



PREDICCIONES CLIMÁTICAS PARA AGRICULTURA

Una aproximación frecuente para estimar futuras condiciones climáticas en un período cercano en el tiempo consiste en considerar medias históricas (basadas por ejemplo en medias de las observaciones de los últimos 20 o 30 años) para una variable específica, y teniendo en cuenta el lugar y tiempo en el que se desea estimar. Por ejemplo, podríamos asumir que la temperatura media para el próximo verano en Sevilla (España) será igual a la media de los últimos años. Sin embargo, muchas decisiones agrícolas no se basan siquiera en esta media histórica sino en lo que se podría denominar “memoria climática”, que se refiere a las condiciones de los últimos años que podemos recordar. Ambas aproximaciones, (la media histórica y la “memoria climática”) asumen que las condiciones futuras serán similares a las pasadas, y esto tiene dos problemas asociados: primero, las condiciones pasadas pueden presentar variaciones significativas, siendo unos años muy diferentes a los anteriores; segundo, esas aproximaciones no pueden predecir eventos que no han ocurrido antes, como los eventos extremos, los cuales empezaron a aparecer de forma más frecuente bajo el contexto del cambio climático.

Las predicciones climáticas proporcionan información sobre las posibilidades de que en los próximos meses (o estaciones, o años, o décadas) las condiciones ambientales sean menos, igual o más cálidas (o húmedas, ventosas, etc.) de lo normal. En este caso, condiciones “normales” se refieren a medias históricas para una zona seleccionada en un tiempo definido. Para poder aportar valor al sector agrícola, las predicciones climáticas necesitan ser adaptadas al objeto de uso e incluso al usuario (ver Fig.1).

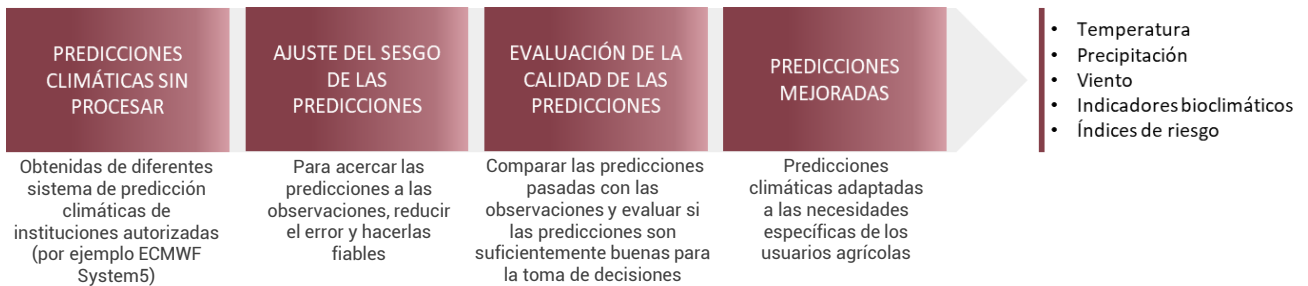


Figura 1. Adaptar las predicciones climáticas a las necesidades del usuario. Fuente: BSC-CNS.

CÓMO INTERPRETAR LAS PREDICCIONES CLIMÁTICAS

Las predicciones climáticas son probabilísticas. Proporcionan información sobre la probabilidad de que sucedan determinados resultados. Imagine que estamos interesados en la temperatura para el próximo mes (por ejemplo mayo) en una región del sur de España. La predicción climática nos proporcionará información sobre la probabilidad de que la temperatura sea inferior a la normal, normal y superior a la normal. 'Normal' se refiere a la temperatura media de los últimos años en esa región en mayo.

Las probabilidades para cada una de estas categorías se calculan mediante 25 simulaciones de ordenador de cómo podría desarrollarse el clima, cada simulación utiliza unas condiciones iniciales ligeramente diferentes para variables climáticas como viento, temperatura, presión o humedad del suelo. Estas condiciones deben ser razonables, es decir, deben ser coherentes con las observaciones climáticas actuales y pasadas. Debido a las diferentes condiciones iniciales, el resultado de cada simulación será distinto del resto y esta variación es una medida de la incertidumbre de la predicción. Cuanto más similares sean los resultados, mayor confianza podemos tener en la predicción.

Para la localización seleccionada en el mapa Fig.2, 3 de las 25 simulaciones predijeron la categoría “inferior a la normal”, 9 la categoría “normal” y 13 “superior a la normal”. Esto corresponde al 10% de probabilidad de tener temperaturas por debajo de lo normal en mayo de 2016, 38% de tener una temperatura normal y 52% de tener temperaturas por encima de lo normal.

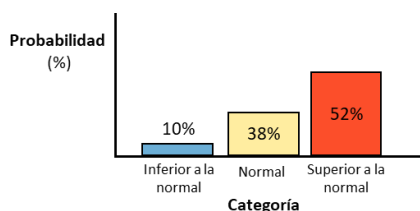
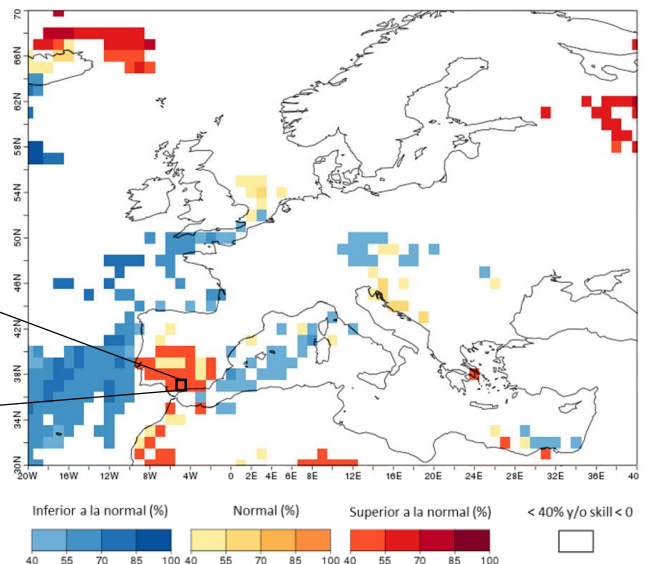


Figura 2. Predicción estacional de la temperatura en mayo de 2016 en Europa y porcentaje de probabilidad predicha en una localización seleccionada. Predicción emitida con un mes de antelación (abril de 2016). Los colores del mapa muestran la categoría más probable en cada ubicación de Europa. La predicción en la ubicación seleccionada muestra el porcentaje de probabilidad para cada categoría. Fuente: BSC-CNS.

El mapa Fig.2 indica la categoría más probable (categoría con la mayor probabilidad en cada localización) y su probabilidad de ocurrencia (en %). Como en este caso la categoría “superior a la normal” tiene la mayor probabilidad predictiva, la localización seleccionada se muestra en color rojo. Las categorías con color muestran localizaciones donde el modelo mejora frente al uso del promedio histórico. Las áreas en blanco corresponden a localizaciones donde la probabilidad de las tres categorías es similar y no se puede distinguir la más probable o la calidad de la predicción no es lo bastante buena para ser usada en la toma de decisiones (calidad predictiva por debajo de cero, ver reverso para mayor información sobre la calidad predictiva o skill).

En las áreas blancas es mejor asumir que la temperatura en mayo de 2016 será normal, es decir igual a la temperatura promedio observada en mayo durante los últimos años.

Predicción estacional de la temperatura para Mayo 2016



LA CALIDAD DE LAS PREDICCIONES CLIMÁTICAS

Las predicciones climáticas son de poca utilidad sin información de su calidad predictiva (*skill*). La calidad de las predicciones se evalúa comparando sistemáticamente las predicciones del pasado con las observaciones (es decir, lo que realmente ocurrió) y derivando medidas estadísticas de esta comparación. Estas medidas se llaman puntuaciones de calidad predictiva (*skill*) y evalúan el rendimiento de una predicción climática en relación con un estándar (es decir, la alternativa de usar la predicción). Normalmente, se utiliza el promedio histórico como estándar.

En general, decimos que una predicción tiene calidad predictiva (*skill*) (puntuaciones de calidad predictiva mayores de cero) cuando el número de veces que la predicción coincide con la observación es mayor que el número de veces que el promedio histórico coincide con la observación. En estos casos, usar la predicciones climáticas para la toma de decisiones es mejor que usar el promedio histórico. Por el contrario, cuando las puntuaciones de calidad predictiva son menores de cero, la predicción no tiene calidad predictiva, lo que significa que es mejor no usarla para la toma de decisiones.

Fig.2 (ver página anterior) muestra una predicción de la temperatura para mayo de 2016 en una ubicación del sur de España. Cuando el agricultor obtiene esta predicción, la pregunta lógica sería si debería utilizarla o no. Para ello, es crucial saber cómo ha sido el rendimiento de la predicción en años anteriores. Fig.3 muestra la categoría de temperatura más probable pronosticada para los últimos años (cuadros de color rojo, amarillo o azul) así como la categoría a la que corresponde la observación real (puntos negros) en la ubicación mencionada.

La predicción mostrada en Fig.3 tiene calidad predictiva. Como se puede apreciar, el número de años en los que la predicción coincide con la observación (9 años, número de puntos negros en los cuadrados rojo, amarillo o azul) es mayor que el número de años en los que el promedio histórico coincide con la observación (7 años, números de puntos negros en la categoría normal). Esto significa que en este caso la predicción proporciona una mejor estimación del clima futuro que el promedio histórico. Usar la predicción es, por tanto, recomendado cuando ésta tiene calidad predictiva. En situaciones en las que la predicción no tiene calidad predictiva, entonces el promedio histórico proporciona una mejor estimación del clima futuro.

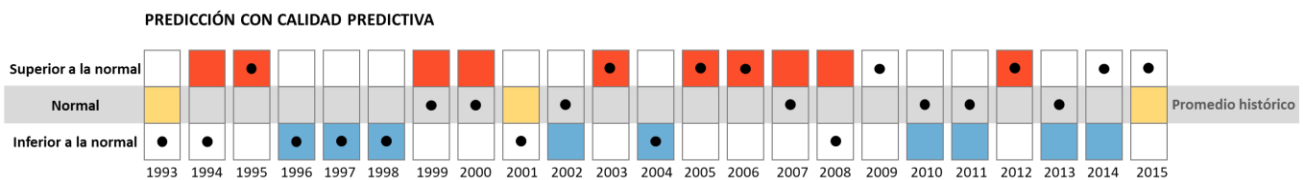


Figura 3. Predicción con calidad predictiva (*skill*). Para cada año, desde 1993 hasta 2015 la predicción de la temperatura para mayo (proporcionada con un mes de antelación) se muestra con un cuadrado de color: rojo indica que la categoría más probable para temperatura en mayo es la categoría por encima de lo normal, amarillo indica la categoría normal, y azul la categoría por debajo de lo normal. Los años no coloreados (como el 2009) significan que la probabilidad para las distintas categorías está por debajo del 40%, de manera que la categoría más probable no se puede distinguir claramente. La categoría normal, resaltada en gris, corresponde al promedio histórico. Los puntos negros indican la categoría de la observación. Cuando los puntos negros caen en un cuadrado rojo, amarillo o azul, significa que la predicción coincide con la observación. Fuente: BSC-CNS.

Es clave entender que la medida de la calidad predictiva (*skill*) se obtiene comparando el rendimiento de las predicciones climáticas respecto a una referencia. En el ejemplo de la Fig. 3, se muestran datos para los últimos 23 años. En este caso, las predicciones coinciden con las observaciones en 9 de los años mientras que el promedio histórico coincide con las observaciones sólo en 7 de los años. Esto deja 7 años adicionales para los que ni el uso de la predicción ni del promedio histórico hubiera sido útil para saber lo que iba a ocurrir realmente. A pesar de esto, para este ejemplo el uso de la predicción climática proporciona un mejor resultado que el uso del promedio histórico y, en general, genera un valor añadido para la toma de decisiones.

Años individuales vs largo plazo

Al evaluar el valor añadido de las predicciones climáticas, se debe pasar de un enfoque a corto plazo a uno de largo plazo, ya que los beneficios de adoptar predicciones climáticas solo son perceptible a largo plazo. Los usuarios del sector agrícola a menudo recuerdan un año particular del pasado porque este fue extremadamente bueno o extremadamente malo en términos de producción agrícola e ingresos. Por lo tanto, se verán tentados a buscar ese año en particular (Fig. 3) para ver si las condiciones climáticas para ese año se predijeron correctamente. Sin embargo, esto podría dar una impresión errónea sobre cuán útiles pueden ser las predicciones climáticas, especialmente si ese año hubiera sido 2015, por ejemplo, cuando se pronosticaron condiciones de temperatura normales pero se observaron temperaturas superiores a las normales.

Cuando se trata de predicciones climáticas, no se puede basar su desempeño en años individuales. Simplemente debemos aceptar que en la predicción se puede perder la observación de algunos años en particular. Sin embargo, una cosa es cierta: en áreas donde la predicción tiene capacidad predictiva, su uso siempre será mejor que usar el promedio histórico.

Observaciones finales

Es importante tener en cuenta que la capacidad predictiva en las predicciones climáticas variará de acuerdo con la variable climática de interés (temperatura, precipitación, etc.), localización geográfica (trópicos, latitudes más altas, etc.), período previsto (por ejemplo, mes de Abril, temporada de verano, etc.) así como con cuánta anticipación se emite la predicción (por ejemplo, uno, dos, tres meses antes del período previsto, etc.). Se pueden encontrar ventanas de oportunidad para el uso de predicciones climáticas dependiendo de cada situación.

