

### Palabras del Dr. Major Goodman

Este impresionante reporte, preparado por un grupo de expertos, describe el origen, diferenciación y dispersión del maíz en todo México. Aun cuando restarán diferencias de opinión sobre los detalles, esta revisión establece claramente que las colectas de maíz, y en especial, su mantenimiento en México están lejos de ser ideales y que esto ha sido así por un largo periodo de tiempo. Yo sospecho que la mayoría de los datos reportados aquí son de los años 60, y quizás incluso previos.

La revisión concluye que *Tripsacum* no ha estado involucrado con el origen o la diferenciación del maíz, mientras que el teocintle es hoy por hoy considerado como el progenitor del maíz. Aún cuando estas conclusiones son muy probablemente válidas (y ciertamente en el caso del *Tripsacum*), y son ampliamente sostenidas, debe recordarse que la hipótesis tripartita de Mangelsdorf (desechada correctamente aquí) permaneció en los libros de texto, básicamente sin cuestionamiento alguno, por 30 años. (Aquí debo agregar que uno de los primeros en cuestionarla fue un joven profesor mexicano [S. Miranda C.] del Colegio de Postgraduados en 1966). Una vez me comentó Garrison Wilkes que, hay quienes mencionan una hipótesis en el artículo I. En el artículo II, la hipótesis ya se ha convertido en teoría. En el artículo III, la teoría se ha vuelto un hecho, a pesar de no contar con más evidencia real que la presentada en el artículo I. A pesar de todas las revisiones y toda la evidencia, incluyendo la de tipo molecular, seguimos en el estado de hipótesis cuando se trata de maíz. Su diversificación tan amplia no cuenta con una hipótesis creíble al día de hoy, aunque el planteamiento presentado aquí de orígenes multicéntricos con toda seguridad se acerca mejor a explicar la diversidad tan ampliamente difundida encontrada en los maíces mexicanos que la hipótesis unicéntrica de Doebley y colaboradores.

Como se plantea claramente en este reporte, el teocintle sobrevive sólo en aquellas áreas donde la agricultura y el forrajeo lo permite, estos procesos claramente han resultado en la eliminación y declive de las poblaciones de teocintle. La misma situación aplica a las razas de maíces mexicanos; han sido prácticamente eliminadas de las áreas de agricultura intensiva, de tipo "industrial" (por ejemplo, tierras de más de 50 hectáreas que generalmente cuentan con riego) mientras que persisten en tierras de tipo "familiar" menores a 5 hectáreas, y muy a menudo en milpas cercanas a 1 hectárea. Estos pequeños agricultores son los poseedores de la diversidad existente de maíces en México. Mucho del México, donde se cultiva el maíz a gran escala, básicamente tiene poco o nada de maíces nativos que coleccionar. En esas regiones, un nuevo y exitoso híbrido, con o sin transgenes, corresponde a una amenaza muy pequeña al patrimonio del maíz mexicano. El maíz que pudiese ser desplazado sería comercial, no nativo. Y más aún, los dueños de maíz transgénico (Monsanto, Pioneer, Syngenta, quizás BASF y Bayer) no están interesados en vender un híbrido, a menos que corresponda a ventas suficientes para plantar 30,000 hectáreas anualmente, tomando en cuenta que la investigación, ventas, apoyo agronómico, publicidad, etc. ya fueron correctamente atendidos. A partir de la experiencia en Estados Unidos, se puede decir que estas compañías difícilmente invierten en el desarrollo de un híbrido en una región a menos que sus agricultores siembren al menos 800,000 hectáreas de maíz. Nótese que estos no son números que provean las compañías (las compañías consideran estos datos como secretos comerciales), pero son fácilmente inferidos a partir de las prácticas de las mismas. Es decir, las grandes compañías sólo estarán interesadas en vender híbridos, sean estos transgénicos o no, en áreas de México ya dominadas por híbridos, y que tengan pocas –o ninguna- variedades nativas. Sin embargo, en las áreas donde persisten los pequeños agricultores (y que plantan tanto como 70% del

patrimonio del maíz de México), un híbrido exitoso que fuese producido por una pequeña compañía local podría tener un fuerte impacto en la diversidad local de maíz. Si ese híbrido además tuviera un transgén que los agricultores locales consideraran útil (por ejemplo, resistencia a Round-Up, si es que este fuese barato), entonces sería aún una mayor la amenaza respecto a la “eliminación” de las variedades locales de maíz (y quizás de paso muchos otros cultivos de la milpa). La dispersión de maíz híbrido en Estados Unidos no lo lograron las grandes compañías, fue gracias a la colaboración entre pequeñas compañías (Pioneer contaba con un grupo de menos de 5 personas en el comienzo de los años 30), universidades agrícolas (Iowa State, etc.) y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). México no cuenta con un sistema equivalente – las universidades no han sido desarrolladoras de líneas mejoradas; INIFAP no ha sido muy efectivo en este tema, probablemente en gran medida por falta de fondos, probablemente también por falta de interés. El centro de actividad real de CIMMYT es en África, donde la Fundación Gates financia en gran medida el trabajo.

Más aún, la situación legal ha cambiado enormemente desde que se desarrollaron inicialmente los híbridos de maíz. Esta limita efectivamente los tipos de colaboración que se dieron inicialmente en las décadas pasadas. En los 1930, compañías y universidades comerciaban o intercambiaban libremente las líneas. Hoy en día, hacen falta media docena de abogados para que en dos años decidan siquiera si tal intercambio puede ocurrir, y si debiera ocurrir, y luego cual es “su” parte de las ganancias “proyectadas”. Las grandes compañías se convirtieron en “grandes”, no por desarrollar sus propias líneas mejoradas (todas las compañías tenían acceso a las mismas líneas hasta casi los 1960’s), sino por el servicio que prestaban y por la capacidad que tenían de probar a gran escala. El éxito de Pioneer en sus comienzos consistió en su capacidad de probar la germinación de las semillas en condiciones de frío, lo que se traducía en que su semilla era capaz de crecer bien en dichas condiciones respecto a otras que no lo lograban - y no tanto gracias a su exclusivo germoplasma, desarrollado de manera privada como se podría haber creído. Eso vino después.

A pesar de estas diferencias tanto legales como de propiedad intelectual, mexicanos emprendedores están y seguirán desarrollando híbridos para pequeñas pero importantes áreas en México. Son estos desarrollos de exitosos híbridos de maíz adaptados localmente que podrían - y probablemente puedan - desplazar a las variedades locales. Jesús Sánchez, de la Universidad de Guadalajara, quien ha estudiado la distribución de varios alelos gametofíticos, ha demostrado de una manera bastante convincente que los híbridos desarrollados por pequeñas compañías se basan a menudo en germoplasma local. Tendrá que ser germoplasma local el que, en regiones maiceras locales/indígenas temporaleras, sea capaz de introducirse exitosamente en el mercado. En todos los casos, la gran amenaza para el germoplasma de maíz de México - y del mundo entero - es que las variedades locales - o bien los agricultores locales de pequeña escala que las cultivan - sean desplazados. Los transgenes son simplemente “la cereza que decora el pastel”.

No existe al día de hoy, una explicación racional que de manera simple explique la diversidad encontrada en el maíz - esta excede la encontrada en cualquier otra especie que conozcamos en el planeta. Tomemos en cuenta que también los humanos somos organismos con mecanismos de reproducción cruzada y hemos existido por mucho más tiempo que el maíz domesticado; sin embargo, contamos con mucha menor variación. Quizás son los perros domesticados los que mejor se comparan al maíz en cuanto al rango de variación que presentan, y es generalmente aceptado que los perros fueron domesticados mucho antes que lo que apareció la agricultura y que esta domesticación ocurrió en múltiples ocasiones.

Simplemente no podemos aseverar donde es que se originó el maíz, ni tampoco en cuantas ocasiones esto ocurrió de manera independiente. El origen claramente fue en México, hace mucho tiempo-mucho antes que Tehuacán, el maíz y el teocintle de hoy en día compartieron un ancestro común (¡quizás Weatherwax haya tenido razón!). Sabemos aún menos de la historia y distribución en sus comienzos del teocintle. Presumiblemente, tenía una distribución mucho más amplia antes de que llegaran a pastar los caballos, las vacas, las ovejas-y en especial- las cabras. La sugerencia de que haya habido un maíz silvestre (presumiblemente cercano a los teocintles de ese entonces) que haya sido domesticado y que se haya extinguido después no provee de una explicación convincente al acertijo de la diversidad genética extrema encontrada en maíz hoy en día. Aún cuando la mejor arqueología pueda refutar o resucitar de manera definitiva la idea de un maíz silvestre, citar a un maíz silvestre extinto como el progenitor del maíz de hoy en día simplemente hace retroceder un evento de especiación la problemática de la diversidad-y no la resuelve.

Falta mucha arqueología por hacer. Hay mucho que hacer respecto al mantenimiento del germoplasma. Ninguna de estas es terriblemente costosa, en comparación al costo asumido para cuidar y mantener un solo laboratorio de genética molecular. Más aún, recuperar lo invertido está prácticamente garantizado en los primeros dos casos, mientras que la mayoría de los laboratorios de genética molecular son inversiones a largo plazo, con mayores probabilidades de fracasar que tener éxito.

En las áreas locales, donde persisten los agricultores, es que existe riesgo de la introducción de nuevo germoplasma, venga de CIMMYT, de INIFAP, Monsanto, Ceres, Chapingo, Saltillo o Texcoco. Contengan transgenes o no. Las áreas geográficas donde se encuentran los pequeños agricultores son hoy los centros de diversidad genética de maíces. Presumiblemente, también fueron centros de diversidad genética de maíz en los 1400 y mucho antes, pero sólo con arqueología más completa es que se podrá contestar esa pregunta de manera definitiva. La genética y los marcadores moleculares pueden decirnos mucho respecto a las relaciones actuales, pero muy poco realmente sobre las relaciones o distribuciones hace 500 o 5,000 años atrás.

Existe otra amenaza a la diversidad del maíz que es protegida y preservada por los agricultores locales mexicanos. Esta amenaza es la extinción potencial de los agricultores mismos (por envejecimiento, migración o fuerzas económicas fuera de su control). Ciertamente, el TLC ha contribuido a la pérdida de la agricultura local, el precio tan barato del maíz importado ha hecho que la agricultura del maíz mexicano sea una profesión dudosa de emprender. No estoy calificado para debatir los efectos netos del TLC (deben ser positivos en algunas áreas de la economía o el tratado no existiría), pero para los agricultores de maíz de México, no responden a su acrónimo en inglés, "Tender, Loving Care" (tierno, amoroso cariño).