

Algunas consideraciones sobre el clima, la producción agropecuaria y la toma de decisiones

**Jornada de Cultivos de Verano, 18 de agosto de 2004,
INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay.**

*Agustín Giménez, José Pedro Castaño, Laura Olivera, y José Furest, Unidad GRAS del INIA
Walter Baethgen, Instituto Internacional de Investigación en Predicciones Climáticas (IRI)*

Introducción

La economía uruguaya es principalmente dependiente, directa o indirectamente, de la producción agropecuaria. La producción en Uruguay está basada en suelos muy fértiles de la Pampa, un ecosistema con pasturas nativas templadas y subtropicales que se utilizan para la cría y engorde de ganado o se han convertido en praderas mejoradas (gramíneas/leguminosas) y en tierras cultivadas. Las fluctuaciones climáticas entre años y entre estaciones en Uruguay resultan en una alta variabilidad en la producción de cultivos y pasturas. Es así que las empresas agropecuarias frecuentemente están sujetas a enfrentar circunstancias climáticas adversas que están fuera de su control tales como heladas, granizo, sequías, excesos hídricos, etc.

En la actualidad los gobiernos y los productores agropecuarios enfrentan los eventos climáticos adversos implementando medidas de “manejo de la crisis” una vez instalados dichos eventos (por ejemplo a través de sistemas nacionales de emergencias). En muchos casos la implementación de este tipo de medidas implica un costo muy elevado tanto para los productores como para el Estado. Por otro lado los niveles de prioridad utilizados para asignar recursos del Estado a los diferentes subsectores dañados por los eventos climáticos, no siempre son los más apropiados y muchas veces responden principalmente a presiones políticas y sociales.

Un enfoque más moderno para enfrentar circunstancias climáticas adversas consiste en la formulación e implementación de medidas anticipatorias comúnmente denominadas estrategias de “manejo de riesgos”. Sin embargo, para el desarrollo e implementación de este tipo de medidas, es necesario la disponibilidad de información climática y el análisis y manejo de la misma en relación a las distintas actividades del sector agropecuario. Es así que los diversos tipos de predicciones climáticas y el estudio del clima, su comportamiento y evolución, y el impacto del mismo sobre la producción agropecuaria y forestal, son elementos claves.

Pronósticos del Tiempo

Los pronósticos del tiempo son aquellos que se refieren a las condiciones climáticas previstas para los siguientes 2 días a una semana (fig.1). En el sector agropecuario este tipo de pronóstico es muy útil para la toma de decisiones en el plazo inmediato (siembra,

cosecha, aplicación de pesticidas, aplicación de riego, etc.). Sin embargo, este tipo de pronóstico es de poca utilidad para la planificación y toma de decisiones de plazos de tiempo más largos (por ejemplo, qué cultivo sembrar, qué tipo de rotaciones incluir, qué reservas de forrajes serán necesarias, etc.). Para ello se requeriría algún tipo de previsión de más largo plazo (varios meses de anticipación).

Clima y Variabilidad Climática

Para la mejora de la toma de decisiones y planificación en general, en primer lugar es necesario caracterizar el clima de la región en que se está trabajando. Para caracterizar el clima de una región determinada, típicamente se estudian los valores medios de largo plazo de lluvias, temperaturas, radiación, etc. Por ejemplo, en el SW de Uruguay las lluvias mensuales promedio de los últimos 90 años varían entre 80 y 100 mm para todos los meses, con valores un poco más altos en otoño y primavera. Sin embargo, si se estudian las lluvias mensuales de cada uno de esos mismos 90 años, es altamente probable que en ninguno de ellos la distribución mensual de lluvias haya sido similar al promedio de largo plazo. Es decir, es muy posible que ninguno de los últimos 90 años se haya comportado en forma similar al “año promedio” en relación a las lluvias mensuales. De hecho, los valores mensuales observados para ese período han variado entre 0 y más de 300mm.

Por esta razón, en cualquier año dado, si intentamos prever la distribución de lluvias en el SW de Uruguay para los próximos meses, y la única información de que disponemos es la caracterización climatológica, es muy poco lo que se puede decir más allá de utilizar los valores medios y su variabilidad, que como se mencionó es muy alta. Este es uno de los más grandes desafíos de la planificación agropecuaria: si se planifica considerando el promedio, es altamente probable que esas condiciones promedio nunca existan en un año dado. En otras palabras la planificación de la producción agropecuaria se estaría basando en gran medida en algo que tiene una probabilidad de ocurrencia igual o muy cercana a cero.

Esta fue la situación real hasta que la comunidad científica descubrió que existen fenómenos de gran escala que afectan las condiciones climáticas de algunas regiones del mundo. Los avances más importantes en este sentido han sido en relación al fenómeno de El Niño/Oscilación Sur (ENSO) del Pacífico tropical. De los fenómenos estudiados, el ENSO es el que más impacto tiene sobre las lluvias y temperaturas de diferentes zonas del mundo, entre las que se encuentra el SE de América del Sur (incluyendo al Uruguay).

Pronósticos Climáticos

La comunidad científica ha avanzado mucho en la capacidad de predecir las temperaturas superficiales del Pacífico en la región de El Niño, y hoy existe una buena capacidad de pronosticar dicha temperatura del mar con 3-6 meses de anticipación. Dado que en la actualidad se puede pronosticar bastante bien el ENSO, y dado que el mismo afecta las

condiciones climáticas de diferentes regiones del mundo, la comunidad científica ha comenzado a experimentar con la posibilidad de establecer pronósticos climáticos. Es decir, intentar determinar tendencias climáticas, establecer escenarios más posibles de lluvias y temperaturas para los siguientes meses. La importancia de este tipo de trabajo para el sector agropecuario consiste en que al ir logrando avances permitiría empezar a planificar las actividades productivas basándose en algo que tiene una probabilidad de ocurrencia mayor que cero.

Ejemplos de Información Obtenida de los Pronósticos Climáticos

Tal como se mencionó previamente el fenómeno de El Niño afecta las precipitaciones y las temperaturas de Uruguay. También hemos mencionado que la comunidad científica ha avanzado mucho en prever lo que va a suceder con dicho fenómeno. Por ello, en primer lugar es importante considerar qué tipo de información hay disponible hoy sobre previsiones en la región de El Niño. Tomemos como ejemplo la información producida en este sentido por centros de investigación internacionales de primera línea.

La figura 2 muestra la temperatura del mar en la región de El Niño prevista por un grupo de modelos de diferentes institutos de investigación, y publicado por el Instituto Internacional de Investigación en Predicción Climática, o IRI. En primer lugar la figura muestra el rango de variación considerable que presentan las previsiones de dichos modelos. Sin embargo, la mayoría de los mismos prevé un aumento gradual de la temperatura del Pacífico que a fines del corriente año alcanzaría valores de más o menos 1°C superiores al promedio de largo plazo, que está dentro del rango considerado como normal (menos de 1°C de desvío). En otras palabras, nos encontramos en una fase normal de ENSO. Años como éste hacen más difícil aún la producción de pronósticos climáticos experimentales porque uno de los fenómenos de gran escala que más afecta el clima de nuestro país, en la actualidad no presenta anomalías.

El IRI también publica mensualmente pronósticos climáticos para el siguiente trimestre. Como ejemplos de estos pronósticos, las Figuras 3 y 4 muestran los pronósticos del IRI para lluvias y temperaturas en el período Julio 2004 – Setiembre 2004. El pronóstico del IRI utiliza el formato de “terciles” para expresar sus pronósticos. El IRI define tres clases de años: años en los que llueva más o menos lo normal, años en los que llueva más que lo normal y años en los que llueva menos que lo normal. Si no se supiera nada acerca de tendencias, las tres clases tienen la misma probabilidad de ocurrencia (es decir un 33% de probabilidad). Los pronósticos del IRI se basan en los cambios en esas probabilidades.

Por ejemplo, el pronóstico de precipitaciones del IRI mencionado (Figura 3) indica que para el centro de Brasil en Julio-Agosto-Setiembre existe una chance del 50% de que llueva menos que lo “normal”, 35% de chances de que llueva más o menos lo normal, y un 15% de chances de que llueva más que lo normal. En otras palabras, la “clase” más probable es la de lluvias menores a lo normal (en vez de 33% de chances, hay 50% de chances). Es importante destacar que el pronóstico no especifica en cuál o cuáles de los

tres meses (Julio, Agosto o Setiembre) se espera que existan lluvias anormales, y tampoco sugiere la magnitud de los posibles desvíos.

En cambio para Uruguay, el pronóstico de precipitaciones muestra que las tres “clases” tienen la misma chance. En otras palabras no hay nada que indique que las lluvias vayan a ser superiores o inferiores a lo “normal”. Es importante también destacar que esto no indica que lo más probable es que llueva más o menos lo normal, sino que las tres posibilidades (más que lo normal, menos que lo normal, o aproximadamente lo normal) tienen la misma chance de ocurrencia.

Un primer análisis de este tipo de pronósticos probabilísticos puede llevar a concluir que la información que suministran es demasiado general y demasiado poco precisa como para ser de alguna utilidad práctica en la actividad agropecuaria. Sin embargo, por ejemplo para el centro de Brasil, se cuenta con un tipo de información que permite tomar decisiones en base a algo con chances de ocurrencia mayores que cero, lo que ya es una notoria mejora.

Como otro ejemplo, supongamos que para Uruguay el pronóstico para los meses de Verano fuera parecido al que hoy presenta el centro de Brasil. Lo que esto significaría y la utilidad que podría tener depende de la actividad específica agropecuaria a la que nos refiramos. Para una alta proporción de actividades agropecuarias, los valores “normales” de lluvia en el verano son bastante limitantes: típicamente hay una gran demanda atmosférica de agua debido a las altas temperaturas y las lluvias no alcanzan a cubrir las necesidades de crecimiento de las plantas. En el ejemplo teórico que estamos usando, el pronóstico indicaría que hay un 85% de chances que las lluvias estuvieran en los rangos normales o menores. Interpretado de esta forma, los pronósticos ya empiezan a ser más útiles.

Cambio Climático en Uruguay

En los últimos años, una de las temáticas más relevantes, concerniente a toda la humanidad, ha sido la referente al “calentamiento global” y su efecto en el cambio del clima en diversas regiones del mundo.

Un informe del año 2001 del Panel Intergubernamental de científicos de todas partes del mundo abocado al tratamiento del Cambio Climático (IPCC), incluye evidencias científicas de la existencia de cambios en el clima global y de sus impactos en diferentes regiones del planeta. En el sector agropecuario del Uruguay (público y privado) existe una creciente preocupación en relación a los posibles impactos negativos de estos cambios climáticos sobre la producción agropecuaria.

El Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Uruguay (INIA) a través de su Unidad de Agro-clima y Sistemas de información (GRAS), elaboró y actualmente viene desarrollando un proyecto en el cual, entre otras cosas, se intenta identificar de manera científicamente probada, posibles cambios del clima en Uruguay.

Este estudio se viene realizando a nivel regional, en la llamada “región pampeana”, que incluye el sur de Brasil, Uruguay y la pampa de Argentina. Por tal motivo, la Unidad GRAS del INIA está trabajando en forma conjunta con grupos de investigadores del Centro Nacional de Investigación en Trigo de EMBRAPA, ubicado en Rio Grande del Sur, y del Instituto de Clima y Agua del INTA, ubicado en Buenos Aires. Complementariamente el proyecto es apoyado financieramente por las organizaciones AIACC (Assessment of Impacts and Adaptation to Climate Change), START, la Agencia para el Desarrollo Internacional de EEUU (U.S. Agency for International Development), y el TWAS (Third World Academy of Sciences) con sede en Europa. Así mismo, instituciones como el APSRU (Agriculture Production Systems Research Unit) de Australia, y el IFDC y el IRI (Instituto Internacional de Investigación en Predicciones Climáticas) de los Estados Unidos, han venido participando y continúan asesorando en el desarrollo de las actividades.

Si bien el proyecto de investigación denominado “*Desarrollo e implementación de un sistema para la estimación del impacto de la variabilidad y el cambio climático en los sistemas de producción agrícola ganaderos de la región pampeana de Argentina, Brasil y Uruguay, e identificación de posibles medidas adaptativas*”, se encuentra aún en ejecución, es intención presentar en esta publicación a título de adelanto, un resumen breve y fácilmente entendible de las principales y más claras evidencias de cambio climático en Uruguay ocurrido en el transcurso de los últimos 60 a 70 años, identificadas hasta el presente en el estudio mencionado.

Principales cambios en el clima identificados al presente

Lluvia

En términos generales se ha determinado un incremento de la lluvia promedio anual. Dicho efecto se manifiesta fundamentalmente en el período comprendido entre los meses de octubre y febrero.

Temperatura

Si bien no se han determinado claramente variaciones de la temperatura media a lo largo del año, sí se han determinado cambios en las temperaturas máximas y mínimas medias. La temperatura máxima media ha bajado, particularmente en los meses de enero y febrero, y la temperatura mínima media se ha incrementado prácticamente a lo largo de todo el año.

Heladas

El período promedio con ocurrencia de heladas es más corto.

Si bien se observa que la fecha promedio de la primera helada (o helada temprana) es ahora más tardía, el efecto más claro y significativo es que la fecha promedio de ocurrencia de la última helada (o helada tardía) es ahora más temprana.

La temperatura promedio de las heladas se ha incrementado, o dicho de otra manera, promedialmente las heladas son ahora menos severas.

Es claro que los cambios en las variables climáticas anteriormente mencionadas, han impactado y seguirán impactando en los diversos rubros y formas de producción agropecuaria. Es así que se podría pensar por ejemplo, que mayores precipitaciones en primavera-verano favorecerían el desarrollo de cultivos de verano y de pasturas, o que este efecto asociado a un incremento de la temperatura mínima media y a inviernos con períodos de heladas más cortos y a la vez con heladas menos severas, estaría promoviendo el desarrollo y aumento de la incidencia de enfermedades, plagas y parásitos tanto en la producción vegetal como en la producción animal. Sin embargo cabe aclarar que los efectos mencionados están basados en datos y promedios considerados y analizados en el largo plazo (de 10 a 70). Dada la gran variabilidad climática existente entre años, dichos cambios climáticos no se manifiestan todos los años. Por ejemplo, se ha constatado que en los últimos 30 años las lluvias anuales promedio se han incrementado en relación al período de 30 años anterior. Eso no significa que dentro de esos 30 años con mayores precipitaciones promedio, no existieron años con lluvias menores o incluso con severas sequías.

Es así que este tipo de determinaciones referentes a cambios en el clima deben ser consideradas en términos de mediano y largo plazo y por lo tanto utilizadas para la planificación y el desarrollo de proyectos, actividades, y emprendimientos enmarcados en tales magnitudes de tiempo.

Conclusión

Hasta hace muy poco tiempo toda la actividad agropecuaria sólo podía fundamentarse en las condiciones climáticas promedio de la localidad en que se trabaja. Sin embargo la probabilidad de que un año presente condiciones climáticas promedio es básicamente nula. En los últimos años la comunidad científica ha mejorado sensiblemente los conocimientos relacionados a la conexión entre fenómenos de gran escala (tales como El Niño) y las tendencias climáticas esperadas para diferentes regiones del mundo. Por otro lado los científicos también han logrado mejorar su capacidad para pronosticar la existencia de fenómenos como El Niño.

Estos dos avances han permitido que se haya comenzado a experimentar con la capacidad de establecer pronósticos climáticos (para los próximos 3 meses). Esos pronósticos permiten establecer cuál es la probabilidad de que las condiciones climáticas esperadas sean más o menos normales o que presenten desvíos con respecto a lo normal. El máximo grado de avance en esta área científica permite entonces establecer probabilidades.

Por otro lado la comunidad científica internacional ha venido demostrando la existencia de cambios en el clima medidos en el largo plazo, y sus posibles impactos sobre la producción agropecuaria en diferentes regiones del mundo.

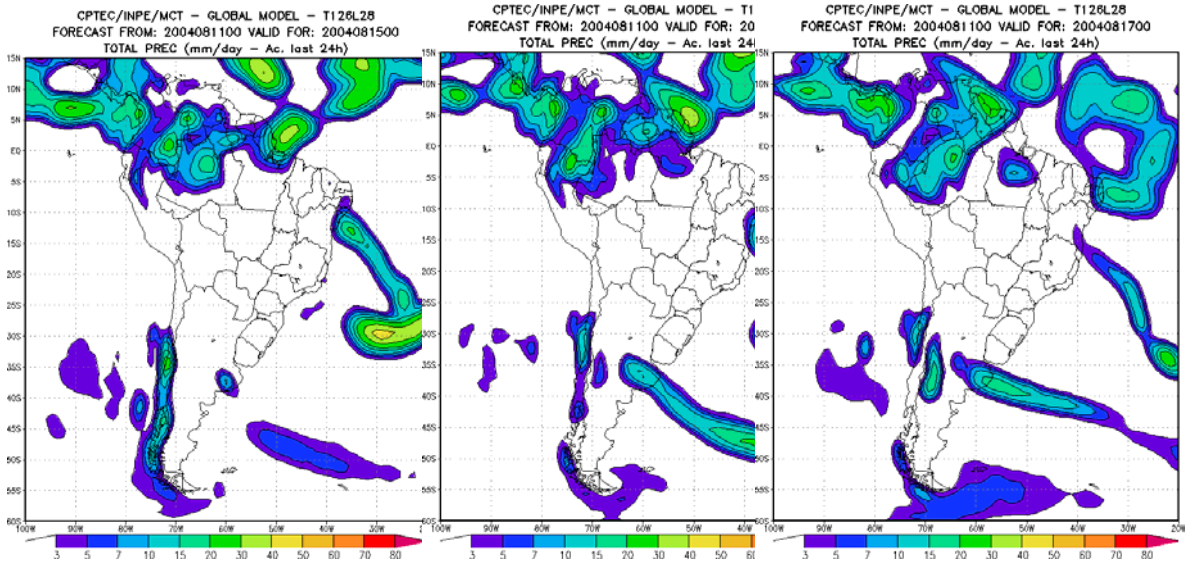
Desde hace unos años el INIA se ha fijado como meta el aprovechar en forma racional y efectiva los avances en la capacidad de establecer pronósticos climáticos (3 a 6 meses),

así como comenzar estudios para la elaboración de diagnósticos y posibles escenarios futuros de cambio climático, para finalmente determinar la vulnerabilidad de los sistemas, rubros y tecnologías actuales de producción y posibles medidas adaptativas. Es así que la Unidad de Agro-clima y Sistemas de información (GRAS) del INIA, viene desarrollando y utilizando estos conocimientos en forma integrada con herramientas modernas de análisis de información para contribuir a mejorar la capacidad de planificación y toma de decisiones en el sector agropecuario y forestal.

Información de estadísticas climáticas, pronósticos, imágenes satelitales y de otro tipo, se encuentra disponible en la página web de la Unidad GRAS: www.inia.org.uy/gras/

Figura 1.- Pronósticos del tiempo (1 a 7 días)

Pronósticos de corto plazo (diarios)



www.inia.org.uy/gras/
 en el ítem “información climática”

Figura 2: Ejemplos de predicciones de la temperatura de la superficie del Océano Pacífico en la región de El Niño, llevadas a cabo por modelos de diferentes centros de investigación del mundo (publicados por el Instituto de Investigación en Predicción Climática -IRI).

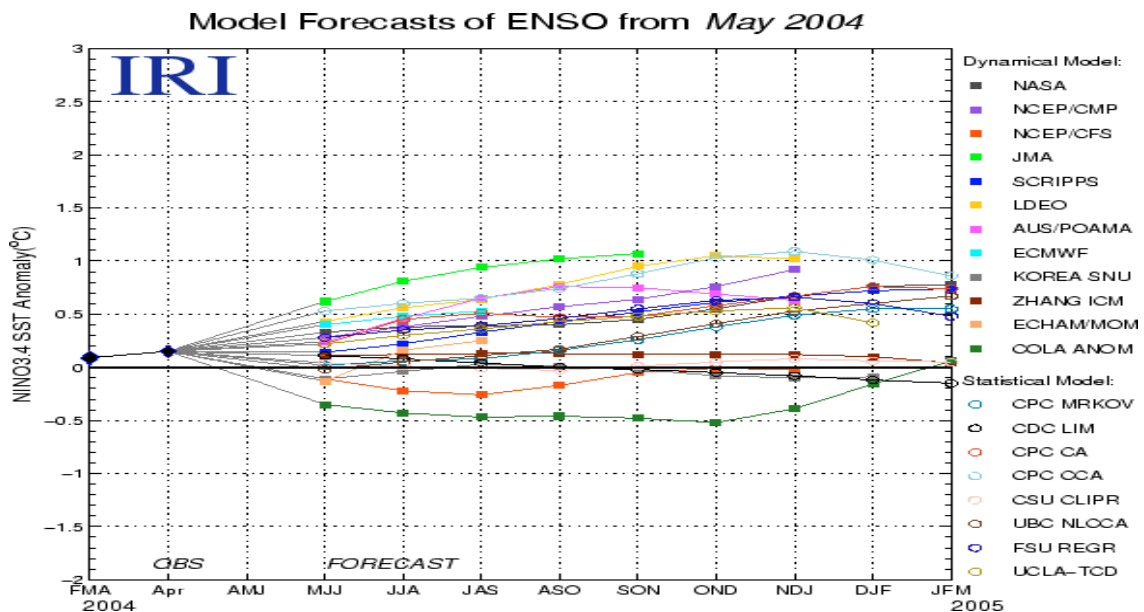


Figura 3: Pronóstico climático de precipitaciones para América del Sur publicado mensualmente por el IRI (Instituto de Investigación en Predicción Climática), para los siguientes tres meses.

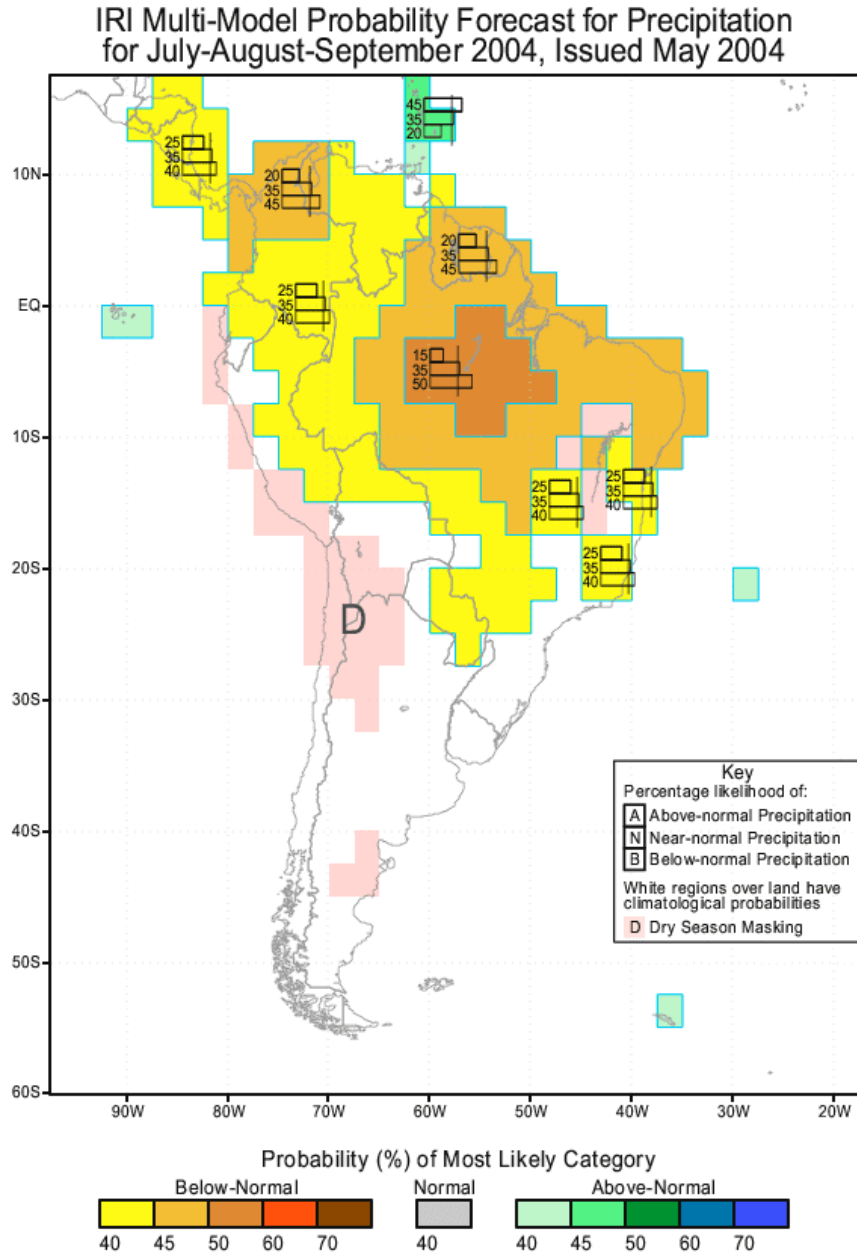


Figura 4: Pronóstico climático de temperaturas para América del Sur publicado mensualmente por el IRI (Instituto de Investigación en Predicción Climática) para los siguientes tres meses.

