



Cemppoal- Xóchilt:

diversidad biológica y usos

MIGUEL ÁNGEL SERRATO CRUZ

→ Cempoalxóchitl es un vocablo de origen náhuatl que se usó en la época prehispánica para referirse de forma genérica a un grupo de plantas con características comunes: flores vistosas por su forma y tamaño, con diversidad aromática y de colores llamativos como amarillo, anaranjado y rojo; tales peculiaridades le facilitaron al hombre prehispánico la identificación y clasificación en variedades: cempoalxóchitl, macuilxóchitl, tepecempoalxóchitl, oquichtli, tlapalcozatli, zacaxochitlcoztic y tlapaltecacayactli ¹. Algunos grupos indígenas reconocen actualmente diversos tipos de cempoalxóchitl. ²

NOTAS

1. Hernández, Francisco, Historia Natural de Nueva España, t.II, vol.I México, UNAM, 1959.
2. Martínez, Maximino, Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas, México, Fondo de Cultura Económica, 1979.

→ **Cempoalxóchitl** diversidad biológica y usos

Los usos actuales y potenciales de las plantas cempoalxóchitl (*Tagetes* spp) son numerosos: antioxidante en células humanas, pigmento de alimentos, saborizante, perfumería, resina, ornamental (flor de corte, jardín y maceta), alteración genética para control de malezas, insecticida, nematocida, larvicida, atrayente o repelente de insectos, abono verde y medicina (tradicional y convencional).³ La amplia diversidad de plantas cempoalxóchitl que existe en México ha despertado la iniciativa de proponer a nuestro país como centro de origen de estas plantas.

→ **LA PROCEDENCIA DEL CEMPOALXÓCHITL**

La familia botánica conocida como *Asteraceae* o *Compositae* es una de las más distribuidas en el mundo, aunque su mayor diversidad se encuentra en el continente americano. México es un centro de radiación de muchas de las tribus que conforman la familia *Asteraceae*. Ubicado en la tribu *Tageteae*, el género *Tagetes* se compone de 55 especies, aunque recientemente se planteó que son sólo treinta⁴, de las cuales cerca de la mitad habita en México.

Las especies relacionadas con la diversidad de cempoalxóchitl son: *Tagetes erecta*, *T. lunulata*, *T. patula* y *T. tenuifolia*⁵. La especie más popular es *T. Erecta*, por sus inflorescencias grandes amarillas o anaranjadas que son las que se emplean en las muy conocidas ceremonias de Día de Muertos. La *T. patula*, clemole o tlemole, tiene menor popularidad, pero también está asociada con esa festividad. Esta planta se caracteriza por sus tallos rojizos y por el tamaño medio del acomodo de sus flores (inflorescencias), sus colores son amarillo, anaranjado, rojo o combinaciones de rojo y amarillo; puede presentar flores individuales liguladas, tubuladas, tubiliguladas y combinaciones de éstas; cuando tiene flores liguladas, su número es de ocho en la periferia del disco floral. Las inflorescencias de *T. lunulata* y de *T. tenuifolia* tienen menor tamaño, con una sola hilera de flores liguladas en la parte externa del disco floral; entre ellas, la diferencia radica en la presencia de una mancha roja en la base de la lígula, esta mancha corresponde a *T. lunulata* cuyo nombre vulgar es "cinco llagas".

La especie más popular, la *T. erecta*, merece mención especial ya que aporta varios beneficios, entre otros: los pigmentos de las inflorescencias anaranjadas sirven como colorantes vegetales en alimentos para humanos (huevos con yema amarilla, coloración de sopas de pasta, piel y grasa amarilla de aves y reses) y para medicamentos humanos (cápsulas de luteína). Empresas mexicanas como Bioquimex y PIVEG tienen amplia experiencia en mejoramiento genético para obtención de plantas con alta cantidad de carotenoides -compuestos responsables del color de la flor-, aunque en el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán y en el Cinvestav-Irapuato se está trabajando en forma decidida para desentrañar los mecanismos de regulación de la expresión o síntesis de carotenoides⁶ para así, en el futuro, controlar la producción industrial de estos pigmentos vegetales sin requerir de la materia prima obtenida en el campo, ni de la fase de su procesamiento industrial convencional para obtener la harina de la flor. Desde el año 2001, en México no se produce cempoalxóchitl (*T. erecta*) con propósito agroin-

dustrial: las empresas mexicanas que tradicionalmente impulsaban la producción, ahora han trasladado sus inversiones a Perú y Asia, aunque siguen trabajando la fase industrial en territorio mexicano.



NOTAS

3. Serrato Cruz, Miguel A. y Ma. de L. Quijano, "Usos de algunas especies de *Tagetes*: revisión bibliográfica (1984-1992)", Proceedings of the I International Symposium and II National Meeting on Sustainable Agriculture, Mexico, 1993, pp. 228-238.
4. Turner B., L., "The Comps of Mexico. *Tageteae* and *Anthemideae*", *Phytologia Memoirs*, vol. 6, núm.10, 1996, pp. 51-69.
5. Serrato Cruz, Miguel A., Variabilidad genética de plantas cempoalxóchitl (*Tagetes* spp), tesis de doctorado, Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo, México, 1999.
6. Chi Manzanero, B. H., P. Flores y R. Rivera, "Cempasúchil: fuente importante de carotenoides", *Revista Ciencia y Desarrollo*, julio/agosto del 2002, vol. XXVIII, núm. 165, pp.20-25



→ LAS VARIETADES DEL CEMPOALXÓCHITL

Gran parte de la diversidad de formas y colores de inflorescencias en *T. patula* se puede encontrar en comunidades del altiplano central, complementando con lo que se puede encontrar en Oaxaca y la Sierra Madre Oriental. De *T. erecta* destacan las inflorescencias de gran tamaño que se producen en los valles de México y de Oaxaca, Valles de Cuautla-Cuernavaca, Valle de Huejotzingo, Valle de Teotihuacán y la Región del Bajío. Plantas con múltiples inflorescencias, hasta 120, pero de tamaño pequeño, se localizan en la región huasteca o en la región Chatina de Oaxaca. En las Huastecas se pueden observar coloraciones de inflorescencias amarillo pálido, casi blanco; mientras que las flores con colores anaranjados intensos pueden encontrarse en el Bajío, en Xochimilco y en Pátzcuaro, entre otros lugares.

→ LOS COLORES DEL CEMPOALXÓCHITL

Los tonos más intensos del color anaranjado de las inflorescencias de *T. erecta* están relacionados con un mayor contenido de carotenoides, de ahí que su gran diversidad de tonalidades potencializa el aprovechamiento que se puede hacer de su pigmento. El germoplasma nativo de México -utilizado principalmente en la fiesta de Día de Muertos- cuenta con una amplia variabilidad de tonos anaranjados, enriqueciendo las opciones para adornar las ofrendas. También se tiene clasificado el germoplasma por el número de inflorescencias por planta, el gran tamaño de los acomodos de las flores, porte intermedio, así como la

presencia de plantas de inflorescencias dobles e intermedias que pueden utilizarse para producir plantas similares. Tales características hacen de la *T. erecta* un elemento muy útil porque de ésta se puede obtener un elevado rendimiento de pigmentos. Debido a que las plantas más sencillas, con pocas flores liguladas, brindan una baja cantidad de pigmento, éstas son poco cotizadas y por esa razón, actualmente, se realizan estudios para identificar plantas "tipo doble" que predispongan la generación exclusiva de descendencias con inflorescencias dobles; aunque todavía no se han obtenido resultados publicables sabemos que en el extranjero sí se han producido híbridos dobles.

→ DIVERSIDAD DE USOS

Como planta de ornato, la venta de cempoalxóchitl en macetas, o bien, la venta de semilla -tanto de *T. erecta* como *T. patula* de porte bajo para jardín o para maceta- es cada vez más frecuente en los mercados populares y en centros comerciales, lo cual es un excelente indicador del uso potencial de este recurso genético fuera de la temporada usual de Días de Muertos. Por ahora, paradójicamente, el origen de estos productos es extranjero.

La diversidad biológica de estas especies es conveniente para su aprovechamiento ornamental; hoy en día podemos tener plantas cuyo tamaño va de 40 hasta 180 cm; con formas de crecimiento globular o ramificada; con distintos periodos de floración (precoz, intermedia o tardía); el número de inflorescencias por planta puede ir de 20 a 120 y el tamaño de inflorescencia de 4 a 16 cm; así como diversos aspectos y coloraciones de la inflorescencia resultantes de las más variadas formas de las flores individuales y de los tonos y combinaciones de color.

La rica diversidad de características florales se encuentra en plantas de porte alto (de 1 a 1.5 m) pero este último es un inconveniente para llevarlo a maceta o jardín; de ahí la necesidad de aprovechar las plantas con porte bajo mediante estrategias de hibridación y selección para fijar ese carácter. En nuestro campo experimental se ha logrado reducir el porte de *T. erecta* hasta 50 cm, así como generar novedades de *T. patula* superenanas de 30 cm, a partir de germoplasma nativo. En la actualidad, se maneja material autóctono de lígulas en forma de trompeta, con el propósito de obtener inflorescencias tipo pompón, como el crisantemo. La forma de "lígulas de trompeta" es un carácter interesante, ya que puede comportarse como dominante o como recesivo, según los progenitores que se utilicen.

→ LOS SABORES Y OLORES

Por el alto contenido de vitaminas que contiene, *T. lunulata* se puede emplear como saborizante³. En México existen varios tipos morfológicos según el hábitat. El aroma se relaciona con características climáticas y altitudinales y se ha encontrado que en esta especie puede ser

→ **Cempoalxóchitl** diversidad biológica y usos

limonado, anisado o francamente repulsivo al olfato; hay aromas asociados, en conjunto, a características distintivas de la inflorescencia, presencia de pubescencia (bellosidad) forma y tamaño de la hoja. En el campo experimental se están reproduciendo estos morfoecotipos y se ha empezado a caracterizarlos química y agronómicamente. Otros materiales como *T. tenuifolia*, por su aroma dulce anisado, distinto al de *T. lunulata*, pueden resultar de interés, no sólo como saborizante, sino como repelente (o atrayente) de insectos. En otros ejemplares del género *Tagetes* -como en la especie *T. filifolia*, cuyos aceites esenciales³, presentan aroma anisado- se han mostrado indicios de repelencia a la mosquita blanca, insecto biotransmisor de virus que puede causar daños severos a los cultivos y enormes pérdidas económicas. Actualmente se trabaja, en colaboración con otros investigadores, sobre extracción y caracterización de aceites esenciales de *T. lunulata*, *T. tenuifolia*, *T. lucida*, *T. foetidissima* y *T. filifolia* y sus respectivos bioensayos para la repelencia a mosquita blanca.

→ **LAS PROPIEDADES CURATIVAS DEL CEMPOALXÓCHITL**

Desde la época prehispánica se han utilizando las plantas cempoalxóchitl como medicina; las comunidades indígenas y mestizas, siguen empleándolas de forma extendida para atacar los más variados padecimientos; sin embargo, pocas son las evidencias científicas de la efectividad de tales tratamientos tradicionales. Aunque sí se tiene información de que *T. tenuifolia* controla enfermedades respiratorias de origen bacteriano; los aceites de *T. patula* y de *T. erecta* son efectivos contra infecciones dermatomucosas causadas por hongos y las soluciones acuosas de inflorescencias secas de *T. erecta* se han empleado para atender algunos tipos de úlceras en los ojos⁴. Sin duda, el conocimiento fundamental del cempoalxóchitl puede develar sus propiedades medicinales o, por lo menos, validar de forma sistemática los usos medicinales conocidos de antaño.

En agricultura orgánica, las plantas cempoalxóchitl se pueden utilizar en las más variadas formas⁵. De *T. erecta* y *T. patula* se extrae abono orgánico para la tierra de cultivo, no sólo para mejorar la calidad del suelo, también para controlar nemátodos en cultivos de piña, fresa, papa, gladiola y, en general, en áreas hortícolas y florícolas afectados por ese tipo de plagas. También se pueden aplicar extractos acuosos y polvos de diferentes partes de la planta (raíces, tallos y hojas, inflorescencias o toda la planta) para repeler o matar insectos y como nematicida o nematostático, según el caso, para cultivos en pie o para granos almacenados. La planta presenta piretrinas y tiofenos, que son las sustancias vegetales responsables de los efectos contra insectos y gusanos, respectivamente. La rotación de maíz con cempoalxóchitl (*T. erecta*) en tierras templadas con antecedentes de plagas en el suelo, como la gallina ciega, abate drásticamente las





poblaciones de este insecto, lo cual es una alternativa importante para las áreas maiceras con similares condiciones ambientales. En otros casos, la rotación de cultivos con *Tagetes* spp, o tan sólo su intercalación, constituyen estrategias efectivas para controlar nemátodos. En asociación con otros cultivos, como el melón, funciona como barrera que atrae insectos por el colorido de las flores.

T. lunulata y *T. patula* han tenido efectos fungicidas y bactericidas, mediante la aplicación directa de extractos acuosos a cultivos agrícolas⁶. Estas especies presentan gran variabilidad -que aún no se ha estudiado de forma cabal- y se distribuyen en los lugares más diversos de la geografía de México, aspecto que tampoco se ha estudiado suficientemente.

Las perspectivas que ofrecen las plantas cempoalxóchitl para México son amplias y exigen el estudio de la diversidad de este recurso mediante los trabajos sobre colecta y caracterización de germoplasma, herencia de características determinadas, mejoramiento genético y evaluaciones agronómicas, tareas que ya se están realizando para el corto y mediano plazos y que redituarán no sólo en un mayor conocimiento de nuestra biodiversidad, sino en un mejor aprovechamiento de nuestros recursos. 🌍

→ Variedad	→ Grupo	→ Zona Geográfica
clemole, copalxuitl, coza-huicxóchitl, macuilsúchitl, moixóchitl, zempoalxóchitl	náhuatl	Morelos, Puebla, Estado de México
xpuhuk, xp'ot', xpahuc, masewalpuhuk	maya	Yucatán
apátsicua, tinguini	purépecha	Michoacán
jondrí, tadori	otomí	Puebla, Hidalgo
jacatsnat, kalhpu'xa'm, kalpuxun	totonaco	Puebla, Veracruz
musá, musajoyó	zoque	Chiapas
guie'bigua, guie'coba, picoa, quiepi-goá	zapoteco	Oaxaca
makj'py, po'pi'x, tsim'py	mixe	Oaxaca

Miguel Ángel Serrato Cruz es ingeniero agrónomo con especialidad en fitotecnia por la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), maestro en genética vegetal por el Colegio de Postgraduados y doctor en genética vegetal-evolución en la misma institución. Desde hace 15 años es profesor investigador en la (UACH). Es autor y coautor de alrededor de cincuenta presentaciones y publicaciones sobre las plantas cempoalxóchitl. Miembro de la Red de Ornamentales del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura de SAGARPA, así como del SNI nivel I.