



Cambio climático: impacto, vulnerabilidad y medidas de adaptación en el sector agropecuario

Dra. Graciela Magrin (*)

Exposición brindada en el marco de la conferencia “Cambio Climático Global y su impacto en el negocio agropecuario: oportunidades y amenazas”, organizada por la Red Argentino-Americana para el Liderazgo (REAL), con la colaboración y acompañamiento de la BCR, la Embajada de Estados Unidos en Argentina, Drovot, Argentine Fulbright Alumni Association, Universidad Austral y USDA. La conferencia se llevó a cabo en la Bolsa de Comercio de Rosario el 16 de octubre del 2013.

(*) Ingeniera Agrónoma de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Doctora en Ingeniería, Opción Fitotecnia, Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier (Francia). Coordinadora del área de Meteorología Agrícola del Instituto de Clima y Agua, INTA-CIRN, Castelar.

En esta presentación se expondrán en forma resumida los conceptos principales sobre cambio climático, los impactos que detectamos en gran parte de la producción agropecuaria del país, y las medidas que disponemos para reducir los impactos y bajar el riesgo asociado al clima.

Existen muchas dudas y preguntas en relación a qué es el cambio climático. Muchos se preguntan, si el clima cambió siempre a través de los años y a través de las eras ¿por qué hoy hablamos de cambio climático? ¿Qué provoca el cambio climático? ¿Por qué hay períodos más secos? ¿Por qué hay períodos más húmedos? ¿Por qué las lluvias son más intensas? ¿Hay relación entre estos eventos y el cambio climático?. La idea es mostrar las variaciones del clima que tenemos en nuestro país y cómo nos están afectando.

El concepto de cambio climático se basa en que la temperatura del planeta está aumentando en forma continuada debido a actividades realizadas por el hombre, o actividades antropogénicas, que aumentan el efecto invernadero natural del planeta. De la energía solar que llega a la tierra, una parte es absorbida y otra vuelve a la atmósfera. Parte de la energía saliente es retenida por una serie de gases que hay en la atmósfera, de los cuales el principal es el vapor de agua, que hacen un efecto llamado invernadero; o sea, hacen que esta radiación en vez de perderse en la estratosfera vuelva a la tierra y aumente la temperatura. Gracias a ese efecto natural, llamado efecto invernadero, la tierra tiene una temperatura promedio que es habitable. De lo contrario, de no existir este efecto, la tierra tendría una temperatura de alrededor de 10 o 14 grados menos y sería imposible la vida sobre la misma.

Lo que está pasando desde hace varios años, es que las emisiones de gases efecto invernadero derivadas de varias actividades humanas están aumentando la concentración de esos gases en la atmósfera y el planeta se está calentando paulatinamente desde hace más de 120 años. La teoría es discutida; más de uno habrá escuchado hablar de los llamados escépticos, de las personas que dicen que el cambio del clima existe, pero que no es provocado por la actividad humana. En este momento de conocimiento de la ciencia nadie discute los cambios que se están observando a nivel mundial; sin embargo, existe un sector de la población que niega la atribución de ese cambio a las actividades humanas. Por supuesto que este es un tema álgido, con muchos intereses económicos y políticos, y es difícil fijar una postura indiscutible. Yo estoy convencida de que son las actividades humanas las que están provocando este cambio del clima; y mi postura se basa principalmente en la velocidad del cambio. Los cambios anteriores del clima fueron más paulatinos, y no se conoce de un cambio de esta magnitud en los últimos 450.000 años.

Una de las principales consecuencias del calentamiento del planeta es el derretimiento de los glaciares. Especialmente de los glaciares ubicados en las zonas intertropicales de Bolivia, Perú, la cordillera blanca, Ecuador y Venezuela. Pero el fenómeno también ocurre en latitudes elevadas como Chile y Argentina. La mayor parte de nuestros glaciares están en retroceso, perdiendo masa y volumen.

Otro impacto asociado al cambio climático es el aumento

progresivo del nivel del mar, asociado al aumento de la temperatura del agua y al aporte de agua proveniente del derretimiento de los hielos eternos. También cambian las lluvias, aunque con distintas tendencias; en algunos lados aumentan y en otros se reducen. Otro cambio notable es el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos.

Quiero dejar en claro que la humanidad ya está viviendo el proceso de cambio climático. El cambio climático no es algo que va a ocurrir dentro de 50 o 100 años, sino que es algo que viene pasando y va a continuar, muy probablemente intensificándose a medida que pase el tiempo.

El uso de combustible fósiles es el principal responsable de las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI); y está seguido en importancia por el cambio en el uso del suelo que altera el balance de GEI en la atmósfera. El sector agropecuario también hace un aporte importante a todas las emisiones de GEI. Si bien Argentina, a nivel mundial, es un país con bajas emisiones de GEI, el inventario nacional de emisiones del año 2005 indica que cerca del 50% de las emisiones totales del país provienen del sector agropecuario. Siempre digo que no es que la agricultura sea el monstruo de las emisiones, sino que, como tenemos pocas industrias en relación a otros países, el sector agropecuario tiene mayor peso relativo. Pero no es que emitamos más que ningún otro.

Las emisiones de GEI del sector agropecuario incluyen las emisiones de metano, principalmente derivadas de la producción de ganado bovino y del cultivo de arroz; las de óxidos de nitrógeno proveniente de los fertilizantes, del suelo y de los cultivos; y el cambio en la concentración atmosférica de dióxido de carbono derivado del cambio en el uso del suelo.

La temperatura del planeta se está incrementando desde fines del siglo XIX, aunque a tasas diferenciadas según el período y con un aumento notable a partir de 1960. En nuestra región, en América Central y América del Sur, estamos teniendo señales muy grandes de estos cambios. En términos generales, en la mayor parte de los países la temperatura media está aumentando a una tasa de 1 a 2 grados por siglo. Aunque, si se separa la temperatura entre máxima y mínima y entre estaciones del año, se observan calentamientos de hasta 8 grados por siglo en el invierno en el norte de la Patagonia, y de 5 a 8 grados por siglo en la temperatura mínima en el sur de Brasil.

Los principales aumentos se observan en las temperaturas mínimas durante los meses de invierno. La cantidad de noches cálidas aumentaron en forma significativa en el subcontinente, especialmente en las localidades costeras. Otro cambio muy importante, y destacado en Argentina, fue el aumento de las lluvias, principalmente las de primavera y verano, en toda la región llamada el sudeste de Sudamérica. Las lluvias también aumentaron en gran parte de Ecuador; y por el contrario, se redujeron en Chile y en la zona de Cuyo y norte de la Patagonia Argentina. Resumiendo, en Argentina se observaron aumentos notables de lluvia en el centro-este del país y reducciones en la zona pegada a la cordillera en el centro del país.

Otro cambio observado es el aumento en la frecuencia de

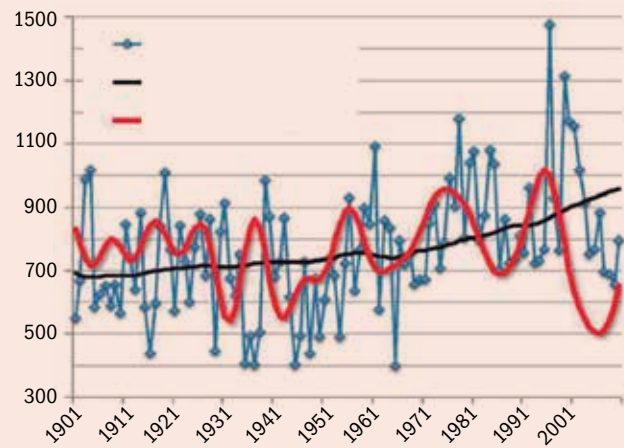
ocurrencia de eventos extremos. Eventos que ocurrían una vez cada 100 años, se están acelerando de tal manera que ahora ocurren 4 ó 5 veces cada 100 años. Lo que nosotros tal vez más notemos en toda esta región centro - este del país son las lluvias muy fuertes. Las lluvias se concentraron y pareciera que caen todas juntas. Eso produce dos problemas: por un lado, la mayor posibilidad de inundaciones; pero, por otro, la posibilidad de eventos de sequía, debido al espaciamiento entre episodios de lluvia. Entonces tenemos los dos problemas: nos llueve todo junto, nos inundamos y después tenemos períodos sin lluvias que pueden desembocar en episodios de sequía. Si bien el fenómeno se da en gran parte de la región pampeana, el epicentro del aumento es en el este de Chaco, noroeste de Corrientes, donde se quintuplicó la frecuencia de ocurrencia de lluvias de más de 100-150 milímetros en 48 horas.

Otro cambio importante, que si bien es independiente del cambio del clima produce efectos sinérgicos sobre los ecosistemas, es el cambio en el uso del suelo. En el mapa se presenta la evolución del área agrícola en el noroeste de Argentina desde 1975. Como puede apreciarse hubo un aumento importante de la expansión de las fronteras agrícolas que acentúa los impactos climáticos, como por ejemplo la mayor frecuencia de lluvias intensas que favorecen la erosión del suelo desnudo.

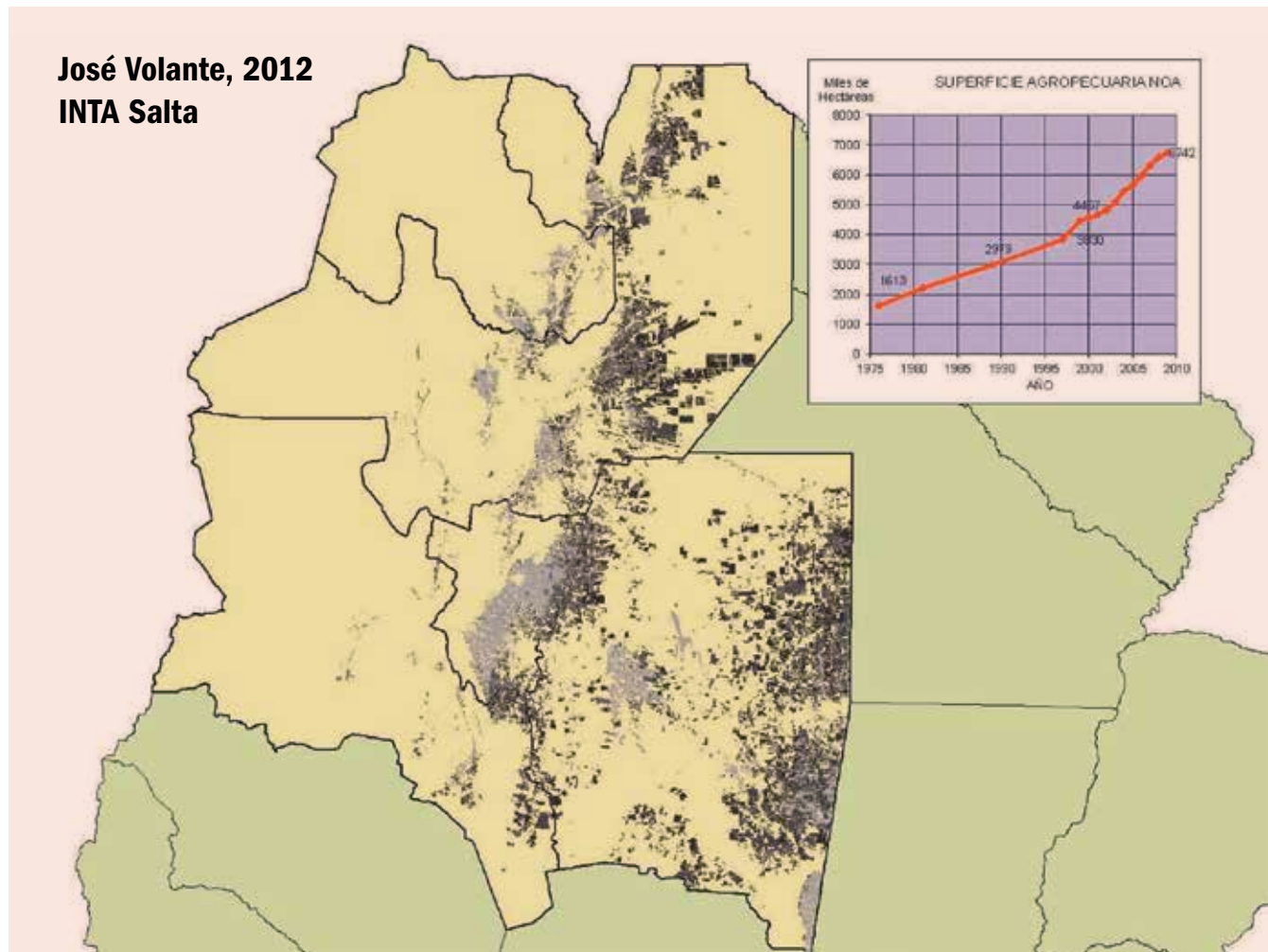
En la figura se muestran las lluvias anuales en la provincia de

Córdoba para el período 1900- 2011. Noten que hay una variabilidad importante entre años en los valores de lluvia. Pero también hay una tendencia de largo plazo que nos dice que la lluvia en forma lenta pero paulatina va subiendo. También hay una variabilidad muy notable entre décadas, con períodos que son mucho más húmedos y más secos. El comportamiento es claro y se verifica en la mayoría de las localidades de la Pampa húmeda y la Pampa semiárida: hay un aumento paulatino de las lluvias, una tendencia de largo plazo, con variaciones entre décadas muy importantes que producen períodos más secos y más húmedos.

Lluvias anuales en Córdoba



José Volante, 2012 INTA Salta

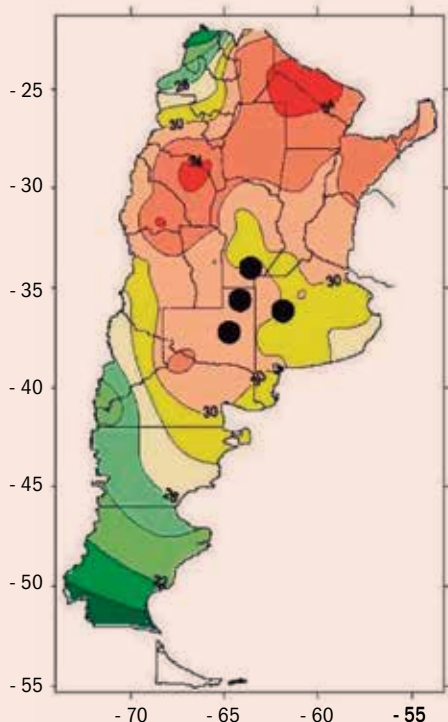


Desde el año 2008, gran parte de la región entra en un período más seco que el período que va del 2000 al 2007. En el 2008 - 2009 se registra una de las sequías más grandes que vivió Argentina en los últimos 40 ó 50 años, donde la productividad de los cereales y de las oleaginosas bajó notablemente (cerca del 40%), y se redujo sensiblemente el área sembrada con trigo en 2009. O sea que, si bien tenemos un clima que va paulatinamente incrementando el monto de lluvias, cada vez más frecuentemente ocurren eventos extremos que ponen en riesgo la producción.

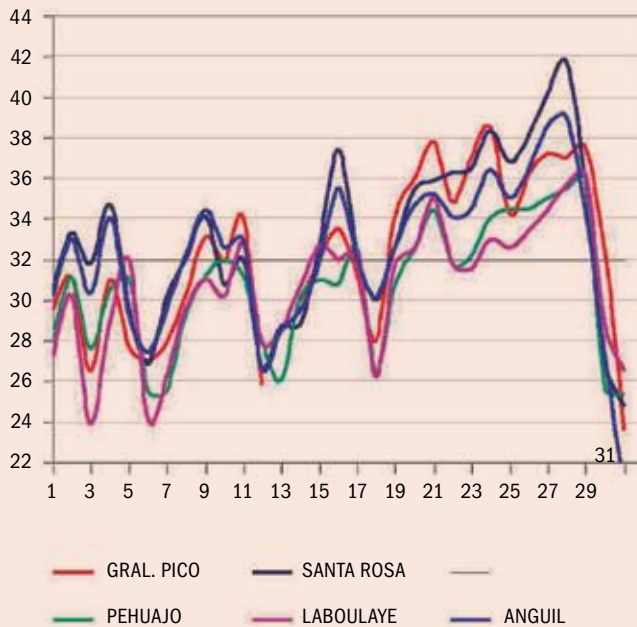
Otro evento notable son las olas de calor. Todo parece indicar que las olas de calor se repetirán más frecuentemente. En el cuadro se muestra la temperatura máxima en enero de 2010, casi un récord en toda la República Argentina. Normalmente, la temperatura en dicha época es de 32 grados, pero allí estuvimos 10 – 15 días con temperaturas que alcanzaron hasta 42 grados. Esto es importante porque tanto para los cultivos como para la producción ganadera estas olas de calor producen impactos muy fuertes. Y lo remarcable es que la probabilidad de que esto sea cada vez más frecuente es elevada.

y verano que llegó hasta el 50% en la zona semiárida, en el borde oeste de la región pampeana; en Uruguay; y en el sur de Brasil. También bajaron las temperaturas máximas de primavera-verano, acompañando el aumento de la lluvia; y las temperaturas mínimas se incrementaron entre medio grado y un grado y medio a lo largo de todo el año en la mayor parte de la región. Estos cambios favorecieron la producción de cultivos anuales y de pasturas, y contribuyeron a la expansión de las fronteras agrícolas. Los mayores aumentos de productividad se dieron en el cultivo de soja, seguido por maíz, el trigo en la zona semiárida y las pasturas. Sin embargo, se empezó a afectar la producción de trigo en las zonas más húmedas debido principalmente al aumento de la temperatura. En las zonas húmedas, al trigo le alcanza la lluvia que tenía en 1930-60; por lo que no responde al aumento de lluvia, y el factor que domina la reducción del rendimiento es el aumento de la temperatura. También afectó la aparición de plagas y enfermedades. Gran parte de las plagas y enfermedades están relacionadas con las variables climáticas; por lo general, el clima más húmedo favorece la aparición de enfermedades producidas por hongos y por bacterias; también se notó un corrimiento de la zona de afección de las enfermedades.

Extremos de temperatura: olas de calor Enero de 2010 en 5 localidades del centro del país



TEMPERATURA MAXIMA DE ENERO DE 2010

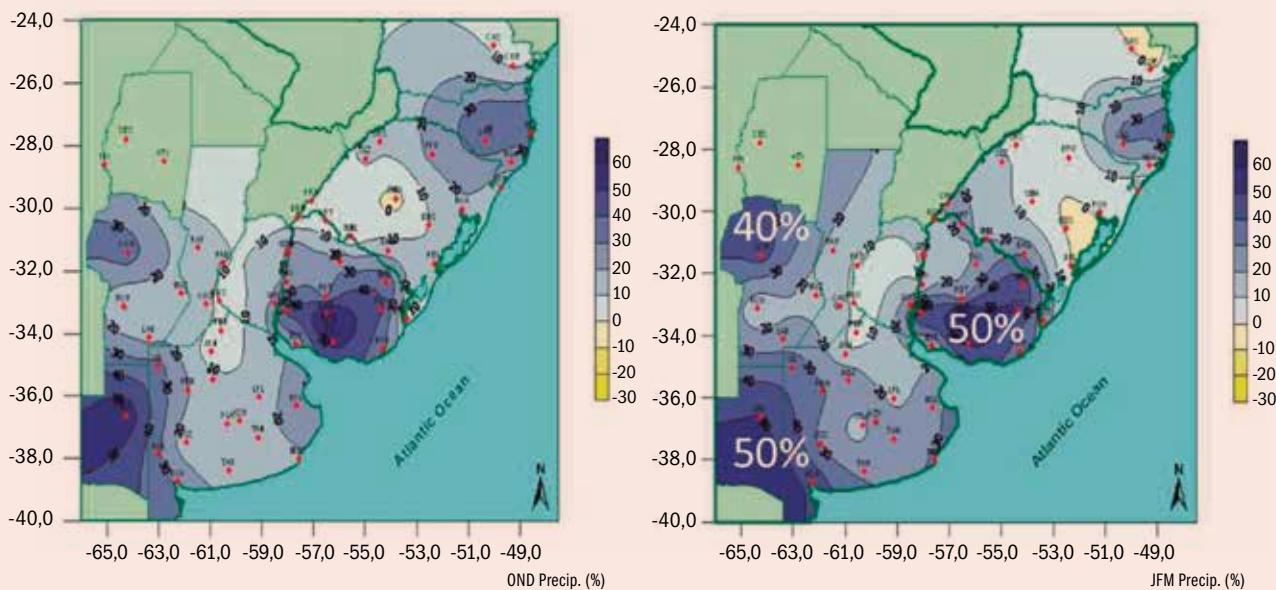


Ahora presentaré un ejemplo del cambio del clima entre décadas. En la figura se muestran el cambio de las lluvias entre dos períodos: 1930-1960 (mediados del siglo pasado) y 1970-2000, fines del siglo XX. Entre fines y mediados del siglo hubo un aumento significativo de las lluvias de primavera

Otra consecuencia de estos cambios en el clima fue el corrimiento de las fronteras agrícolas hacia zonas donde el aumento de hasta 200 milímetros en la lluvia permitió la producción de cultivos en condiciones de secano en zonas que eran consideradas semiáridas. Un efecto secundario fue

LA VARIEDAD ENTRE DÉCADAS CAMBIOS ENTRE MEDIADOS Y FINES DEL SIGLO XX

Cambios en las lluvias entre 1930-60 y 1970-00



PRIMAVERA - VERANO

el desplazamiento de la actividad ganadera hacia zonas más marginales, debido en parte a la intensificación relacionada entre otras causas (nuevas tecnología, nuevas variedades, etc), con las condiciones más favorables del clima.

El aumento de las temperaturas, también permitió el desplazamiento de los cultivos hacia el sur, favoreciendo las producciones en el sur de la región pampeana y permitiendo el ingreso de cultivos extensivos en la Patagonia. O sea que, por un lado, el aumento de la lluvia favoreció el desplazamiento hacia el oeste; y por otro, el aumento de la temperatura favoreció el desplazamiento de los cultivos hacia el sur. En todos los casos, el corrimiento de las fronteras no tuvo ningún tipo de planificación anticipada y cada uno hizo lo que le pareció conveniente de acuerdo al lugar donde estaba. En muchos casos se han entrado en ambientes más frágiles y más débiles, y se produjeron impactos sobre los suelos que ahora son difíciles de revertir. Argentina tiene una gran potencialidad productiva, aunque deberíamos hacer una expansión planificada para usar adecuadamente el territorio y ubicar las producciones de acuerdo al ambiente y logrando producciones sostenibles a lo largo del tiempo.

Otra consecuencia del cambio del clima y del uso del suelo es la pérdida de biodiversidad, no sólo en los sistemas considerados "hot spots" de biodiversidad, sino también en los sistemas o puntos fríos de biodiversidad, donde se están perdiendo servicios ecosistémicos esenciales para mantener un equilibrio ambiental.

¿Qué nos dicen las proyecciones climáticas para Argentina? A pesar de las diferencias en proyecciones según el modelo que se utilice, los resultados surgidos de un conjunto de mo-

delos de circulación global indican que en la región centro-norte del país las lluvias seguirían incrementando aunque a un nivel mucho menor que lo registrado en las últimas décadas. Mientras que en Cuyo y en el noroeste de la Patagonia se proyectan reducciones en la disponibilidad de agua. Es bueno aclarar que la variabilidad entre décadas va a seguir, y que la intensificación de los eventos extremos será muy probablemente la mayor amenaza para la producción.

¿Qué podemos hacer frente al cambio climático? Hay dos opciones para enfrentar el problema: por un lado, lo que se llama mitigar, que es atacar la causa que produce el calentamiento del planeta mediante la reducción de las emisiones de GEI. La reducción de las emisiones debe ser un esfuerzo global; un país solo no puede hacer mucho con esto. Lo que cada país debería saber con la mayor precisión posible es cuánto emite y cómo puede reducir sus emisiones, para tomar compromisos con conocimiento de causa en las negociaciones internacionales.

Y la otra opción, que es la que naturalmente tenemos que hacer todos, es lo que se llama adaptarse. Adaptarse es buscar medidas para reducir los riesgos asociados al clima. Hay que prestar especial atención a qué sectores son los más vulnerables, considerando que la vulnerabilidad no depende sólo del impacto que pueda producir un evento climático adverso de acuerdo a la intensidad que tenga y a la sensibilidad del sector; sino también a la capacidad que cada uno tiene de enfrentarse a ese problema. Esa capacidad adaptativa es muy diferente entre productores, y es una parte importante de la vulnerabilidad. Quisiera remarcar que la vulnerabilidad depende de la capacidad adaptativa y se relaciona muy directamente con el nivel de desarrollo económico y social. Existen

medidas que pueden ser muy buenas para un sector, pero tal vez no lo sean para el otro. Por lo que resulta importante identificar las causas de vulnerabilidad para cada uno de los sectores productivos que tenemos en el país.

Un gran trabajo que tenemos que hacer los técnicos junto a los diferentes actores del sector, es identificar y entender las causas de vulnerabilidad actual de los distintos tipos de productores (sector de agricultura familiar, sector de agronegocios, etc). Las causas de la vulnerabilidad suelen ser diferentes y es muy importante identificar en cada uno de los casos cuáles son las mejores medidas que podemos tomar para reducir esas vulnerabilidades.

Argentina es un país con grandes expectativas a nivel mundial; el país puede cubrir parte del aumento en la demanda mundial de alimentos y bioenergía; tenemos capacidad, superficie disponible, conocimiento y “know how”. A nivel mundial se está pensando que para el 2020 unas 500 millones de hectáreas van a entrar al sistema productivo, y esas hectáreas van a estar especialmente en América Latina y en el África sub-sahariana. O sea, que América Latina está vista por el mundo como una fuente potencial de alimentos y bioenergía para satisfacer el incremento en la demanda mundial. Pero, cuando se habla de Latinoamérica, se habla principalmente de Brasil y de Argentina, debido en parte a la extensión de sus territorios. Ante estas perspectivas, es preciso plantear sistemas productivos que permitan incrementar la producción y que sean ambientalmente sostenible a través de los años.

Algunas medidas de adaptación para enfrentar los riesgos climáticos interanuales pasan por el manejo del riesgo. El uso de pronósticos climáticos como apoyo a la planificación y toma de decisiones; el uso de sistemas de alerta temprano y monitoreo; la transferencia del riesgo mediante el uso de seguros; la diversificación de actividades; y el escalonamiento de siembras son algunas de las medidas que permiten reducir los riesgos.

Una cuestión importante es encontrar medidas para aumentar la eficiencia en el uso y en la productividad del agua. Si bien la lluvia seguiría aumentando levemente, los aumentos de temperatura incrementarían la evapotranspiración, que es el agua que consumen y transpiran las plantas y el agua que se pierde por la evaporación del suelo, provocando situaciones de deficiencia de agua y episodios de sequía.

El ordenamiento del uso del territorio es fundamental. Si uno hace lo que tiene que hacer en los lugares que son ambientalmente posibles no vamos a tener problemas, vamos a poder sostener nuestras producciones e incrementar sosteniblemente la producción agropecuaria del país. Creo que debemos hacer un ordenamiento serio del uso del territorio, y reglamentar la situación para que cuando las producciones no puedan hacerse se pongan restricciones, y se favorezcan los sitios propicios para cada sistema productivo.

La genética es otra de las herramientas que tenemos a mano para el más largo plazo; el mejoramiento tanto animal como vegetal permite introducir resistencia a climas más cálidos, a las olas de calor, a las sequías y a los excesos de agua.

Todas estas estrategias hay que empezar a pensarlas, porque, por ejemplo, un programa de mejoramiento tarda cerca de 10 años en lograr un nuevo material. Por lo que deberíamos introducir el factor del clima y su cambio en las planificaciones de largo plazo.

Los sistemas sostenibles, que consideran el aumento de la productividad, junto con la conservación de la biodiversidad, el cuidado del recurso suelo, y las variaciones y cambio del clima, reducen notablemente la vulnerabilidad, aumentan la capacidad adaptativa, y pueden lograr un desarrollo continuado y constante de nuestra región, que es en el fondo nuestro objetivo. La situación ideal sería responder a las demandas mundiales cuidando nuestros recursos y manteniendo la equidad social. Queremos que Argentina pueda crecer en forma sostenible y continuada en el siglo en que vivimos.

