

# El cambio climático y el futuro de la agricultura en España



**E**L 16 de febrero de 2005 entró en vigor el Protocolo de Kioto, el más ambicioso acuerdo internacional de carácter ambiental que se ha alcanzado hasta ahora. Con este acuerdo se pretende hacer frente al cambio climático y se establecen algunas medidas que los países firmantes deben realizar para limitar la emisión de gases que contribuyen a provocar ese cambio.

Conocer los contenidos del protocolo y las obligaciones que asumen los países firmantes, constatar las realidades y los supuestos del cambio climático, describir los efectos que ese cambio puede tener en nuestras vidas y en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, y presentar las medidas que empiezan a discutirse y a ponerse en marcha para mitigar sus conse-

cuencias, son los principales contenidos de este artículo.

Desde UPA se asiste con mucha preocupación a este cambio climático, que es uno de los problemas más graves a los que se enfrenta la Humanidad y va a tener una incidencia directa en nuestras vidas y en las de nuestros descendientes. Es fundamental que todos conozcamos los riesgos a los que nos enfrentamos en el futuro inmediato y adoptemos medidas individuales y colectivas que permitan mitigar sus efectos más catastróficos. Una sociedad insolidaria, en la que cada uno busca su interés particular e inmediato, parece estar condenada al fracaso. La movilización de todos es fundamental para recuperar valores colectivos que puedan permitir que nos enfrentemos al cambio climático con posibilidades de éxito.

## ¿Qué es el Protocolo de Kioto?

El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional sobre medio ambiente firmado por 141 países que ha sido desarrollado dentro del marco de la Organización de las Naciones Unidas. La Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático comenzó sus trabajos después de la Cumbre de Río de Janeiro de 1992. Forman parte de ella 188 países y en 1997 aprobó en Kioto el Protocolo de la Convención, aunque no ha sido ratificado hasta el pasado 16 de febrero de 2005. En este documento, los países se comprometen a estabilizar sus emisiones de gases de efecto invernadero en un nivel que se considera suficiente para evitar un cambio drástico del clima en la tierra.

El Protocolo de Kioto propone que los países desarrollados reduzcan entre 2008-2012 sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 5,2% como media con respecto a los niveles de 1990, que es adoptado como año base. Los países de la Unión Europea deben reducir esas emisiones en un 8%, Japón en un 7% y Estados Unidos en un 6%.

La Unión Europea firmó el protocolo en mayo de 2002, pero hasta que Rusia no se com-

prometió no fue posible alcanzar el mínimo imprescindible. Era necesario que, al menos, firmasen 55 países cuyas emisiones sumasen el 55% del total de las de los países desarrollados. Entre los países desarrollados no han firmado el Protocolo de Kioto los Estados Unidos, el mayor emisor de gases de efecto invernadero, con un 25% del total y el 40% de los países industrializados, Australia y Mónaco. Aparte, Brasil, China, India e Indonesia, aunque forman parte del protocolo, no tienen objetivos de reducción de emisiones.

El protocolo establece tres mecanismos para contribuir al cumplimiento de esas obligaciones: el comercio de emisiones, a través del cual es posible "comprar" cuotas de emisión a países que no consumen los máximos permitidos, proyectos conjuntos (entre países desarrollados o entre éstos y países en desarrollo) para limitar la generación de gases de efecto invernadero y el Fondo de Adaptación, que puede ayudar a los países en desarrollo a enfrentarse a los efectos más negativos que el cambio climático está ya provocando (sequías, incremento de huracanes, inundaciones, etc.).



### ESPAÑA Y EL PROTOCOLO DE KIOTO

La Unión Europea ratificó el Protocolo de Kioto en mayo de 2002 y se comprometió a reducir sus emisiones globales en un 8%. De todas maneras esa reducción no es idéntica para todos los países miembros, ya que depende de sus volúmenes de emisión en 1990. Así, algunos tienen que reducir sus emisiones de forma drástica, mientras que otros pueden mantenerlas y algunos, incluso, pueden aumentarlas. Ese es el caso de España, para la que se autoriza un aumento del 15% de sus niveles de emisión con respecto a los que tenía en 1990.

El problema para nuestro país aparece cuando, a día de hoy, los niveles de emisión de gases de efecto invernadero se han disparado y suponen ya un 45% más que en 1990. En estos momentos, España es el país de la Unión Europea que más se aleja de los objetivos de Kioto.

Con el propósito de enderezar esta situación, el Gobierno aprobó en septiembre de 2004 el plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión. En ese Plan se prevén dos plazos concretos de actuación: de 2005 a 2007 y de 2008 a 2012.

Para el primero de los períodos se establece un objetivo de 400,7

millones de toneladas emitidas como promedio anual, lo que representa una modestísima reducción del 0,2% de las emisiones de 2002. La mayor parte de la responsabilidad para alcanzar ese objetivo recae en los sectores de generación eléctrica, refinerías de petróleo, cemento, siderurgia, cal, vidrio, cerámica y papel, que representan alrededor del 40% de las emisiones globales de nuestro país. Según la ministra de Medio Ambiente, los costes para la industria serán de unos 85 millones de euros anuales.

Para el período 2008-2012, todavía no hay aprobado ningún plan, pero su objetivo final será reducir las emisiones hasta un 24% por encima de los niveles de 1990, lo que supone nueve puntos por encima de la cuota otorgada a nuestro país en el Protocolo de Kioto. Para alcanzar el compromiso firmado se prevé acogerse a algunas de las medidas que permiten descontarse emisiones mediante el incremento de masa forestal (2 puntos) o mediante la compra a terceros países de derechos de emisión (7 puntos). Es de suponer que para alcanzar ese objetivo de reducción de emisiones, el plan deberá incluir en esta última fase a otros sectores, como los transportes, la agricultura o la construcción de viviendas.





## EL CAMBIO CLIMÁTICO Y SUS CAUSAS

El clima ha cambiado a lo largo de la historia de la tierra y sigue cambiando. Esos cambios son de tipo muy diverso y se producen en escalas temporales muy variables, desde cientos de millones de años hasta unas pocas décadas. Las causas de esos cambios son también muy variadas, pero fundamentalmente son debidas a transformaciones en las emisiones solares y en la órbita terrestre y a modificaciones dentro del propio planeta. La tierra forma un sistema complejo, con múltiples factores interrelacionados. El estudio del clima muestra que el sistema es muy sensible y responde a pequeños cambios producidos básicamente en la atmósfera y en los océanos de manera inmediata y, en ocasiones, drástica.

El principal efecto observable del cambio climático es la subida de las temperaturas. Sabemos que las temperaturas se han incrementado desde la expansión de la Revolución Industrial en nuestro planeta y, en especial, en las últimas décadas del siglo pasado. Sabemos que ese aumento de las temperaturas ha sido provocado, en buena medida, por la actividad humana, aunque no podemos precisar cuál es el porcentaje específico que corresponde a la ac-

## ¿Qué va a pasar en España?

Coincidiendo con la entrada en vigor del Protocolo de Kioto se ha presentado en nuestro país una "Evaluación preliminar general de los impactos en España por efecto del cambio climático", realizada en colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Universidad de Castilla-La Mancha. Se trata del informe más completo que disponemos hasta ahora para valorar el cambio climático que se ha registrado en nuestro país y para avanzar cuáles pueden ser las principales tendencias de futuro.

Algunas de las conclusiones de esta evaluación resultan muy llamativas:

- A lo largo del siglo XXI se producirá un incremento relativamente uniforme de las temperaturas en la Península Ibérica, con una tendencia media de 0,4° C/década en invierno y de 0,7° C/década en verano.
- Las precipitaciones tenderán a reducirse de manera significativa. Dichas reducciones resultan máximas en la primavera y algo menores en el verano.
- Se proyecta un aumento de la amplitud y frecuencia de las anomalías térmicas mensuales que se cifra en torno al 20% con relación a los niveles actuales.
- Se prevé una "mediterrización" del norte peninsular, mientras que las zonas áridas se incrementarán de forma muy notable en el sur, alcanzando a toda Andalucía y a partes de Murcia, Comunidad Valenciana, Castilla-La Mancha y Extremadura.
- La biodiversidad animal se verá afectada con cambios fenológicos en las poblaciones, con adelantos o retrasos en el inicio de actividad,



llegada de migración o reproducción. La distribución de las especies variará y puede producirse una mayor virulencia de parásitos y un aumento de especies invasoras.

- Se prevé también una disminución de las aportaciones hídricas y un aumento de las demandas en los sistemas de regadío. Los impactos se manifestarán más severamente en las cuencas del Guadiana, Canarias, Segura, Júcar, Guadalquivir, Sur y Baleares.
- Es razonable esperar un aumento de 50 centímetros del nivel del mar. Las zonas más vulnerables a este aumento serán los deltas y las playas del Cantábrico. Buena parte de las zonas bajas costeras se inundarán (deltas del Ebro, Llobregat, Manga del Mar Menor y costa de Doñana).
- Aumentan los riesgos de crecidas fluviales, de inestabilidad de laderas e incendios forestales.



tividad humana. Tampoco podemos precisar cuál puede ser la reacción del sistema terrestre ante tales cambios.

Desde 1880 se tienen datos instrumentales de temperaturas de superficie que permiten detectar un calentamiento continuo del planeta, que puede cifrarse en algo más de 0,5 grados. También se considera que el nivel del mar ha aumentado entre 10 y 25 centímetros. Esas cifras pueden parecer poco importantes en un primer momento, pero indican una tendencia muy preocupante porque, además, se han acelerado de forma extraordinaria durante los últimos años.

Una de las causas principales que permiten explicar este calentamiento de la tierra es el denominado efecto invernadero. El efecto invernadero se produce cuando toda una serie de gases que se encuentran en la atmósfera impiden que la radiación solar sea rebotada desde la corteza terrestre, lo que provoca un calentamiento de la superficie del planeta. Los gases que más contribuyen a provocar ese efecto son, por ese orden, el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ), el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), los carburos hidrofluorados (HFC) y perfluorados (PFC) y el hexafluoruro

de azufre ( $\text{SF}_6$ ). Se considera que el dióxido de carbono contribuye con el 60% al efecto invernadero y que el metano es responsable de otro 15%. Las concentraciones de estos gases en la atmósfera terrestre se han incrementado de forma exponencial durante los últimos años. Desde el pasado siglo el  $\text{CO}_2$  ha aumentado en un 30% su concentración en la atmósfera y el metano ha duplicado la suya. Estos gases, productos de diferentes actividades humanas, son los principales causantes de los cambios registrados en el clima del planeta.

### CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Precisar qué cambios climáticos van a producirse en un futuro más o menos inmediato y cuáles van a ser sus consecuencias para la vida en el planeta y, particularmente, para las sociedades humanas no resulta fácil y siempre hay un margen de incertidumbre. De todas formas, los científicos han diseñado toda una serie de modelos matemáticos muy complejos que permiten aproximarse con bastante fiabilidad a los cambios que pueden esperarse si se

mantiene las tendencias actuales.

El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) es un organismo de Naciones Unidas cuya función es analizar los resultados de las investigaciones sobre el cambio climático y elaborar informes que resumen el estado de la cuestión. Según esos informes puede afirmarse que más de la mitad del cambio climático registrado es provocado por las actividades humanas y que, en las condiciones actuales, es razonable augurar un calentamiento de la temperatura media de la Tierra entre 1,4 y 5,8 grados centígrados durante el presente siglo, junto a la subida del nivel del mar, el aumento de los fenómenos extremos (sequías, inundaciones, huracanes y ciclones) y la modificación de los actuales patrones climáticos.

Los cambios climáticos se están produciendo ya y son, en algunos casos, muy llamativos. Las temperaturas del Ártico han subido casi cinco grados en los últimos cien años, los glaciares de montaña se han reducido de manera muy acusada en el hemisferio norte, numerosas especies vegetales y animales se han desplazado hacia latitudes más extremas y han variado las fases de reproducción de muchas otras.

### LOS EFECTOS EN LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA

Las actividades agrícolas, ganaderas y forestales se verán muy afectadas por el cambio climático. En términos globales, puede esperarse una reducción general de los rendimientos agrícolas potenciales en la mayor parte de las regiones tropicales y subtropicales. Algunas zonas, como la región cerealista de los Estados Unidos, pueden reducir drásticamente su potencial productivo. Los rendimientos descenderán de forma acusada en las zonas donde la agricultura de secano depende de las lluvias. La contaminación de las fuentes subterráneas de agua afectará gravemente a países como Israel y Tailandia y a zonas agrícolas tan productivas como los deltas del Yangtsé en China y el Mekong en Vietnam.

La subida de las temperaturas tiene unos efectos directos en algunos cultivos. Así, se considera que por cada grado centígrado de aumento de las temperaturas se reduce en un 10% la producción de arroz. Teniendo en cuenta la importancia de ese cultivo, puede suponerse que se incrementarán las situaciones de malnutrición crónica.

La extinción de la mayor parte de las especies en peligro en el mundo puede ser otra consecuencia del cambio climático. En la actualidad, el 25% de las especies de mamíferos y el 12% de las de aves se encuentran en esa situación.

Por lo que hace referencia a nuestro país, tal como señala la "Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del cambio climático", los efectos detectados para el sector agrario "serán contrapuestos y no uniformes en las regiones españolas". En cualquier caso, en el estudio se avanzan algunas conclusiones significativas:

- En el sur y sureste de España la demanda de agua se incrementará, siendo el estrés térmico más frecuente.

- El aumento de la frecuencia de años extremos complicará el manejo de cultivos.
- La distribución y alcance de plagas y enfermedades de los cultivos de importancia económica pueden variar.
- Los aumentos de temperatura por encima del nivel de neutralidad térmica afectarán negativamente a la ingesta del ganado, así como a las horas activas de pastoreo.
- Las enfermedades parasitarias pueden tener drásticas variaciones en su distribución, abundancia poblacional e intensidad.
- Será necesario adaptar los sistemas de cultivo a las nuevas condiciones climáticas.
- Se prevé un incremento de los procesos de desertificación, especialmente en la España de clima mediterráneo seco y semiárido.
- El contenido de carbono de los suelos españoles disminuirá, lo cual afectará negativamente a las propiedades físicas, químicas y biológicas de los mismos. Las zonas donde cabe esperar mayores pérdidas de carbono orgánico serán las más húmedas y en los usos de suelo que comportan contenidos de carbono orgánico más elevados (prados y bosques).
- La fisiología de las especies vegetales puede verse profundamente afectada. Los caducifolios alargarán su ciclo vegetativo.
- Disminuirá la producción de madera. La producción primaria aumentará inicialmente, para disminuir conforme discurra el siglo.
- En las zonas con incremento de la inestabilidad se deberá favorecer la reforestación y el establecimiento de cultivos alternativos o zonas de barbecho obligado.
- En la ganadería se debe favorecer la reducción de la carga animal y los cambios necesarios en el manejo del pastoreo.

## ¿CÓMO CONTRIBUYE LA AGRICULTURA AL CAMBIO CLIMÁTICO?

Las actividades agrícolas, ganaderas y forestales contribuyen de forma significativa a la emisión de gases de efecto invernadero. Los principales componentes en ese sentido son:

- La combustión de maquinaria agrícola.
- Los efectos de algunas explotaciones agrícolas, en especial el cultivo de arroz, la prepara-

ción de suelos y la quema de los residuos agrícolas.

- Los efectos de la actividad ganadera, sobre todo los provocados por la fermentación entérica y los detritos de los animales.

En concreto, los estudios del Ministerio de Medio Ambiente indican que "las emisiones de CO<sub>2</sub> de la combustión de combustibles representa el 20,39% del total de este sector, pero son aún más importantes las correspondientes a metano de la digestión y detritos

de animales que representan más del 31% y las de óxido nitroso procedentes de los suelos agrícolas que superan el 33%".

En 2001, las emisiones del sector agrario representaron el 14,1% del total, mientras que en 1990, año adoptado como base, suponían casi el 16,3%. Teniendo en cuenta el incremento general de las emisiones de gases de efecto invernadero, el incremento en esos once años en el sector agrario ha sido de un significativo 15,4%.

## Y después de Kioto, ¿qué?

La entrada en vigor del Protocolo de Kioto es un indudable paso adelante, pero resulta insuficiente si tenemos en cuenta los desafíos a los que pretende hacer frente. Hay dos tipos de incertidumbres que es preciso tener en cuenta:

1. La insuficiencia del objetivo planteado que se cifra en una reducción del 5,2% de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a los volúmenes de 1990.
2. La escasa probabilidad de logro de ese objetivo tan modesto, teniendo en cuenta que Estados Unidos y Australia no han firmado y que algunas de las principales economías en expansión, como son las de Brasil, China, India e Indonesia, no han asumido compromisos concretos.

Todas las opiniones de los expertos señalan la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de una manera mucho más drástica que la que hasta ahora se ha planteado. Las recomendaciones varían según quien las plantea, pero oscilan entre reducciones del 20% y del 80% para 2050.

Hoy por hoy, y teniendo en



cuenta los niveles de compromiso de los gobiernos y de los grandes focos emisores de gases de efecto invernadero, esas recomendaciones tienen una escasísima posibilidad de cumplimiento. Es preciso asumir que los modelos de vida de las sociedades desarrolladas, basados en el consumismo y en el despilfarro más desenfrenados, son insostenibles y conducen a una catástrofe de imprevisibles consecuencias. La conclusión no puede ser sino la de frenar esa tendencia y repartir la riqueza existente de una forma más equitativa entre todos los hombres y mujeres de este planeta. Parece lógico esperar que sean aquellos que más tienen los que, a su

vez, más tengan que sacrificar ante un reto que a todos nos afecta. Frente a la insolidaridad de un sistema que se basa en el interés particular, debe imponerse la solidaridad de los pueblos.

UPA entiende que es preciso actuar con decisión y de manera conjunta para ser eficaces ante los retos planteados. Hay que asumir que, fuera de alarmismos inútiles, se está poniendo en juego el futuro de la humanidad, al menos en los términos que conocemos hasta ahora. Ante un reto de estas dimensiones es necesario actuar globalmente, obligando a los poderosos a aceptar los intereses de las grandes mayorías.