



RIA. Revista de Investigaciones  
Agropecuarias

ISSN: 0325-8718

Revista.ria@inta.gob.ar

Instituto Nacional de Tecnología

Agropecuaria

Argentina

ESPERBENT, CECILIE

El cambio del clima deja su huella en la agricultura

RIA. Revista de Investigaciones Agropecuarias, vol. 43, núm. 2, agosto, 2017, pp. 108-  
112

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
Buenos Aires, Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86452401004>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## ESCENARIOS A FUTURO

# El cambio del clima deja su huella en la agricultura

En los últimos años la temperatura global subió y, según los expertos, hay una altísima probabilidad de que eso se deba a las actividades humanas. En la Argentina, lluvias y olas de calor cada vez más intensas tienen efectos directos en la agricultura: en la región central, las altas temperaturas reducen la productividad del maíz, y en la Patagonia, afectan el crecimiento de los forrajes, lo que repercute en el ganado.

POR CECILIE ESPERBENT

La temperatura media y las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera fluctúan desde siempre. De hecho, en un ciclo de cientos de miles de años se produjeron diferentes climas, producto de cambios en la superficie terrestre –diferente ubicación de los continentes– y en la órbita alrededor del Sol, lo que modificó el balance de radiación del sistema climático. Lo cierto es que, en los últimos años, la Tierra registró un aumento de 0,94 °C y, según el Panel Intergubernamental de la ONU sobre Cambio Climático (IPCC), existe una altísima probabilidad de que eso se deba a las actividades humanas.

La atmósfera es el escudo invisible que recubre el planeta. Compuesta por nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono, metano y óxido nítrico, entre otros gases, esta capa que protege la vida en la Tierra, no solo evita que la radiación solar impacte directamente, sino que además, –gracias a su composición– la

temperatura media de la superficie ronda los 15 °C.

Si bien se trata de procesos complejos que se desarrollan en el transcurso de varios años, “cuando la composición de la atmósfera es modificada natural o artificialmente, cambia la reflexión y absorción de energía solar y, como resultado, se obtiene un clima distinto”, señaló Mario Núñez, profesor en Meteorología de la Universidad de Buenos Aires (UBA) e investigador del Conicet, quien aseguró que “el clima está en permanente cambio”.

Para entender lo que sucede en la actualidad es necesario remontarnos a 1750: el inicio de la era industrial. Esa revolución marcó un punto de inflexión en la historia, se pasó de una economía rural basada fundamentalmente en la agricultura y el comercio de productos agrícolas a una de carácter urbano, industrializada y mecanizada e intensiva en cuanto a la movilización y comercialización de productos.

“Desde el comienzo de la era industrial, el incremento en la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera fue notable”, indicó Núñez, quien analizó: “Las emisiones resultantes de las actividades humanas fueron la principal causa del rápido calentamiento del planeta durante los últimos 150 años”.

“Sabemos que la mayor parte de las emisiones de gases de efecto invernadero proviene de la quema de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón)”, afirmó Núñez quien aclaró que no es la única fuente: “Los cambios en el uso del suelo, deforestación de bosques nativos sumado al crecimiento de las ciudades y el aumento de la población también hicieron su aporte”.

Según el IPCC el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y muchos de los cambios observados no tienen precedentes. “La atmósfera y el océano se calentaron, los volúmenes de hielo y nieve disminuyeron, el nivel del mar se elevó

En los últimos años, la tierra registró un aumento de 0,94 °C y, según el Panel Intergubernamental de la ONU sobre Cambio Climático (IPCC).





y las concentraciones de gases de efecto invernadero aumentaron”, detalló Núñez como evidencia de la influencia humana.

En relación con el clima presente, investigadores argentinos del Conicet y de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la UBA, en el informe de la Tercera Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, determinaron que el sudeste de América del Sur, integrado por Argentina, Uruguay y el sudeste de Brasil, es una de las regiones del mundo donde se registraron los mayores cambios en el clima durante los últimos 30 años.

De todos modos, Núñez destacó que “los cambios térmicos observados no solo se deben al incremento de gases de efecto invernadero en la atmósfera, sino que además están causados por cambios en el uso de la tierra”.

Para Gabriel Rodríguez, experto en Cambio Climático del INTA, la influencia humana es clara. “Cuando hablamos de cambio climático el componente de la actividad humana es un factor clave y asume la forma de tendencia creciente, principalmente en la temperatura global del planeta”, expresó.

Según la Tercera Comunicación Nacional, en la región Pampeana argentina —a partir de 1960— las lluvias de primavera-verano aumentaron entre un 10 por ciento y un 50 por ciento y las temperaturas mínimas subieron hasta 1,9 °C mientras que las máximas se redujeron hasta 2 °C.

“Además de las variaciones en los patrones de lluvias y temperaturas, las

modificaciones en la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos, como las intensas precipitaciones y olas de calor que ocurrieron en la Argentina en el primer semestre, podrían deberse al cambio climático”, describió Rodríguez quien aclaró: “También es posible que sean consecuencia de la variabilidad natural del clima”.

A rigor de verdad, la Agencia Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos informó en 2016 que, por tercer año consecutivo, las temperaturas fueron las más altas desde que comenzaron los registros en 1880. “La temperatura global fue 0,94 °C superior a la media del siglo XX”, señaló el documento.

En esta línea, el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) —organismo que recopila datos en la Argentina desde 1872— afirmó que la temperatura subió en promedio 0,5 °C en esta región del mundo. Además, reveló que el volumen de lluvias creció un 20 por ciento en el período que abarca desde 1961 a 2010.

En los últimos 800.000 años, las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso aumentaron a niveles sin precedentes. A escala mundial, la producción de electricidad y calefacción, transporte, industria y deforestación son las principales fuentes de dióxido de carbono, mientras que la agricultura es la principal responsable de la producción de metano y óxido nitroso. Este último en particular tiene un potencial de calentamiento global 310 veces más alto que el dióxido de carbono.

### Cómo medir el impacto en el futuro inmediato

El cambio en el clima transformó el régimen de lluvias y de temperaturas a escala global y la Argentina no es ajena a esta situación. En este punto, la clave para el sector agropecuario estará en implementar las prácticas necesarias para adaptarse y no quedar en el intento.

En la Argentina, los cambios que se sucedan en el clima afectarán de diversas formas y con diferentes magnitudes al sector agropecuario. “Las modificaciones en los patrones de lluvias y en las temperaturas, por un lado, alterarán la productividad de los cultivos y de los rodeos; y, por el otro, aumentarán la presión que ejercen las malezas, plagas y enfermedades”, señaló Rodríguez, quien analizó: “El clima siempre fue un factor de riesgo para la producción agrícola y, en este contexto, la contingencia se verá incrementada”.

En la Tercera Comunicación Nacional, se analizan modelos de simulación del

“Las emisiones resultantes de las actividades humanas fueron la principal causa del rápido calentamiento del planeta durante los últimos 150 años”  
(Mario Núñez).

“El clima siempre fue un factor de riesgo para la producción agrícola y, en este contexto, la contingencia se verá incrementada” (Gabriel Rodríguez).



crecimiento y desarrollo de cultivos en escenarios climáticos futuros. De allí se desprende que, en promedio y en la región pampeana, tanto el maíz como la soja se verían favorecidos. Si bien, el rendimiento del cereal podría incrementarse levemente, la oleaginosa rendiría hasta un 50 por ciento más hacia fines de siglo. Con respecto al trigo y en un futuro cercano (2040) los rendimientos podrían disminuir.

“Si bien estos resultados pueden verse como favorables, no hay que perder de vista que se trata de promedios regionales y de una serie de 30 años, lo que implica que las variaciones espaciales y temporales son altas, con zonas donde los rendimientos disminuirán y otras en las que los incrementos serán mayores”, aclaró Rodríguez.

Según el último informe del IPCC, la temperatura en superficie continuará en aumento a lo largo del siglo XXI, con la posibilidad de alcanzar un incremento de entre 0,3 °C y 0,7 °C para el período 2016-2035 y de entre 1,5 y 4,6 °C al 2100, con respecto a los niveles preindustriales. Datos que proyectan un futuro cada vez más complejo.

“Sobre nuestro territorio el clima ya cambió”, afirmó Pablo Mercuri –director del Centro de Investigación en Recursos Naturales del INTA–, quien fue categórico: “Estamos ante una alta probabilidad de ocurrencia de eventos de alto impacto como lluvias, olas de frío o calor, de condiciones meteorológicas que se modifican muy rápidamente, con las

que conviven las producciones agropecuarias y a las que debemos estar cada vez más preparados debido a que estos eventos climáticos no solo son extremos sino que, además, tienen un alto impacto sobre la vida de los habitantes y sus producciones”.

En este sentido, Mercuri consideró a la ocurrencia de precipitaciones extremas en un corto tiempo como una clara evidencia de los cambios. “Tuvimos en el término de 10 días eventos extremos en 11 provincias. Lo que ocurrió en la localidad de Comodoro Rivadavia –Chubut– a principios de abril de este año nos impactó a todos y no deja de ser una alarma a la que tendremos que prestar atención”, acentuó.

“El impacto estuvo dado porque el evento extremo ocurrió en una zona muy árida y sin vegetación en la que no hay manera de retener el agua. Todo escurre y termina, por lo tanto, sobre las zonas urbanas. En especial, afectan a las poblaciones más vulnerables que habitan en zonas bajas, cuenca abajo”, detalló Mercuri.

Natalia Huykman, asesora del área de proyectos en la oficina de la FAO en la Argentina, destacó que “según el IPCC es muy probable que las olas de calor ocurran con mayor frecuencia y duren más tiempo, y que los episodios de precipitación extrema sean más intensos y frecuentes”.

De hecho, “en el centro y noreste de la Argentina, ya se observan aumentos en temperaturas, precipitaciones, escorren-

tías y rango de distribución de vectores transmisores de enfermedades”, puntualizó Huykman y añadió: “En la zona cordillerana y patagónica, se evidencian reducciones en precipitaciones, derretimiento de glaciares y aumento en las temperaturas, así como en la intensidad de los eventos extremos”.

Frente a esto, las opciones no abundan. “Debemos implementar acciones para la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar en el desarrollo de estrategias de adaptación de los cultivos que nos permitan mitigar los efectos”, dijo Rodríguez.

El aumento en la frecuencia de temperaturas extremas, registrado en los últimos años, lleva a que investigadores y técnicos agudicen el ingenio para minimizar los efectos que esto puede tener sobre la producción mundial de alimentos.

“Estos factores generan presión directa sobre los sistemas agroproductivos: limitan la disponibilidad de agua y forraje, acentúan la vulnerabilidad ante plagas y enfermedades y reducen los rendimientos de ciertos cultivos”, analizó Huykman.

Asimismo, Huykman destacó que “en un contexto de crecimiento poblacional sostenido y el consiguiente aumento en la demanda de alimentos, el cambio climático ejerce una presión indirecta sobre las capacidades de uso de las tierras productivas, la vulnerabilidad de las poblaciones rurales y el aumento de las migraciones del campo a las ciudades”.

## El costo del cambio en el clima



### Efectos de los golpes de calor en el maíz

Un equipo de investigadores integrado por especialistas del INTA San Luis, la Universidad de Lleida –España– y la Facultad de Agronomía de la UBA (Fauba) analizó qué les sucede a las plantas del cereal cuando son expuestas a temperaturas superiores a los 35 °C durante la etapa del llenado de los granos y cómo eso puede repercutir en la composición química de granos, entre otros aspectos.

Luis Mayer, especialista en ecofisiología del INTA San Luis, señaló que “los golpes de calor que ocurren en la etapa de posfloración causan estrés en el cultivo”. Y agregó: “Este efecto se percibe en el campo; las plantas retraen su ritmo de crecimiento debido a que afecta su capacidad fotosintética, y esto en definitiva limita la posibilidad de llenar los granos por completo. Como resultado tenemos granos hasta un 48 por ciento más chicos”.

El equipo encabezado por Mayer se enfocó en profundizar este estudio debido a que “se prevé que en los próximos años la ocurrencia de temperaturas superiores a los 33 y 35 °C sea aún más frecuente”, indicó el especialista del INTA.

“Sobre nuestro territorio el clima ya cambió”  
(Pablo Mercuri).

Para identificar las tendencias del impacto económico en la producción agropecuaria y en la actividad forestal, la FAO revisó –en el período 2003-2013– 78 evaluaciones de necesidades luego de la ocurrencia de desastres de mediana y larga escala en 48 países de África, Asia y América Latina.

Una de las principales conclusiones de este análisis es que “la agricultura absorbe el 22 por ciento de los impactos económicos causados por amenazas naturales”, explicó Jorge Meza –oficial Forestal Principal de la Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (FAO RLC)– quien profundizó: “Los desastres relacionados con el cambio climático, como inundaciones, sequías y tormentas tropicales, generan el 25 por ciento de los daños y pérdidas en el sector agrícola”.

“En ese período, los desastres naturales ocurridos en países en desarrollo afectaron a más de 1,9 billones de personas y causaron daños estimados en 494 billones de dólares”, resumió Meza, quien afirmó: “En los próximos años, el cambio climático exacerbará este problema”.

Un análisis sobre los desafíos del cambio climático en la Argentina, realizado por la UBA y el Conicet, señala que los mayores cambios se darán en el período 2020-2040: Alteraciones en el caudal de los ríos de la cuenca de La Plata; aumento del estrés hídrico en todo el norte y parte del oeste del país; potencial crisis del agua en Mendoza y San Juan; continuación de la alta frecuencia de precipitaciones intensas e inundaciones en las zonas actualmente afectadas por estos eventos; continuación del retroceso de los glaciares; aumento de las enfermedades infecciosas transmitidas por vectores y resurgimiento de otras que fueron erradicadas como el paludismo.

Dime en qué lugar del mundo estás y te diré cómo te impactará el cambio del clima. Frente a esto, es necesario diferenciar entre regiones tropicales y aquellas templadas y boreales. Las primeras ya están en el límite superior de los rangos óptimos de temperatura para el desarrollo de varios cultivos agrícolas. Mientras que, en mayores latitudes y altitudes, la producción agrícola podría ser beneficiada por pequeños incrementos de temperatura, de uno a dos grados Celsius.

Sin embargo, Meza advirtió que con incrementos superiores de temperatura, los impactos del cambio climático en estas regiones, se proyectan también como negativos. “Algunas áreas de la Argentina, en ciertas condiciones, con cultivos determinados y durante períodos limitados por incrementos pequeños de temperatura podrían generar incrementos de productividad”, adelantó.

De todos modos, en el mediano plazo, el incremento del cambio climático tendrá efectos negativos para todo el planeta. Por lo que, en el corto y mediano plazo, “una medida importante que debe ser considerada e implementada es la incorporación de tecnología en los sistemas agropecuarios”, indicó el oficial de la FAO quien ejemplificó: “El uso de variedades más tolerantes al calor, la siembra directa sobre rastrojo o la agricultura de precisión, podrían ayudar para hacer frente a lo que se viene”.

Ahora bien, se sabe que la composición química del maíz se define en la etapa de llenado activo de los granos. Durante dicho período, los factores del ambiente como la oferta de radiación, la disponibilidad de agua y nutrientes y, eventualmente, la incidencia de golpes de calor, influyen no solo en el tamaño, sino también en la acumulación de las distintas proteínas del grano.

“En las zonas productivas de San Luis, durante diciembre y enero, los golpes de calor son frecuentes”, afirmó Mayer quien explicó: “En determinadas circunstancias esto puede provocar la interrupción del llenado de los granos y, en consecuencia, la alteración del contenido proteico”.

Gustavo Maddonni –investigador de la Fauba y Conicet– señaló que “los cambios observados en la composición proteica de los granos no solo podrían llegar a ser trascendentes en términos cualitativos para la alimentación humana y animal, sino que, además, podrían afectar las diversas propiedades y aplicaciones industriales que tiene el maíz como: la manufactura de adhesivos, plásticos, cosméticos y fibras textiles, entre otros”.

Asimismo, Maddonni alertó: “Dichos cambios podrían influir en la dureza del grano, uno de los rasgos determinantes de la integridad del cereal durante su cosecha, transporte, almacenamiento y de su valor comercial para la molienda seca”.

En cuanto a las recomendaciones de manejo, Mayer destacó la importancia de poner en práctica dos estrategias: evasión y tolerancia. “La primera radica en optar por una fecha de siembra que, de acuerdo al ambiente y al maíz utilizado, evite que la etapa del cultivo en la que se define la composición química del grano

coincida con la época de mayor probabilidad de ocurrencia de los golpes de calor”.

En cuanto a la segunda estrategia, Mayer explicó que está más relacionada a la genética y que consiste en sembrar materiales menos susceptibles al impacto de los golpes de calor.

### Secuelas visibles en pastizales patagónicos

En el ambiente patagónico, los pastizales representan un refugio de plantas nativas y son una fuente de forraje para los sistemas productivos enfocados en la cría de ovejas, vacas y cabras. Caracterizados por precipitaciones escasas e imprevisibles, la degradación de los pastizales forma parte de un proceso más amplio de desertificación progresiva.

Allí, los cambios en las variables climáticas condicionan, cada vez más, el desempeño de los sistemas productivos y la funcionalidad de los ecosistemas. En este contexto, un equipo de investigadores del INTA Esquel –Chubut– analizó el impacto de las altas temperaturas registradas en los últimos años.

El estudio –que abarca el período 2000-2014– reveló que “si bien las precipitaciones no cambiaron en el período analizado, las temperaturas se incrementaron en el 75 por ciento de las estaciones estudiadas”.

“En términos generales, el sistema ganadero sufre un proceso de deterioro histórico que incluye caídas en las cargas ganaderas y daño de los pastizales”, afirmó Guillermo García Martínez, especialista en manejo de rodeos ganaderos de esa unidad del INTA, y agregó: “Quizás una de las principales causas del deterioro

de la estructura del pastizal y la disminución de la productividad tenga que ver con los incrementos en las temperaturas”.

El cambio en la variable climática podría implicar la ocurrencia de nevadas de menor intensidad y frecuencia y el incremento en la demanda atmosférica, “factores que repercutirán en la dinámica hídrica de la región”, advirtió García.

De acuerdo con los resultados del estudio, tanto el crecimiento del pastizal –analizado mediante el índice verde normalizado (IVN)–, como su estructura –estudiado sobre los Monitores Ambientales para Regiones Áridas y Semiáridas (MARRAS)–, mostraron cambios negativos. “Esto nos confirmaría el deterioro en el pastizal”, analizó García.

La región analizada incluye los departamentos Cuchamen, Languiñeo, Futaleufú y Tehuelches. Allí, en el período 2000-2014, más del 50 por ciento de la superficie mostró tendencias negativas al crecimiento del pastizal.

En este contexto, García destacó la importancia de la planificación sobre el uso del recurso forrajero dentro del calendario anual de tareas y, en este sentido, consideró fundamental la capacitación de los técnicos y el trabajo conjunto entre instituciones y productores.

**Más información:** Mario Nuñez [mnunez@cima.fcen.uba.ar](mailto:mnunez@cima.fcen.uba.ar); Gabriel Rodríguez [rodriguez.gabriel@inta.gov.ar](mailto:rodriguez.gabriel@inta.gov.ar); Pablo Mercuri [mercuri.pablo@inta.gov.ar](mailto:mercuri.pablo@inta.gov.ar); Luis Mayer [mayer.luis@inta.gov.ar](mailto:mayer.luis@inta.gov.ar); Gustavo Angel Maddonni [maddonni@agro.uba.ar](mailto:maddonni@agro.uba.ar); Guillermo García Martínez [garcia.guillermo@inta.gov.ar](mailto:garcia.guillermo@inta.gov.ar); Natalia Huykman [Natalia.Huykman@fao.org](mailto:Natalia.Huykman@fao.org)

“En las zonas productivas de San Luis, durante diciembre y enero, los golpes de calor son frecuentes. Esto puede provocar la interrupción del llenado de los granos en el maíz” (Luis Mayer).

