, Univ. Autónoma Chapingo, México. Profesor Investigador Asociado, Colegio de Postgraduados, Montecillo.

Dicha perspectiva no resuelve los impactos negativos que las actividades humanas tienen sobre el planeta, además no plantea cómo superar los problemas ambientales, ni la forma de racionalizar para garantizar recursos a las generaciones futuras y tampoco pone en tela de juicio el actual nivel producción/consumo en la racionalidad económico-ambiental (Henrique, 2011). Un logro de las organizaciones sociales y los movimientos ambientales es que la sostenibilidad se pone a debate, ante la falta de cuestionamiento a la forma de producción global y a la intensificación de la producción agrícola derivada de la revolución verde centrada en el monocultivo (Appendini, García y De la Tejera, 2008). El desarrollo sostenible puede cambiar la línea imperante de producción, y el llamado a la acción de la sociedad civil permite pensar en ello como una opción real (Bermejo, 2017).

Las luchas que las organizaciones sociales populares llevan a cabo son fundamentales porque los patrones de producción/consumo en la lógica neoliberal mutilan el derecho a la alimentación (Levkoe, 2014). La organización social popular representa un patrón de cambio a las condiciones y lineamientos en las formas de producción/consumo dado que la búsqueda de soberanía alimentaria, a través de diversas acciones colectivas, significan un cuestionamiento profundo a la idea de producción/consumo/comercio (Velasco, 2011). En ese sentido, el concepto de soberanía alimentaria puede mostrarse desde la visión de las organizaciones sociales. Éstas destacan el papel de los productores directos y de las mujeres (USFSA, 2014); sobre todo porque el término no es acuñado por las instancias internacionales encargadas de vigilar la alimentación (Vicente, 2013). Por ello, es preciso señalar que la soberanía alimentaria es una categoría fruto de las movilizaciones realizadas por organizaciones sociales. A través de su accionar proponen una vía distinta a la que las instituciones internacionales llaman seguridad alimentaria (Gordillo y Méndez, 2013).

La Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo (CLOC) describe a la soberanía alimentaria como “el conjunto de derechos de los pueblos a definir sus propias políticas de agricultura y alimentación. Por eso, contempla proteger y regular la producción agropecuaria y el comercio agrícola interno para el desarrollo sostenible, proteger los mercados domésticos en contra de las importaciones y limitar el *dumping*

social y económico de productos” (Tierra, 2010). Este conjunto de características se materializa en el derecho a decidir cómo organizar la producción, qué y cómo plantar, la forma de organizar la distribución y consumo de alimentos, considerando las necesidades familiares con prioridad en los productos locales y siembra de variedades criollas (Altieri y Nicholls, 2000).

El concepto de soberanía alimentaria plantea que “el alimento no es una cuestión de mercado, sino una cuestión de soberanía, el derecho a la alimentación y a producir soberanamente, no se negocia” (Tierra, 2010). Este señalamiento marca una ruptura con la organización de los mercados agrícolas impuesta tras las negociaciones en el seno de la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 1994 (OMC, 2015). Por esa razón, las organizaciones sociales populares promueven la recuperación de formas de producción y consumo a través de la producción autónoma, participativa, comunitaria, compartida por cada pueblo o barrio. Las organizaciones sociales populares traen a la discusión una nueva forma de construir el desarrollo sostenible porque dan reconocimiento a la diversidad de pueblos y barrios de la ciudad, llaman a la integración y participación desde la base, alejándose de los modelos internacionales con escasa aplicación en la esfera local (Thomé y Renard, 2016).

Ante este contexto, es relevante mostrar los alcances que las organizaciones sociales populares construyen en diferentes escalas sobre el reconocimiento de soberanía alimentaria como un principio ético en la forma de vivir en la ciudad. Es decir, no exclusivo del ámbito académico o político sino reflejo de la participación amplia de un proceso colectivo opuesto a las políticas agrarias liberalizadoras que sólo consideran a los alimentos como mercancías. Estos aspectos abren un campo necesario de discusión para procesos de construcción de nuevos modelos de desarrollo sostenible que deben tomar en cuenta las propuestas planteadas desde las comunidades a nivel local en la ciudad sobre su forma de alimentarse, de comercio y consumo (Thomé y Renard, 2016).

De esa manera, el eje central del artículo es discutir la forma actual en que se concibe tanto al desarrollo sostenible como a la soberanía alimentaria. El cuestionamiento de ambos conceptos parte del papel que las organizaciones de la sociedad civil tienen en los logros alcanzados para

replantear el camino en la reorganización de sus territorios; así como en la toma de decisiones. Dichos logros y su impacto en las “nuevas” formas de producción agroecológicas, alternativas y orgánicas, muestran transformaciones “desde abajo” en patrones de consumo y comercialización en los mercados locales en zonas del Valle de México. En conjunto, estos aspectos son los resultados del arduo trabajo de las organizaciones de la sociedad civil hacia sus comunidades.

El presente texto es parte de una investigación más amplia que se lleva a cabo en el Oriente de la Zona Metropolitana del Valle de México acerca de la Agricultura Urbana, donde se realiza una caracterización de sistemas sociales y producción agrícola. Los datos aquí expuestos se obtienen a través de herramientas cualitativas de investigación social, es decir, a través de la observación directa y participativa (2014), así como entrevistas realizadas durante 2015 y 2016 (Hernández; Fernández; Baptista, 2010).

## **2. PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS A PEQUEÑA ESCALA EN LA CIUDAD**

La concentración masiva de la población en las ciudades inicia alrededor de 1970 y este fenómeno despierta, paralelamente, las preocupaciones de las organizaciones sociales por la protección del ambiente (Mikulak, 2013). Fenómenos como la demanda de mano de obra en las ciudades y la expansión del neoliberalismo hacia la década de 1980 derivaron en el detrimento de zonas rurales y núcleos agrarios, así como en la pérdida de territorios “naturales” y de reserva ambiental; todos estos elementos no pueden desvincularse de la polémica sobre la soberanía alimentaria y desarrollo sostenible (Chávez, 2007). También debe considerarse el surgimiento de que se transforma en una Megalópolis (CONEVAL, 2010).

La producción de alimentos en las ciudades es de suma importancia ante los graves problemas que afectan a la alimentación mundial, al cambio climático y la agricultura (Chávez, 2007). Por tal motivo, resulta esencial integrar a los sistemas productivos de alimentos en las ciudades y áreas urbanas pues, generalmente, quedan marginados; la Ciudad de México es un ejemplo claro al respecto (Thomé y Renard, 2016). Sin embargo, la producción alimentaria en las ciudades implica un giro radical de las políticas sobre la ecología y la sostenibilidad de los territorios urbanos;

con ello, se busca integrar técnicas de origen campesino y agroecológicas para reorientar la producción para conseguir modos de vida congruentes con la sostenibilidad (Gliessman, Rosado, Guadarrama, Jedlicka, Cohn, Méndez, Cohen, Bacon Jaffe, 2007).

El crecimiento de las ciudades trajo consigo amplios problemas para el urbanismo, población y gobiernos locales. Desde la esfera social, la dinámica fue nutrida, las personas se congregaron en grupos por las mismas demandas y exigencias para vivienda y servicios básicos. Sin embargo, el flujo de personas y energía cambia de fondo el metabolismo urbano y rural. Los requerimientos energéticos de la ciudad se incrementan, el sistema urbano se caracteriza por una demanda alta en el uso y transformación de materiales. El intercambio de energía se da de manera correspondiente entre lo rural y urbano; tiene como principal *stock* energético al petróleo, clave en el aumento del metabolismo social (Delgado, 2015).

Desde esa perspectiva, la producción rural de alimentos tiende a la tecnificación de manera creciente porque no logra satisfacer la demanda actual de alimentos en el medio urbano (Newman; Beatley; Heat, 2009). “La ciudad no puede pensarse a sí misma sin lo rural, es decir, prescindiendo de los flujos metabólicos más allá de su *hinterland*. Aún, la actual dinámica metabólica entre lo rural y urbano no puede entenderse por mucho tiempo sin generar profundas implicaciones socioecológicas” (Delgado, 2015).

Al respecto surge una pregunta, ¿cómo las personas que habitan lo urbano organizan un modelo sostenible de producción agrícola de alimentos basado en la soberanía alimentaria? La organización social lleva a una lucha por la defensa de recursos y bienes naturales. Empero en las ciudades de países en desarrollo tal aspecto no queda claramente definido, el modelo de ciudad y expansión de lo urbano no se realiza bajo el esquema de territorios sostenibles (Chávez, 2007). De tal manera, las organizaciones sociales populares en las zonas urbanas son elementos fundamentales para regresar la producción de alimentos a las comunidades enclavadas en las ciudades; especialmente en aquellas regiones en donde la vulnerabilidad, pobreza, marginación son características de polarización y desigual desarrollo, por tanto condicionantes de acceso a alimentos sanos (Andrée, Ballamingie, Piazza, Jarosiewicz, 2017).

Las organizaciones sociales definen pautas para la aplicación de un modelo sostenible de producción agrícola-campesino-ciudad basado en la soberanía alimentaria en el que destacan los aspectos siguientes:

- Producción local para alimentar a la población. Significa que las decisiones sobre intercambio, consumo, comercio y distribución son soberanas y locales. Debe incluir factores culturales, éticos, religiosos, estéticos, que implican alimentos sanos, accesibles y culturalmente apropiados (Vía Campesina, 2011).
- Organizaciones sociales en pro de la soberanía alimentaria encabezan la lucha contra los organismos genéticamente modificados; fomentan las prácticas de agricultura orgánica, agroecológica y sostenible, basándose en el derecho a la recuperación de los conocimientos ancestrales (Tierra, 2010).

Actualmente la producción de alimentos en ámbitos urbanos aumenta a través de dos vías: gubernamental y con las organizaciones de la sociedad civil (Mougeot, 2005). La primera es una aplicación de las exigencias de políticas internacionales en promoción del desarrollo sostenible y erradicación del hambre. En contraste, las organizaciones de la sociedad civil que promueven la Agricultura Urbana, lo hacen, ante la necesidad de erradicar el hambre con un nuevo paradigma: dejar de ver a los alimentos como mercancía y equilibrar ecológicamente la expansión urbana (Altieri y Toledo, 2010). Se trata de una transformación en el enfoque convencional productivo/consumo/comercio para que la gente de las comunidades urbanas pueda acceder a alimentos sanos aunque esté lejos del ambiente rural. En la defensa de una mejor alimentación, las organizaciones sociales buscan ganar espacios a la delincuencia, recuperan predios abandonados, refuerzan su cohesión social con una destacada participación de las mujeres que apuntalan las actividades, la gestión y promoción de este tipo de producción (Gabel, 2005).

La actividad multifuncional e inocua, que incluye la producción agrícola y pecuaria en zonas intra y periurbanas para autoconsumo o comercialización, aprovecha recursos e insumos locales con tecnologías apropiadas y procesos participativos para la mejora de la calidad de vida de la población urbana se define como Agricultura Urbana (FAO, 2012). Aunque

el concepto se encuentra en pugna entre las organizaciones sociales y las instituciones internacionales, tienen puntos de acuerdo entre los que destacan las funciones de la agricultura: alimentación, ser ecológica, cumplir con una responsabilidad social y económica. La Agricultura Urbana puede entenderse como una producción alternativa que brinda estabilidad y preservación de los agroecosistemas campesinos, su extensión en el medio urbano permite disminuir los daños a la biodiversidad a través de la práctica agrícola intensiva que se realiza para satisfacer la demanda de alimentos de las ciudades. La Agricultura Urbana da un alto nivel de variabilidad y diversidad por ser más orgánica, con presencia de nuevos agricultores y la adaptación de los conocimientos históricos y tradicionales de los habitantes que llegan a la ciudad (FAO, 2016).

Esta otra forma de producción surge a raíz de los problemas de hambre y desigualdad en la alimentación que enfrenta la población de países en desarrollo con origen en diversos factores: desde los precios internacionales de los alimentos hasta la absorción de micronutrientes por cada organismo. A mediados de la década de 1960, debido a la crisis alimentaria mundial, los problemas acerca de la alimentación se incrementan al no existir una oferta adecuada; a partir de entonces los hogares no tienen las condiciones físicas y económicas para acceder a una cantidad, calidad y variedad suficiente de alimentos (CONEVAL, 2010). La migración campo-ciudad que experimentan los países en América Latina fomenta el abandono de las actividades primarias para la producción de alimentos, promueve el crecimiento desmesurado de las zonas urbanas y trae consigo problemas estructurales, entre ellos la marginación y vulnerabilidad de familias que no pueden acceder a la llamada “seguridad del sustento del hogar” (*household livelihood security*) (Orrin, 2007).

Hacia 1980 inicia una preocupación mundial por la escasez de alimentos, lo que acarrea la generación de alternativas de producción que abastece a familias con menores ingresos en el medio urbano. La organización social ejerce presión para que las instituciones promuevan otras formas de producción de alimentos, así como cambios en los patrones de comercio y consumo. Éstos se reflejan en las redes de agricultura urbana tejidas para el intercambio de conocimientos de productor a productor, productor a consumidor, productor a académico. El resultado permite hablar

de nuevas formas de producción y consumo como expresión cultural y organizativa porque la sociedad innova o regresa a prácticas de pueblos y comunidades campesinas, lo cual les permite construir un fuerte capital social en sus barrios urbanos (Salgado y Castro, 2016).

De tal manera, se presenta un estudio de caso en el Oriente de la Zona Metropolitana de Valle de México que emana de un proceso organizativo sólido que inicia en 1980 en demanda de vivienda. Hoy día, se transforma y reestructura para la producción de alimentos para la ciudad a partir del respeto con el ambiente, basado en la producción agroecológica y orgánica, recuperando saberes campesinos adaptados a la ciudad; con énfasis en el autoconsumo familiar y los cambios de fondo en la comercialización y el consumo.

### **3. ESTUDIO DE CASO: UNIÓN DE COLONOS E INQUILINOS SOLICITANTES DE VIVIENDA LIBERTAD, EL MOLINO, IZTAPALAPA, CIUDAD DE MÉXICO**

El crecimiento de la mancha urbana hacia la zona oriente de la Ciudad de México ocurre en la década de 1970, pero desde 1960 ya había evidencia de su expansión. Después del terremoto de 1985, el Oriente de la Zona Metropolitana se consolida hasta el Estado de México. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), se integra por 16 delegaciones de la Ciudad de México, 59 municipios del Estado de México y uno de Hidalgo; en conjunto, albergan aproximadamente a 20 millones de personas (CONAPO, 2012). La Ciudad de México es un territorio que se moderniza desde la perspectiva neoliberal, con todos los problemas de fondo que ese proceso acarrea: tráfico, violencia, falta de empleo, deterioro ambiental, etcétera. Los espacios para la vivienda son insuficientes, aunque la demanda crece y deja sentir sus efectos, presiona el cambio de uso de suelo agrícola por el urbano que deriva en transformaciones perjudiciales al equilibrio ecológico de la cuenca en donde se sitúa la ciudad. Pero la mayor afectación se ubica, precisamente, en la mutilación del pleno desarrollo de las comunidades (Cruz, 2005).

Las comunidades que habitan la Ciudad de México y su Zona Metropolitana tienen que gozar de un desarrollo urbano sostenible y de una buena alimentación que cada vez se torna más complicado. La equidad a todos



aquellos que viven en zonas pobres y vulnerables es de mayor dificultad, éstas han quedado excluidas de un buen vivir y de los elementos necesarios para el pleno desarrollo. La Delegación Iztapalapa, donde se ubica el conjunto habitacional popularmente conocido como CANANEA, alberga a la organización social popular “Unión de Colonos e Inquilinos Solicitantes de Vivienda Libertad” en El Molino.

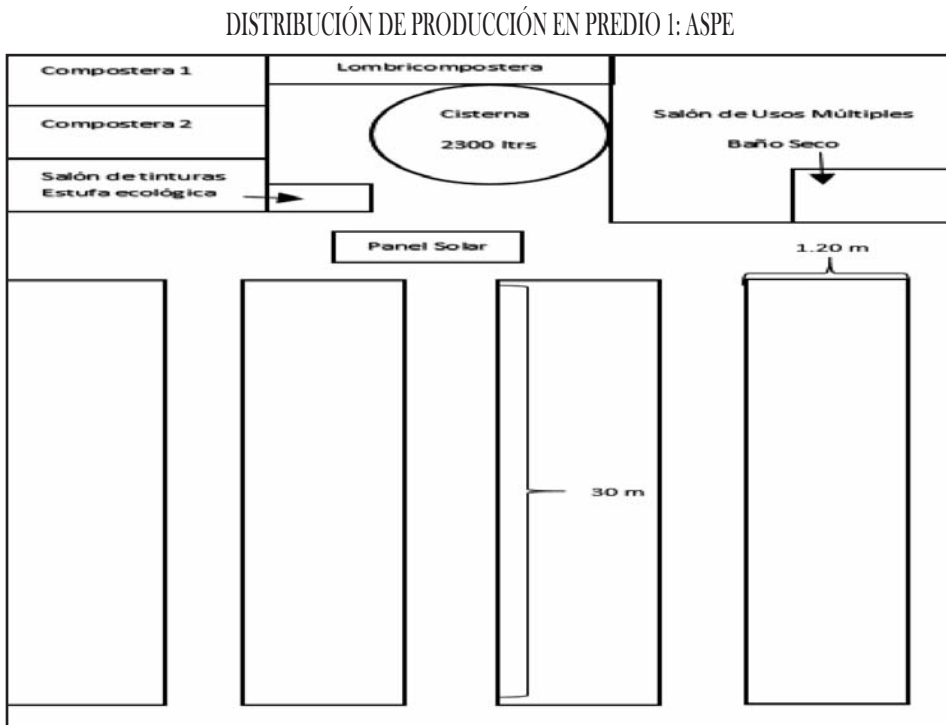
#### 4. ANTECEDENTES ORGANIZATIVOS

El Molino es el predio localizado al sur de la Delegación Iztapalapa, donde se asientan varias organizaciones que solicitan vivienda al Gobierno del Distrito Federal en la década de 1980: La Unión de Solicitantes y Colonos por la Vivienda (USCOVI), Unión de Colonos e Inquilinos Solicitantes de Vivienda Libertad (UCISV) y Ce-Cualli-Othli Pueblo Unido, tiene sus orígenes junto a la Coordinadora Nacional del Movimiento Urbano Popular (CONAMUP), mejor conocido como “Movimiento Urbano Popular” (MUP) Zona Oriente (Moctezuma, 2012). Dicho movimiento logra sembrar la semilla de organización permanente autónoma en El Molino que se detona en momentos cruciales o por necesidades concretas gracias a la capacidad de movilización y estructura horizontal que se da en las colonias populares y barrios. En el predio El Molino se consolida la Unidad Habitacional CANANEA, la cual resguarda a la Asociación Civil: Unión de Colonos e Inquilinos Solicitantes de Vivienda Libertad. CANANEA surge no sólo con la idea de construir viviendas, sino también con la perspectiva de ser una alternativa de comunidad integral productiva y cultural con organización democrática con representación legal (Moctezuma, 2012).

La Unidad Habitacional CANANEA tiene 1020 viviendas aproximadamente, dividida en secciones, a su vez subdividida en manzanas que tienen representación a través de comités vecinales para salvaguardar las condiciones de infraestructura y sociales del barrio. En CANANEA están dos predios conocidos como La Tabiguera y el colectivo de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala (ASPE), recuperados del abandono y vandalismo para la producción de alimentos, aunque existen más predios con agricultura urbana pertenecientes al resto de las organizaciones sociales populares y algunas de mantenimiento del gobierno de la Ciudad de

México; sólo la Tabiguera y ASPE son de la organización UCISV (Ver Figura 1). Hasta 2007 ambos predios sirven de límites divisionales de los conjuntos habitacionales sin viviendas. A partir de 2008, durante la jefatura de Gobierno de Marcelo Ebrad, la Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades (SEDEREC) lanza una convocatoria para promover la Agricultura Urbana en la Ciudad de México, donde varias organizaciones residentes en El Molino encuentran una posibilidad para proyectos de Agricultura Urbana instalados en el área.

Figura 1



Fuente: investigación directa, 2015.

En la fase inicial, la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) diseña el proyecto y el Gobierno de la Ciudad de México (antes Distrito Federal) otorga los fondos económicos. Entre los dos predios (La Tabiguera y ASPE) participan 25 personas quienes se autodenominan colectivo de Agricultura Sustentable a Pequeña Escala (ASPE). Todos ellos discuten

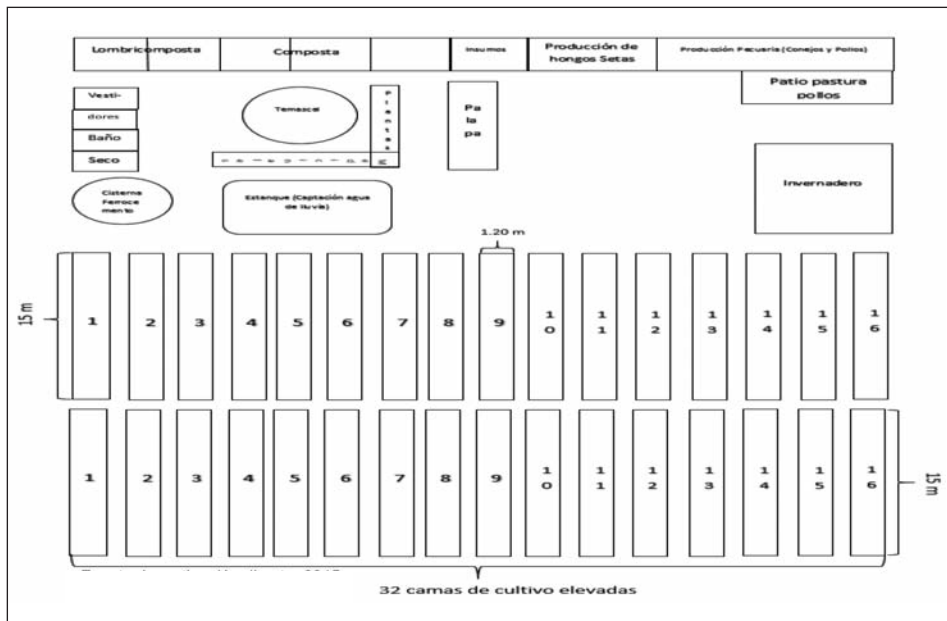
la propuesta de la UACH que consiste en implementar Azoteas Verdes y tecnologías limpias para producir alimentos. Los integrantes del colectivo lanzan una contrapropuesta que toma en cuenta el espacio disponible en cada predio; así como los conocimientos de las personas involucradas y la adaptación de la agricultura tradicional al espacio urbano.

*“[...] Cuando se elabora la contrapropuesta se lanzó una convocatoria a los vecinos. La difusión se hizo principalmente en el mercado (CANANEA). Cada persona que se acercó a participar estaba incrédula de que se pudiera hacer agricultura en el medio urbano, argumentando que conocían sólo grandes extensiones de tierra, tecnologías con tracción animal para preparar la tierra. Así que se acercaron dudosos. En reuniones previas que tuvimos los interesados en participar en el proyecto de agricultura, se descubrió que las casas en CANANEA no tenían azoteas muy amplias, no contaban con estructuras planas o la azotea se utilizaba para otros fines particulares de las familias. Por ello propusimos recuperar el espacio de la Tabiguera que era un espacio para estacionamiento mal hecho que no funcionaba porque el mercado tiene otro espacio para eso. El predio del ASPE se recuperó porque solo era un foco rojo proclive para los asaltos. La propuesta se votó a favor en el Consejo General de CANANEA y a partir de ahí comenzamos con el proyecto de Agricultura Urbana. [...] El motivo por el que decidimos hacer agricultura en el suelo fue por el espacio en los predios y porque la gente era lo que más sabía. Sin embargo, se tuvo que adaptar para hacer Agricultura Intensiva a Pequeña Escala en camas elevadas con un manejo agroecológico. Algunos de los que están aquí no creyeron que era posible. El manejo se pensó integral, cíclico. Si nos quedábamos con la azotea verde, las familias tenían que hacer adaptaciones y no era viable. Por otra parte, quisimos aprovechar los conocimientos de la agricultura tradicional que muchos ya tenían y enseñar la agricultura a pequeña escala. Una vez que ganamos el concurso de Agricultura Urbana 5 personas nos fuimos a capacitar a La Habana, Cuba para el manejo intensivo a pequeña escala todo bajo un esquema agroecológico y sustentable. Los cubanos nos enseñaron mucho, aunque no hemos logrado llegar a los estándares que ellos producen en un metro cuadrado, pero tampoco es de nuestro interés [...]” (Entrevista realizada a Mariano, 2016, integrante de Colectivo ASPE).*

El proyecto queda estructurado en etapas: a) sistema de aprovechamiento para la fertilidad del suelo con baños secos y composta, b) sistema de captación de agua pluvial que alimente las cisternas de ferrocemento y un estanque para peces, c) invernadero, d) producción cunícola y avícola, e) melgas con plantas medicinales para tinturas y difusión de la “medicina alternativa”, f) temazcal (baño de vapor de origen prehispánico), g) mercado agroecológico, h) un centro de capacitación permanente para campesinos. Hasta el momento, casi todas las etapas se han desarrollado con una inversión de alrededor de un millón de pesos, el único peldaño sin detonar es el centro de capacitación permanente para campesinos (Ver Figura 2). En CANANEA existen por lo menos otros 10 proyectos comunitarios barriales con mucho éxito, entre los que destacan el Centro de Desarrollo Infantil (CENDIC), salón de eventos, procesadora de mermeladas, parque temático, recicladora, Casa de Cultura, Mercado barrial diseñado para captación de agua de lluvia.

Figura 2

### DISTRIBUCIÓN DE PRODUCCIÓN EN PREDIO 2: LA TABIQUERA



Fuente: investigación directa, 2015.

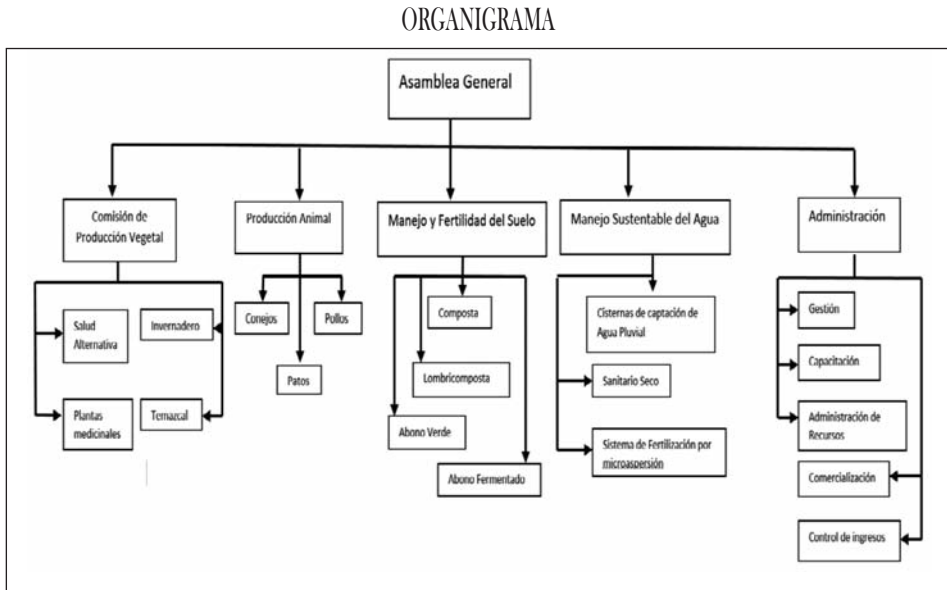
## 5. LOGROS Y RESULTADOS PRODUCTIVOS EN LA AGRICULTURA SUSTENTABLE A PEQUEÑA ESCALA

En los predios de ASPE y La Tabiguera, la agricultura se desarrolla con técnicas tradicionales y agroecológicas. La labor se organiza de manera comunitaria, con predominio de 18 mujeres de las 25 personas. Todos los participantes asisten a un seminario agroecológico por 6 meses, aunque siempre están en constantes cursos de actualización para mejorar su sistema productivo. Las decisiones sobre la estructura del proyecto se toman en reuniones y asambleas en las que todos los integrantes vierten sus opiniones para encontrar opciones de viabilidad sobre las acciones a realizar como gestión de un proyecto, jornada de limpieza general para ambos predios, eventos de difusión, comercialización de productos, convivios, inversiones, etcétera. Las 25 personas desde que inicia el proyecto en 2008 se han ido rotando en los comités existentes (Ver Figura 3), ya sea por sus actividades laborales, escolares o de otra índole se retiran por un tiempo; luego vuelven, hay quienes se han mantenido constantes. Las mujeres de la tercera edad son las que más se retiran, aunque al mismo tiempo están en más comisiones de trabajo. Sin embargo, durante los años que lleva el proyecto nunca se abandona la producción agrícola.

*“[...] Nosotros nos movemos con una lógica de autoconsumo de 75%, el 25% restante lo comercializamos. El precio de todo lo que se vende es de \$10.00 pesos, lo único que cambia son las cantidades, podemos vender un brócoli o cuatro betabeles, también podemos vender jitomate cuando está muy caro, normalmente durante el invierno, si tenemos jitomate de sobra lo vendemos, el invernadero es puro jitomate, pero sólo comercializamos el sobrante y, también se vende a \$10.00 pesos, no importa que en el mercado esté a \$50.00. Los que participamos aquí nos llevamos los necesarios para nuestras casas, después se vende a las personas de la comunidad que se acercan. Los sábados y domingos que son los días de temazcal, la gente entra a comprar, vienen al temazcal y llevan sus verduras y yerbas aromáticas, llevan huevo o comen conejo. La gente que asiste también se tiene que reeducar, han tenido que aprender a usar el baño seco y a convivir con la naturaleza, se les explica cómo se produce, les enseñamos cómo hacemos composta, las lombrices, donde se produce*

el hongo seta, los pollos, lo conejos, el invernadero y les explicamos, por eso ellos se animan a comprar y después ya se acercan solos [...]” (Entrevista realizada a Irais, 2017, integrante del Colectivo ASPE).

Figura 3



Fuente: investigación directa, 2015-2016.

La distribución de la producción se modifica conforme el paso del tiempo. En un comienzo una parte se destina al CENDIC vecino. De ese modo, la distribución sirve para generar en los niños una cultura de sana alimentación, según aclararon las entrevistadas. Actualmente, los niños cultivan y producen sus propias hortalizas. Cada productor dispone de una o dos melgas que seccionan básicamente en tres: la primera se utiliza para sembrar hortalizas que se desarrollan hacia el suelo (zanahorias [*Daucus carota* L.]); la segunda, ocupada para hortalizas de hoja ancha (acelgas [*Beta vulgaris* L.], espinacas [*Spinacia oleracea* L.]); la tercera, para hortalizas con fruto (tomate [*Physalis philadelphica* Lam.], jitomate [*Solanum lycopersicum* L.]). El productor puede elegir qué siembra y durante las reuniones y asambleas eso se comenta; entre productores se intercambian las cosechas para tener una variedad en la alimentación. El

dinero que se obtiene de la comercialización se destina a la compra de insumos y capacitación.

El colectivo ASPE se organiza en comisiones para la producción, así se ahorra en insumos, lo que los convierte en autogestores (Ver Figura 3). La estructura general organizativa se basa en una asamblea, órgano máximo conectado con todas las subcomisiones; al final cada una está interrelacionada con el resto. Aunque parece que cada comisión está por separado, todas las subdivisiones se relacionan. Desde luego, el modelo organizativo tiene problemas al interior, por ejemplo el tiempo para destinar al colectivo e involucrarse en todas las actividades que se proponen. En 2017 comienza la agropiscicultura, aprovechando el estanque en el que almacenan el agua de lluvia, en este mismo período, se extiende el capital social, integran a adolescentes con fuertes problemas de comportamiento que desertaron de sus estudios básicos de secundaria, quienes fueron abandonados por sus padres y tutores. Estos jóvenes han encontrado en la participación de la agricultura urbana una alternativa ocupacional.

Una de las transformaciones que el colectivo aporta a la comunidad es el cambio a las lógicas del mercado convencional. Como proyecto integral la generación de recursos económicos está presente, pero el aumento de la productividad es para favorecer la buena alimentación y garantizar el uso de técnicas agroecológicas que garanticen la sostenibilidad del proyecto; además, proporcionar alimentos libres de pesticidas a sus familias y a la población de la localidad (Altieri y Toledo, 2010; Davies, 1997). No se busca la producción orgánica para vender a mejor precio, sino aprovechar las ventajas a la salud que ello conlleva.

La comercialización de los productos obtenidos tiene la lógica de vender todo en la localidad para dar a conocer a los vecinos las formas de producir en el proyecto y evitar gastos innecesarios de energía si los productores llevaran las hortalizas a otro lugar. Los precios no son fijados según el mercado general en la Ciudad de México, sino a lo que la asamblea considera justo. El colectivo muestra a la comunidad la existencia de formas alternativas de producción y comercialización en las que la obtención de plusvalía no representa el objetivo primordial. Por otra parte, el consumo se redirecciona hacia los vecinos, ellos observan cómo es que se produce, conocen al productor y existe confianza en la adquisición.

*“[...] Soy vecina de CANANEA, sección 6. Vengo a comprar los domingos con Juana. Me llevo lo que ella pone en la mesa o lo que veo que tiene en su huerto. Las acelgas me gustan comprarlas aquí, sé que están bien cultivadas, que no están regadas con aguas grises, el sabor es mejor, es barato y me queda de paso. A veces llevo otras cosas, hay veces que ella tiene verdolagas, se las compro, a veces también compro las cosas que ella vende en la cafetería porque es fresco: bueno, bonito y barato (expresión popular mexicana para expresar calidad) [...]”.* (Vecina de CANANEA, 2016, no es integrante del Colectivo ASPE). Juana es productora del Colectivo ASPE y tiene una cafetería donde comercializa productos de origen campesino como frijol y café provenientes de otras organizaciones del campo en México. Ella vende a un precio económico, con garantía de no tener agroquímicos y pesticidas. Juana junto a su familia buscan un comercio justo donde el campesino sea el mayor beneficiado.

A partir de 2008 el ASPE genera alternativas económicas para incentivar el ahorro y disponer de dinero para emergencias, ante la condición de sus integrantes de ser de bajos ingresos económicos. Es una respuesta a las instituciones bancarias que las excluyen de los beneficios del mercado financiero, por eso, junto a la creación de la agricultura a pequeña escala, crean un fondo de ahorro que permite otorgar préstamos económicos. De ese modo, encuentran beneficios como ahorradores y apoyar a sus compañeros con préstamos económicos.

Vale la pena que las diferentes prácticas de Agricultura en el Valle de México reciban promoción desde la política pública para que exista mayor protección y accesibilidad a personas y zonas de la ciudad con características similares a las descritas en El Molino; así mismo, generar incentivos económicos y en especie para sumar comunidades en vulnerabilidad y cada vez resulte más fácil la promoción de prácticas agroecológicas para producir alimentos, acompañados de servicios ambientales, buscando garantizar una alimentación sana. Desde las organizaciones sociales, la producción agroecológica en la ciudad es el reto, se trata de lograr que los alimentos se miren como elementos de soberanía y autonomía. Estos elementos son esenciales en la promoción de la producción, tanto orgánica como tradicional, en espera de la transformación hacia lo agroecológico



y así superar la vulnerabilidad alimenticia en la que se encuentran las ciudades, entre éstas la Ciudad de México, junto a su población urbana en condiciones de pobreza que resulta ser aún más frágil en el acceso a los alimentos.

El surgimiento de Agricultura Urbana en El Molino se inserta en la lógica sostenible para la ciudad, donde los productores locales tienen otras actividades urbanas para el sustento económico familiar, a la vez un ahorro importante al no gastar en alimentos que ellos cultivan (Calatrava, 2014). La producción agrícola complementa la dieta y les permite el acceso a verduras que difícilmente se comercializan en el mercado convencional, tales como la mostaza (*Sinapis alba* L.), quintoniles (*Amaranthus hybridus* L.) y otras yerbas frescas de uso común entre los sectores populares como el cedrón (*Aloysia citrodora* Palum ex Pers.), lavanda (*Lavandula officinalis* Chaix), mercadela (*Calendula officinalis* L.), entre otras.

Las actividades agrícolas que emergen en el asfalto inciden directamente en la generación de políticas públicas que coadyuvan a la mejora ambiental de la ciudad y gozar de una sana alimentación. La Ciudad de México cuenta con una Ley en Huertos Urbanos publicada en 16 de Febrero de 2017 (Gaceta Oficial de la Ciudad de México) producto de los sectores organizados en demanda de espacios alternativos, verdes y que mejoren la alimentación. Propuestas en la autogestión como la que subyace con UCISV y ASPE dan lecciones de los saberes de las personas locales para producir alimentos bajo esquemas agroecológicos y orgánicos, son los productores los que seleccionan qué sembrar y el sistema de producción; demuestran una apertura a la transformación en la toma de decisiones a través del consenso y participación democrática. Además, son ejemplo en la gestión del territorio que de manera indirecta beneficia a la comunidad que habita el conjunto habitacional CANANEA.

La UCISV demuestra que la soberanía alimentaria puede darse a pequeñas escalas y no depender al 100% del mercado convencional capitalista. Los nuevos productores de alimentos en la ciudad se encuentran en una lógica equilibrada que les permite gestionar el entorno en el que se desarrolla su familia y comunidad, avance sustantivo para el Desarrollo Sostenible y la Soberanía Alimentaria.

## 6. CONCLUSIONES

Las organizaciones de la sociedad civil popular demandan un cambio de paradigma en la construcción del desarrollo sostenible. Por lo que es importante que las instituciones locales abran mayores canales de diálogo y de acciones donde se involucre directamente a los ciudadanos como principales gestores de proyectos locales. Es cierto que desde hace algunos años, en proyectos llevados a cabo por las instituciones se intenta involucrar a la sociedad civil, sin embargo, todo el proceso todavía no resulta del todo inclusivo y transparente. La inclusión de la sociedad en dichos procesos no ha sido una concesión de “gobiernos conscientes”, sino un alcance real que las Organizaciones de la Sociedad Civil han conquistado. En este sentido, la Sociedad Civil a través de Organizaciones Populares y Asociaciones realizan acciones en contra de las líneas imperantes en el desarrollo sostenible que sigue manteniendo en el centro del debate el crecimiento económico ilimitado y la maximización de la ganancia.

Las acciones a pequeña escala de las distintas Organizaciones de la Sociedad Civil enarbolan los impactos sociales sobre los beneficios económicos inmediatos, lo cual se sigue denostando desde las esferas institucionales y gubernamentales en México. Es indispensable reconocer el trabajo que la sociedad civil realiza desde organizaciones sociales populares a través de diferentes canales y escalas. Las comunidades en la ciudad están demostrando que quieren ser incluidas en la discusión sobre alimentos libres de agroquímicos y pesticidas, exigiendo su derecho a la sana alimentación. Además, las comunidades están dispuestas a experimentar formas de mercado “más justo” fuera de las lógicas del mercado convencional capitalista acercándose a comprar directamente con los productores y accediendo a los servicios que se brindan en sus comunidades.

En este sentido, es preciso destacar que la soberanía alimentaria es parcial. Es decir, la producción en la ciudad brinda autonomía alimentaria y económica a las personas y familias que participan en ella, lo cual se demuestra con la descripción del ASPE, quienes son capaces de tener ahorros económicos por no invertir todo su salario en alimentación, además tienen garantía de que sus alimentos no contienen agroquímicos y pesticidas. Es cierto, las familias que participan en la Agricultura Urbana no gozan

de una soberanía al cien por ciento, tampoco creen conseguirla, pero reconocen lo relevante que es tener independencia del mercado capitalista para alimentarse y el poder incidir en la transformación de su comunidad, tanto en la valoración a la sostenibilidad, como en el aumento de los valores ecológicos y sociales.

El caso de estudio demuestra que la Agricultura Urbana ayuda a sus participantes a producir alimentos culturalmente aceptados en la ciudad tales como los variados quelites (plantas que sustituyen verduras) que se consumen en diversas localidades de México, que si no fuera por la Agricultura Urbana serían de mayor dificultad acceder a éstos. Por otra parte, existe un cambio a la lógica de producción/consumo/comercio al ser el productor el que distribuye sus productos al consumidor final, lo cual incide directamente en una lógica de mercado muy diferente a lo que se plantea el mercado capitalista. Esta dinámica sirve para reforzar cadenas agroalimentarias localizadas en zonas rurales de la ciudad.

Los dos predios que se estudian ayudan a preservar y aprovechar recursos naturales, humanos y económicos que han sido poco valorados en el entorno urbano, tales como el suelo para recarga de acuíferos; captación de agua de lluvia para diversos fines en una delegación que sufre la escasez del líquido como es Iztapalapa; reutilizar los desechos orgánicos para convertirlos en biofertilizantes; utilizar la orina y heces humanas colectadas en baños secos; autogenerar recursos económicos para la infraestructura de los huertos urbanos y para las emergencias de las familias.

La labor que realiza el ASPE demuestra niveles de organización que perduran en el tiempo a través de procesos democráticos. Por otra parte, es destacable que se encuentra en una zona marginal pero con gran capacidad en decisiones políticas y sociales en lo local al pertenecer a la CONAMUP. Sin duda, resulta una alternativa viable, soberana y sostenible al modelo que dictan las instituciones, justamente porque es un proyecto que incluye las necesidades de la gente que lo integran y soluciona problemáticas básicas: alimentación y acceso a dinero autogenerado. La idea de consumo/individual la transforman en una preocupación colectiva que incentiva a la producción de alimentos en la ciudad y a incidir en la replicación de la Agricultura Urbana para construir el derecho a la sana alimentación y dejarla de ver como mercancía.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉE, P., PALLAMINGIE, P., PIAZZA, S. y JAROSIEWICZ, S. (2017). Can Community-Based Initiatives Address the Conundrum of Improving Household Food Access While Supporting Local Smallholder Farmer Livelihoods? En: Knezevic, I., Blay-Palmer, A., Levkoe, C., Mount, P., Nelson, E. (Editors). *Nourishing Communities, From Fractured Food Systems to Transformative Pathways*. Springer. Ontario, Canada: p. 77-94.
- ALTIERI, M. y TOLEDO, V. (2010). *La revolución agroecológica en Latinoamérica. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología, rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino*. En: CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Bogotá, Colombia: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/ilsa/20130711054327/5.pdf>> [Consulta 08 de octubre de 2017].
- ALTIERI, M. y NICHOLLS, C. (2000). *Agroecología, Teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México.
- APPENDINI, K., GARCÍA BARRIOS, R. y DE LA TEJERA HERNÁNDEZ, B. (2008). Seguridad alimentaria y “calidad” de los alimentos: ¿una estrategia campesina? En: García Barrios, R.; De la Tejera Hernández, B.; Appendini, K. (Coordinadores). *Instituciones y desarrollo, Ensayos sobre la complejidad del campo mexicano*. Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Chapingo, El Colegio de México, Cuernavaca, Morelos, México: p. 105-131.
- BERMEJO GÓMEZ, R. (2017). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis*. Universidad del País Vasco, Instituto de Estudios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional. Bilbao, España: <<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0686956.pdf>> [Consulta 22 de junio de 2017].
- CALATRAVA REQUENA, J. (2014). La agricultura interurbana como componente del urbanismo verde: el caso de la aglomeración de Granada. En: *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*. Núm 239, 3. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid, España: p. 13-84.
- CHÁVEZ ORTIZ, C. (2007). Sustentabilidad urbana en el ámbito metropolitano: de los conceptos básicos a los instrumentos de política ambiental. En: Moreno Pérez, S., Meixueiro Nájera, G. (Coordinadores). *El desarrollo metropolitano y la sustentabilidad de las ciudades*. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, México: p. 23-34.
- CONAPO, Consejo Nacional de Población. (2012). Sistema Urbano Nacional. SEDESOL, SEGOB. <<http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Resource/1539/1/images/PartesIaV.pdf>> [Consulta 05 de Mayo de 2017].
- CONEVAL, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2010). *Dimensiones de la seguridad Alimentaria: Evaluación Estratégica de Nutrición y Abasto*. <[http://www.coneval.gob.mx/rw/resource/coneval/info\\_public/PDF\\_PUBLICACIONES/Dimensiones\\_seguridad\\_alimentaria\\_FINAL\\_web.pdf](http://www.coneval.gob.mx/rw/resource/coneval/info_public/PDF_PUBLICACIONES/Dimensiones_seguridad_alimentaria_FINAL_web.pdf)> [Consulta 11 de julio de 2013].

- CRUZ RODRÍGUEZ, M. (2005). Las dimensiones rural y urbana en los espacios periféricos metropolitanos. El caso de la Zona Metropolitana del Valle de México. En: Avila Sánchez, H. (Editor). *Lo urbano-rural, ¿Nuevas expresiones territoriales*. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, UNAM, CRIM. Cuernavaca, Morelos, México: p. 179-206.
- DAVIES, W. (1997). *Sustainable development and urban places: Hijacking the term in Calgary*. En: *GeoJournal*, Volumen 43, Número 4. p. 359-369.
- DELGADO RAMOS, G., (2015). Ciudad y Buen Vivir: ecología política urbana y alternativa para el bien común. En: *Revista THEOMAI*, Estudios críticos sobre sociedad y Desarrollo, Número 32 (segundo semestre). Buenos Aires, Argentina: p. 36-56. <[http://revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO\\_32/3\\_GianCarloDelgadoRamos\\_\(theo32\).pdf](http://revista-theomai.unq.edu.ar/NUMERO_32/3_GianCarloDelgadoRamos_(theo32).pdf)> [Consulta 02 de febrero 2016].
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2016). *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria*. <<http://www.fao.org/3/a-i6030s.pdf>> [consulta 16 de noviembre de 2017].
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2012). *Memorias. Seminario Internacional de Agricultura Urbana y Periurbana. Organización de las Naciones Unidas. La Habana, Cuba* <<http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/292308/>> [Consulta 07 de Mayo de 2017].
- GABEL, S. (2005). Exploring the Gender Dimensions of Urban Open-space Cultivation in Harare, Zimbabwe. En: Mougeot, Luc J.A. (Edited). *Agropolis: the social, political, and environmental dimensions of urban agriculture*. International Development Research Centre, EARTHSCAN (IDRC), London, UK, p. 107-136.
- GACETA OFICIAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO. (2017). *Ley de Huertos Urbanos*. <<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Ciudad%20de%20Mexico/wo119835.pdf>> [Consulta 07 de Julio de 2017].
- GLIESSMAN, S., ROSADO-MAY, F., GUADARRAMA-ZUGASTI, J., JEDLICKA, A., COHN, V., MÉNDEZ, R. COHEN, L., BACON, C. y JAFFE, R. (2007). *Agroecología: promoviendo una transición hacia la sostenibilidad*. En: *Ecosistemas, Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*. Vol. 16. Núm 1. <<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/134>> [Consulta 06 de octubre 2017].
- GORDILLO, G. y MÉNDEZ, O. (2013). *Seguridad y Soberanía Alimentaria, Documentos para Discusión*. FAO. <<http://www.fao.org/3/a-ax736s.pdf>> [Consulta 08 de Julio de 2017].
- HENRIQUE PINTO, L. (2011). La ideología del desarrollo sustentable y la administración simbólica en los conflictos ambientales: relación entre los aparatos ideológicos del Estado y la Ecoeficiencia. En: Cerdá, J. (Editor). *Conflictividad en el agro argentino, Ambiente, Territorio y Trabajo*. CICCUS. Buenos Aires, Argentina: p. 121-241.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, L. (2010). *Metodología de la investigación*. Ed. 5ª. McGraw-Hill Interamericana. México.
- LEVKOE, C. (2014). *The food movement in Canada: a social movement network perspective*. En: *The Journal of Peasant Studies*. Vol. 41. Núm 3. Canada: p. 385-403.

- MARTÍNEZ ALIER, J. (2009). *El Ecologismo de los pobres: Conflictos ambientales y lenguajes de valores*. 3ed. Icaria. Barcelona, España.
- MCLAUGHLIN, J. (2017). Strengthening the Backbone: Local Food, Foreign Labour and Social Justice. En: Knezevic, I.; Blay-Palmer, A.; Levkoe, C.; Mount, P.; Nelson, E. (Editores). *Nourishing Communities, From Fractured Food Systems to Transformative Pathways*. Springer, Ottawa, Canada: p. 23-40.
- MIKULAK, M. (2013). *The Politics of the Pantry: Stories, Food, and Social Change*. McGill-Queen's University Press. Montreal and Kingston. London. Ithaca. Quebec, Canada.
- MOCTEZUMA, P. (2012). *La Chispa, Orígenes del Movimiento Urbano Popular en el Valle de México*. Para Leer en Libertad A.C. México. <<http://brigadaparaleerenlibertad.com/programas/la-chispa>> [Consulta 02 de Junio de 2017].
- MOUGEOT, L. (2005). *Agropolis: the social, political, and environmental dimensions of urban agriculture*. International Development Research Centre, EARTHSCAN (IDRC), London, UK.
- NACIONES UNIDAS, Brundtlan (1987). *Nuestro Futuro Común*. <<http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>> [Consulta 21 de junio de 2017].
- NEWMAN, P., BEATLEY, T. y HEAT, B. (2009). *Resilient Cities. Responding to Peak Oil and Climate Change*. Island Press Washington, D.C.
- OMC, Organización Mundial del Comercio (2015). *Entender la OMC*. <[https://www.wto.org/spanish/thewto\\_s/whatis\\_s/tif\\_s/understanding\\_s.pdf](https://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/tif_s/understanding_s.pdf)> [Consulta 25 de septiembre de 2017].
- ORRIN, W. (2007). Growing Home y el Surgimiento de la Agricultura Urbana en Chicago. En: Revista Agricultura Urbana. Núm 18. *Construyendo comunidades a través de la agricultura urbana*. <[http://www.actaf.co.cu/revista/revista\\_au\\_1-18/AU18/AU18.html](http://www.actaf.co.cu/revista/revista_au_1-18/AU18/AU18.html)> [Consulta 07 de Julio de 2017].
- SALGADO-SÁNCHEZ, R. y Castro-Ramírez, A., (2016). Mercado el 100, Experiencia de consumo participativo para favorecer la sustentabilidad de la agricultura y los sistemas alimentarios. En: Agricultura, Sociedad y Desarrollo. Vol. 13. Núm. 1. México: p. 105-129.
- Thomé ORTIZ, H. y RENARD HUBERT M. (2016). La Ruta del Nopal: patrimonio agroalimentario en movimientos y sus efectos sociales en el suelo rural de la Ciudad de México. En: Torres Salcido G. (Coordinador). *Territorios en movimiento, sistemas agroalimentarios localizados, innovación y gobernanza*. Bonilla Artigas Editores, UNAM, CIALC. México: p.177-201.
- TIERRA (2010). *Hacia el V Congreso de la CLOC. Coordinadora Latinoamericana de Organizaciones del Campo*. <[http://www.cloc-viacampesina.net/images/stories/boletines/Boletin\\_Tierra](http://www.cloc-viacampesina.net/images/stories/boletines/Boletin_Tierra)> [Consulta 12 de diciembre 2017].
- USFSA, U.S. Food Sovereignty Alliance (2014). *Food sovereignty, Join the local, national and international movement to regain control of our food and farm system*, National Family Farm Coalition and Grassroots International. <<http://usfoodsovereigntyalliance.org/resources-2/>> [Consulta 02 de febrero de 2016].

- VELASCO SANTOS, P. (2011). Cambios, reacomodos y permanencia en San Andrés Cholula, Puebla: la construcción de una forma actual de ruralidad. En: Salas Quintanal, J.; Rivermar Pérez L.; Velasco Santos, P. (Editores). *Nuevas ruralidades, Expresiones de la transformación social en México*. Juan Pablos, Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM. Distrito Federal, México: P. 109-138.
- VÍA CAMPESINA (2015). La agroecología es la práctica campesina de resistencia ante el agronegocio y el avance del capital. En: Saragih, H. (Coordinación). *Soberanía Alimentaria y comercio*. <<https://viacampesina.org/es/la-agroecologia-es-la-practica-campesina-de-resistencia-ante-el-agronegocio-y-el-avance-del-capital/>> [Consulta 20 de diciembre de 2017].
- VICENTE, C. (2013). Aportes a la reflexión por los 20 años de La Vía Campesina. En: *El Libro abierto de la vía Campesina: celebrando 20 años de luchas y esperanza*, <<https://viacampesina.org/es/el-libro-abierto-de-la-via-campesina-celebrando-20-anos-de-luchas-y-esperanza/>> [Consulta 05 de enero de 2017].

## RESUMEN

### Producción de alimentos sobre el asfalto: Agricultura Urbana para el Desarrollo Sostenible de la Ciudad

El artículo describe las actividades que las organizaciones sociales en barrios populares realizan para ser incluidas en la discusión sobre desarrollo sostenible, soberanía alimentaria y las nuevas formas para producir alimentos: Agricultura Urbana. Estas categorías se basan en la práctica social en barrios populares en defensa de la alimentación, se trata de una alternativa, que al mismo tiempo, cuestiona las formas de producción/consumo/comercio del mercado convencional y las instituciones donde los alimentos son simplemente mercancías. Los argumentos se erigen sobre los acontecimientos que ocurren en la Zona Metropolitana del Valle de México (Oriente) con la Organización “Unión de Colonos e Inquilinos Solicitantes de Vivienda Libertad”, en el conjunto habitacional CANANEA. La información es recopilada a través de herramientas cualitativas de investigación social de 2014 a 2017, las cuales sirven para explicar las “innovaciones” que las organizaciones sociales en barrios populares articulan para demostrar que existen acciones en contra de las líneas imperantes del desarrollo sostenible. Por tal motivo, a través del estudio de caso se puede concluir que en la ciudad se generan escalas de soberanía alimentaria con una Agricultura Urbana agroecológica y de comercio justo.

**PALABRAS CLAVE:** desarrollo sostenible, soberanía alimentaria, agricultura urbana, organizaciones sociales.

**CÓDIGOS JEL:** O18, Q01, Q56, P32

## ABSTRACT

### Food Production on Asphalt: Urban Agriculture for Sustainable Development in the City

The article describes the activities that social organizations in popular neighborhoods carry out to be included in the discussion regarding sustainable development, food sovereignty, and new ways to produce food: Urban Agriculture. These categories are based on the social practice in popular neighborhoods in defense of food, it is an alternative that, at the same time, questions the conventional forms of production/consumption/commerce of the market and the institutions where food is simply merchandise. The arguments are built on the social facts happening in the Metropolitan Area of the Valley of Mexico (East Side) with the organization “Union de Colonos e Inquilinos Solicitantes de Vivienda Libertad” in the CANANEA housing unit. The information was gathered through qualitative tools of social research from 2014 to 2017, which serve to explain the “innovations” that the social organizations in popular neighborhoods articulate to demonstrate that there are actions against the prevailing lines of sustainable development. For this reason, through the study case we can conclude that in the city are generated food sovereignty scales with an agroecological Agriculture Urban and Fair Trade.

**KEY WORDS:** sustainable development, food sovereignty, urban agriculture, social organizations.

**JEL CODES:** O18, Q01, Q56, P32.



# CRÍTICA DE LIBROS



VALDERRAMA, J. M. (2017). *¿Qué sabemos de? Los desiertos y la desertificación*. CSIC. Catarata, ISBN (CSIC) 978-84-00-10189-3. Madrid, 125 pp.

Estimado lector, tienes en tu mano un libro original, interesante, que no va solo dirigido al público especialista sino a todas las personas que sientan preocupación o, al menos curiosidad, por uno de los procesos de mayor incidencia ambiental a escala de todo el planeta. Es un libro de reflexión y conocimiento científico que establece un diálogo con el lector, por ello, merece agradecer y felicitar a su Autor por contribuir a diferenciar y divulgar conceptos, a veces equívocos, de lo que se entiende por desierto, desertificación y geoformas. Las páginas de este libro proporcionan información válida acerca de unos preocupantes procesos medioambientales que se registran en un gran número de países: Desiertos y Desertificación. Estos son fenómenos de realismo ambiental que, en muchos casos, han contribuido a conformar preocupación y cultura en gran número de países.

Con frecuencia, en los medios de comunicación aparecen títulos llamativos tales como “el desierto que avanza” o “el desierto invade España” que llaman la atención, pero pueden inducir a confusión, ya que puede dar a entender que, en el caso de España, el desierto del Sahara es el invasor de sus tierras. La desertificación no es la invasión del desierto, no es un infinito arenal imposible de detener. El desierto es un paisaje de extremos, un tipo de bioma terrestre o región con características biofísicas y culturales específicas determinado por una acusada aridificación natural del clima. Es lo que se conoce como desertización. El desierto no es la etapa final del proceso de desertificación. El capítulo 1 establece los criterios para definir los vocablos desiertos, desertificación y geoformas ilustrando, con el mal llamado desierto de Tabernas, los prejuicios e ideas preconcebidas alrededor de los que se conoce como desiertos y desertificación. Aclarar qué es un desierto y qué no es, identificar las causas que

---

- Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, n.º 249, 2018 (117-122).

los originan y comprender que las principales estrategias de actuación son la anticipación y el uso inteligente de los recursos, son objetivos de este libro.

La polémica en torno a estos conceptos alcanza a la semántica, “desertificación” es un término relativamente reciente que se ha convertido en sinónimo de “desertización”, en ambos casos el diccionario de la RAE la define como “acción y efecto de desertificar”, y si se busca la palabra “desertificar” esta consiste en “transformar en desierto amplias extensiones de tierras fértiles”. Como expresa el Autor del libro, aclarar confusiones es clave para abordar su solución, esta obra tiene ese propósito.

El capítulo 2 aborda lo que es un desierto climático, aquellos que son consecuencia exclusiva de la aridez. Son un tipo de ecosistema restringido a un marco en el que se dan unas condiciones climáticas determinadas, su expansión o retracción responde, exclusivamente, a pulsaciones climáticas que modifican el estado de la aridez, esta es el principal factor de identidad. El criterio más utilizado para definir un desierto es la precipitación, la barrera de los 250 mm/año se suele establecer como umbral por debajo del cual se puede hablar de desierto. Los desiertos, pues, son biomas, territorios que comparten clima, geoformas, modelado, flora, fauna y paisaje propios de territorios donde el balance hídrico es poco propicio para la vida.

El capítulo 3 explora el camino hacia una definición de “Desertificación”. La Conferencia de Naciones Unidas sobre Desertificación (CNUD) celebrada en Nairobi en 1977 puso las bases y popularizó el término “desertificación”, que empezó a ser considerada como uno de los grandes desastres medioambientales a escala de todo el planeta. Tras dos años de negociación, el 17 de junio de 1994 se aprobó el Acta de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD) y se fijó esa fecha como su día mundial. La convención definió la desertificación como “la degradación de las tierras áridas semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas”. La complejidad del fenómeno y la proliferación de definiciones surgidas en los años posteriores requieren que el Autor realice una serie de puntualizaciones para aclarar confusiones tales como considerar a la sequía y a la erosión como sinónimos de desertifi-

cación, hacer equivalente los términos erosión y desertificación y diferenciar lo que es “desertificación heredada”, es decir, aquellos procesos de degradación que tuvieron lugar en el pasado y desembocaron en la aparición de desiertos y, “desertificación actual”, es decir, aquella con procesos activos de degradación. El Autor reitera que la desertificación no tiene nada que ver con los desiertos. La desertificación es un tipo de degradación medioambiental circunscrita a un determinado tipo de zona climática como son las tierras secas, no es el aumento de extensión de los desiertos existentes, sino el proceso de degradación de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas. Es un proceso gradual de pérdida de productividad del suelo y de adelgazamiento de la cubierta vegetativa por efecto de las actividades humanas y de las variaciones climáticas.

El capítulo 4 establece las estrategias para combatir la desertificación. Precisamente uno de los objetivos que persigue esta obra es acabar con el sesgo catastrofista y el origen incierto del proceso. Comprender la naturaleza del problema, la anticipación y las estrategias de prevención son claves como afirma el Autor. Una vez que la desertificación está activa, cualquier solución será más costosa que la prevención, de ahí la puesta en marcha de sistemas de alerta temprana, como la teledetección y las herramientas geomáticas, entre otras, que permiten identificar las áreas afectadas por el proceso de degradación. Con aproximaciones dinámicas y causales, es posible construir modelos de simulación y utilizarlos a modo de laboratorios virtuales en los que ensayar distintos escenarios y analizar sus efectos.

El capítulo 5 aborda la situación de la desertificación en España. No fue fácil incluir a los países europeos del Mediterráneo Norte en la lucha contra la desertificación ya que se consideraban afectados. España lideró la corriente de que se considerase que los países desarrollados también pueden verse afectados por el proceso tanto por el heredado como por el actual. La deforestación secular, la tala indiscriminada de montes para conseguir tierras pastables (en tiempos de La Mesta), o para conseguir madera que demandaba la construcción naval entre los siglos XVI y XVIII, el uso de los encinares, robledales y pinares como combustible para la metalurgia, el abandono de los campos y las buenas prácticas para la conservación de suelo, el éxodo de la población rural, el incremento

de los incendios en las últimas décadas, el sobrepastoreo y, en definitiva, la modificación del paisaje a lo largo de milenios de años, conducen al Autor a decir que en España hubo y hay desertificación, como muestra en sendos ejemplos de desertificación heredada y desertificación activa. El Autor estima que el 20% del territorio español está desertificado.

### *Reflexiones finales*

Como expresa el Autor, “la desertificación no ocurre en los desiertos”. Los desiertos son biomas propios de unas condiciones climáticas muy peculiares como es la hiperaridez y un severo balance hídrico que no favorece la vida. Su expansión o retracción responde a pulsaciones climáticas que modifican la situación de aridez de un territorio. La desertificación, sin embargo, es un proceso bien definido “resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades del hombre”. La desertificación no es cuestión de mala suerte, sino de mala planificación.

Erosión no es lo mismo que desertificación. La erosión es un proceso físico por el que se pierde suelo debido a la acción del agua o del viento, mientras que la desertificación es un complejo proceso (físico, biológico y socioeconómico) por el que un territorio ve disminuida su capacidad productiva hasta el punto de comprometer el sustento de la vida. El carácter irreversible de la desertificación se explica por la existencia de umbrales, es decir, límites que traspasados hacen que la vuelta atrás sea imposible; por ello, las estrategias de anticipación son claves para combatir el problema.

En este libro, el investigador y divulgador científico pretende aclarar lo que es el proceso de desertificación, explica con atractiva y rigurosa prosa, el conjunto de causas que encierra el mecanismo y vence la dificultad que tienen los mensajes científicos para intentar comprender y divulgar los problemas que afectan a la sociedad, la desertificación es uno de los más relevantes. Produce tristeza que la naturaleza y sus problemas medioambientales nos hablen mientras los humanos no los escuchamos, es el grito de la Tierra ante la degradación que sufre por un mal uso y gestión de los recursos naturales vitales agua, suelo y vegetación.

Por último, el lector quizás perciba la ausencia de algunos aspectos de interés que el libro no aborda como es, entre otros, no tratar la relevancia que tiene el “Decenio de las Naciones Unidas para los Desiertos y la Lucha contra la Desertificación 2010-2020” que se halla en vigor. El decenio representa una oportunidad para establecer cambios críticos que mejoren la capacidad de las tierras secas para contribuir al bienestar de la humanidad a largo plazo. Por otro lado, quizás se eche en falta haber dado algunas pinceladas sobre las Directivas propuestas por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente a través de la gestión de programas de control de la erosión y desertificación, como se ha hecho para las zonas costeras mediterráneas. Las implicaciones entre desertificación y cambio climático, ya que este puede acentuar el proceso, porque ambos fenómenos están estrechamente ligados y puestos de manifiesto en muchas zonas. Quizás, la limitación impuesta por la editora a la edición justifique estas y otras menores ausencias. No obstante, la lectura de este valioso y necesario trabajo sobre el preocupante proceso medioambiental de la desertificación, responde a la pregunta que el Autor formula en el título del libro *¿Qué sabemos de? Los desiertos y la desertificación*. Enhorabuena y felicitaciones al Autor, al CSIC y a Catarata.

FRANCISCO LÓPEZ BERMÚDEZ  
Catedrático de Geografía Física

Más de 250 millones de personas padecen directamente los efectos de la desertificación, y una tercera parte de la superficie terrestre (más de 4000 millones de hectáreas) está amenazada de desertificación. Igualmente peligra la subsistencia de 1,2 millones de personas, que dependen de la tierra para la mayoría de sus necesidades y que suelen ser los habitantes más pobres del planeta en más de 110 países. La desertificación es un mecanismo que puede deteriorar o consumir el complejo tramado de recursos que forman los ecosistemas que sostienen la vida en territorios fragilizados por la aridez y las sequías. El cambio climático puede acentuar el proceso porque ambos fenómenos están estrechamente ligados.

La desertificación es una patología creada por los humanos que degrada los recursos naturales y puede alcanzar umbrales irreversibles para su re-

cuperación y es, a la vez, una crisis climática, socioeconómica y ambiental que desencadena nuevos mecanismos de degradación y dificulta e impide la conservación de los recursos naturales imprescindibles para un desarrollo duradero. Hoy, ante los grandes problemas globales de desertificación, pérdida de biodiversidad y cambio climático, la sociedad mundial en general, y la española en particular, necesita caminar hacia una cultura de uso y gestión del territorio sostenibles con una actitud ética basada en la comprensión y el respeto a la naturaleza.



**EVALUADORES QUE HAN COLABORADO EN LOS ARTÍCULOS PUBLICADOS  
EN LA REVISTA ESPAÑOLA DE ESTUDIOS AGROSOCIALES Y PESQUEROS  
DESDE ENERO A DICIEMBRE DE 2017**

**Atance Muñiz, Ignacio.** Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente  
**Albiac Murillo, José.** CITA-DGA-Zaragoza  
**Alegret Tejero, Juan Luis.** Universidad de Girona  
**Amat Llombart, Pablo.** Universidad Politécnica de Valencia  
**Bardají Azcárate, Isabel.** Universidad Politécnica de Madrid  
**Billón Currás, Margarita.** Universidad Autónoma de Madrid  
**Blanco Gutiérrez, Irene.** Universidad Politécnica de Madrid  
**Borjabad Gonzalo, Primitivo.** Escuela Universitaria Relaciones Laborales de Lleida  
**Bravo Rubio, Raquel.** M<sup>o</sup> de Agricultura y Pesca, Alimentación y M. Ambiente  
**Cáceres Hernández, José Juan.** Universidad de La Laguna  
**Campo Gomis, Francisco José del.** Universidad Miguel Hernández  
**Cazorla Montero, Adolfo.** Grupo de investigación GESPLAN  
**Calcedo Ordoñez, Victoriano.** (Jubilado) Catedrático de Producción Animal  
**Compés López, Raúl.** Universidad Politécnica de Valencia  
**Delgado Serrano, María del Mar.** Universidad de Córdoba  
**Galán del Castillo, Elena.** Basque Centre for Climate Change (BC3)  
**García Allut, Antonio.** Universidad de A Coruña  
**García Azcárate, Tomás.** Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
**López Iglesias, Edelmiro.** Universidad de Santiago de Compostela  
**López Pardo, José Ramón.** Gobierno de Aragón  
**Mata Olmo, Rafael.** Universidad Autónoma de Madrid  
**Maza Rubio, María Teresa.** Universidad de Zaragoza  
**Molinero Hernando, Fernando.** Universidad de Valladolid  
**Murua Múgica, Juan Ramón.** Universidad del País Vasco (UPV-EHU)  
**Naranjo Chicharro, José Eugenio.** M<sup>o</sup> de Agricultura y Pesca, Alimentación y M. Ambiente  
**Pascual Fernández, José J.** Universidad de La Laguna  
**Ruiz Ramos, Margarita.** Universidad Politécnica de Madrid  
**Sánchez Pérez, Manuel.** Universidad de Almería  
**Silva Pérez, Rocío.** Universidad de Sevilla  
**Velasco Arranz, Ana.** Universidad Politécnica de Madrid

**Datos correspondientes al período  
1 de enero de 2017 a 31 de diciembre de 2017**

Artículos en proceso de evaluación	22
Artículos recibidos	20
Artículos publicados	13



248  
3/2017

*Revista Española  
de Estudios  
Agrosociales y  
Pesqueros*

La Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros, refundición de la Revista de Estudios Agrosociales y de la revista Agricultura y Sociedad, es una publicación periódica y especializada en temas relativos al medio rural con referencia especial a los sectores agrario, pesquero y forestal, al sistema agroalimentario, a los recursos naturales, al medio ambiente y al desarrollo rural, desde el objeto y método de las ciencias sociales.

**ESTUDIOS**

***Pilar Martínez, Javier Castaño y María Blanco***

Simulador PAC: lecciones del análisis del pago verde.

***Emma Serrano Martínez, Rommel Moros y Juan Busqué Marcos***

Caracterización de las vacas destinadas a matadero en Cantabria usando la infor-

mación del Sistema Integral de Trazabilidad Animal (SITRAN).

***Mariano Sanagustín Sanz***

25 años de inversión pública en regadíos en Aragón: análisis y algunos resultados.

***Javier Guillem Carrau***

Las derogaciones a la normativa del Derecho de la Competencia y las Organizaciones de Productores.

---

**Director:** Carlos Gregorio Hernández Díaz-Ambrona

Edita: Secretaría General Técnica  
Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente

**Suscripción anual (3 números)**

España ..... 55,00 €  
Extranjero ..... 75,50 €  
Número suelto ..... 21,00 €

**Suscripciones:** a través del Centro de Publicaciones del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Paseo de la Infanta Isabel, 1 • 28071 Madrid. Telf.: (91) 347 55 50 • 28071 • E-mail: mcruzpf@mapama.es

**Redacción:** Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros. Paseo de la Infanta Isabel, 1. Pabellón A - 28071 Madrid (España). Telf.: 91 347 37 24. E-mail: redaccionRecap@mapama.es



# ager

**AGER, Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural / Journal of Depopulation and Rural Development Studies** es una revista de periodicidad semestral sobre temas de desarrollo rural y territorial. Se publica, por parte del CEDDAR (Centro de Estudios sobre la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales), desde el año 2001.

AGER se encuentra incluida en las siguientes bases de datos: Scopus (Elsevier), Emerging Sources Citation Index (Thomson Reuters), Econlit, Geobase, CSA Sociological Abstracts, ERIH Plus, Abi Inform (Proquest), CAB Abstracts, CIRC (Clasificación Integrada de Revistas, CSIC), Dialnet, ISOC, Latindex y Redalyc.

Cuenta con el Certificado de Revista Excelente tras haber renovado con éxito en 2016 el proceso de evaluación de la calidad de revistas científicas españolas llevado a cabo por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

## Número 23 (octubre 2017)

- Labour market perspectives of young women living in extreme poverty in closed rural space: the case of a Hungarian-Romanian cul-de-sac border village

*Ibolya Czibere, Éva Molnár*

- Tecnología y diseño para el desarrollo rural. Propuesta metodológica y prueba de concepto en dos municipios colombianos

*Carlos Jiménez, Fabio E. Forero y José Alcides Ruiz*

- Organización y transformaciones de la pesca comercial ribereña en el Parque Nacional Bahía de Loreto (México)

*José Manuel Crespo y Mónica Georgina Rivera*

- El olivar de montaña y la conservación del suelo en la transición de la economía orgánica a la industrial: el caso de Sierra de las Nieves (Málaga), 1940-1975

*F. Javier Lima, M. Luisa Gómez Moreno y Rafael Blanco*

**Sección monográfica: «Trabajo, comunidades y territorios en los campos de la globalización alimentaria», coordinado por María Elena Gadea y Natalia Moraes**

- Trabajo vivo, tecnología y agricultura en el Sur de Europa. Una comparación entre la Piana dele Sele en Salerno (Italia) y la Vega Alta del Segura en Murcia (España)

*Gennaro Avallone y Antonio J. Ramírez-Melgarejo*

- Trabajadores del campo y familias de la tierra. Instantáneas de la desagrarización

*Luis Camarero*

- La sostenibilidad social de la agricultura intensiva almeriense: una mirada desde la organización social del trabajo

*Alicia Reigada, Manuel Delgado, David Pérez y Marta Soler*

### Director:

Fernando Collantes (Universidad de Zaragoza)  
ager.collantes@gmail.com

### Subdirectores:

Javier Esparcia (Universitat de València) - javier.esparcia@uv.es  
Ernesto Clar (Universidad de Zaragoza) - eclarc@unizar.es

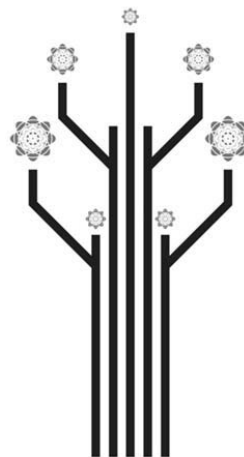
**Normas de estilo de la revista, en: <http://ruralager.org>**



# ager

REVISTA  
DE ESTUDIOS  
SOBRE  
DESPOBLACIÓN  
Y DESARROLLO  
RURAL  
  
JOURNAL  
OF DEPOPULATION  
AND RURAL  
DEVELOPMENT  
STUDIES

23



N.º 23 / octubre 2017 CENTRO DE ESTUDIOS SOBRE DESPOBLACIÓN Y DESARROLLO DE ÁREAS RURALES

### Edita:

Centro de Estudios sobre la Despoblación  
y Desarrollo de Áreas Rurales (CEDDAR)  
Calle Moncasi, 4, entlo. izda. 50006 Zaragoza, España

Tfno. y Fax 976 372 250  
info@ceddar.org  
ager@ceddar.org  
www.ceddar.org

# ECONOMISTAS

COLEGIO DE

MADRID



La revista **Economistas** es la publicación del **Colegio de Economistas de Madrid**. Durante el año se editan dos números ordinarios que son monográficos y uno doble extraordinario que recoge el análisis y la valoración de la economía española en el año anterior y sus perspectivas para el año en curso. Se presenta como un plural y completo balance del año, realizado por un amplio grupo de especialistas y estructurado en nueve áreas del ámbito económico.

#### **Información, ventas y suscripciones:**

Colegio de Economistas de Madrid  
Flora, 1 - 28013 Madrid  
Tel. 91 559 46 02 Fax 91 559 29 16  
revista.economistas@cemad.es  
[www.colegioeconomistasmadrid.com](http://www.colegioeconomistasmadrid.com)

# ÍNDICE

## ESTUDIOS

- El Sistema Alimentario Global: II - Aproximación cuantitativa al espacio agroalimentario de la Europa mediterránea, por **Eusebi Jarauta-Bragulat**, **Yvonne Colomer-Xena** y **Ramón Clotet-Ballús** ..... 15
- Análisis ecogeográfico de distribución y percepción del riesgo de la exposición al cultivo de maíz transgénico MON810 sobre la producción apícola en Cataluña (España), por **María Dolores Tolsá Sanz** ..... 39
- Escasez hídrica y vitivinicultura en Valle de Guadalupe, Baja California, México. La percepción de los productores, por **Ricardo V. Santes-Álvarez** y **Abraham Camacho Garza** ..... 63
- Producción de alimentos sobre el asfalto: Agricultura Urbana para el Desarrollo Sostenible de la Ciudad, por **Silvia Iveth Moreno Gaytán**, **Mercedes A. Jiménez Velázquez** y **Martín Hernández Juárez** ..... 91

## CRÍTICA DE LIBROS

- Valderrama, J. M. *¿Qué sabemos de? Los desiertos y la desertificación*, por **Francisco López Bermúdez** ..... 117

