



CÚRCUMA,

UNA ALTERNATIVA PARA EXPLORAR

Autores: Zulma Isabel Monsalve Fonnegra,
Aura Inés Urrea Trujillo**, Alejandra Canal****

** Ph.D. Biotecnología de plantas, profesora Asociada del Instituto de Biología, Coordinadora del grupo AgroBiotecnología.*

*** Ph.D. Ciencias agrícolas, profesora Asistente del Instituto de Biología.*

**** Bióloga egresada del Instituto de Biología.*

*AgroBiotecnología
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Antioquia*

Curcuma longa L., (Zingiberaceae), comúnmente conocida como cúrcuma, es una planta monocotiledónea, herbácea, perenne y tropical. Es originaria del sur de Asia, pero es cultivada también en otros países. Entre los principales productores y exportadores se destacan India, China, Indonesia, Bangladesh, Pakistan, Sri Lanka y Tailandia; siendo la India el principal productor con un cultivo de 150,000 hectáreas aproximadamente, lo que representa un 93,7% de la producción mundial, pero solo el 8% es exportado.

Es una especie con un gran potencial de mercado, ya que se han documentado una serie de actividades farmacológicas que le confieren importantes propiedades. Adicionalmente, desde su aplicación etnobotánica y de acuerdo a reportes de la literatura científica, se puede encontrar información sobre su potencial como anticancerígeno, antidiabético, antiinflamatorio, inmunomodulador, antioxidante, antiparasitario y en la prevención y tratamiento del Alzheimer y la fibrosis cística. En medicina tradicional se ha empleado también como estomático, tónico, purificador de la sangre, antiséptico, antiviral, antimutagénico, anticoagulante, antibacterial, antifúngico y como hipocolesterémico. Igualmente, ha sido empleada como conservante, saborizante y colorante, y en la industria como aromatizante, tintura natural, en la elaboración de cosméticos y como especie ornamental.

Todo esto, aunado a que a la fecha no se han reportado efectos indeseables, hace que la demanda mundial aumente constantemente, sin embargo la producción no alcanza a satisfacerla.



Planta de *Curcuma longa* L. con síntomas de *Colletotrichum capsici*



Campo de cultivo de *Curcuma longa* L.

Los compuestos que produce la planta, y que son responsables de la mayoría de sus propiedades y efectos farmacológicos, son conocidos como "curcuminoides". Otros compuestos de importancia en la actividad biológica son derivados sesquiterpenos, diarilheptanoides, alcoholes, cetonas y aceites esenciales.

La fuente principal de curcuminoides son los rizomas, que constituyen los órganos de almacenamiento de la planta. En estos órganos, el contenido de curcuminoides puede superar el 3% de su peso seco.

Sin embargo, existen una gran variedad de problemas que dificultan su comercialización a gran escala. Uno de estos es su difícil propagación, problema que es frecuente en las zingiberáceas.

Debido a que es una planta triploide básicamente estéril y con un periodo de dormancia de la semilla superior a 12 meses, la propagación en cúrcuma se da casi exclusivamente por vía vegetativa usando los rizomas como propágulos. Aun así, su tasa de propagación es muy baja ya que los rizomas son susceptibles al ataque de insectos, bacterias, nematodos, hongos y oomicetos, entre otros, los cuales representan un gran problema no solo en la propagación, conservación y almacenamiento si no que también aumenta el riesgo de dispersión de los mismos patógenos.

De otro lado, la comercialización también se ve afectada por las condiciones medioambientales necesarias para el cultivo, pues requiere temperaturas



Rizomas de *Curcuma longa* L.

altas, un mínimo de 1000 mm de agua de lluvia anual con irrigación complementaria, altitud entre 1300 y 1800 msnm y suelos ricos en materia orgánica. Esto sin dejar de mencionar que la síntesis de metabolitos también se ve afectada (en clase y cantidad) por las condiciones en que se cultiva la planta, lo cual se traduce en una falta de homogeneidad en la obtención de los curcuminoides.

Por todo lo anterior, las técnicas de cultivo *in vitro* se perfilan como una herramienta útil para la producción a gran escala de cúrcuma, ya que permiten la obtención de gran cantidad de plantas con las características fitosanitarias y de estabilidad genética óptimas para su comercialización empleando menor tiempo y espacio, y de forma independiente de las condiciones climáticas.

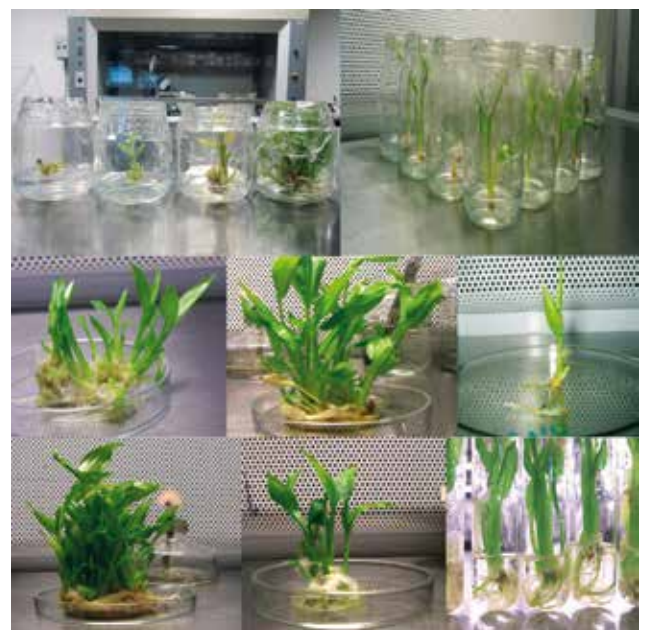
En cúrcuma, se han empleado técnicas de cultivo de tejidos tales como la propagación vía morfogénesis y la inducción de microrrizomas. Sin embargo, permanece la necesidad de contar con métodos eficientes para la inducción de procesos de organogénesis, embriogénesis y regeneración de plantas completas a fin de satisfacer las necesidades del mercado y contar con herramientas para el mejoramiento de la especie.

En este sentido, en el grupo de AgroBiotecnología de la Universidad de Antioquia se han llevado a cabo varias investigaciones, iniciando con el establecimiento *in vitro* de la especie, que es clave para cualquier trabajo que se pueda plantear en esta área del conocimiento y que puede ser complicado dependiendo de la carga infectiva portada por el

material inicial. En muchos casos se debe recurrir a tratamientos muy agresivos que pueden llegar a afectar la viabilidad del tejido vegetal. Sin embargo, en nuestro estudio fue posible lograr buenos niveles de desinfección (arriba del 60%) y viabilidad (arriba del 90%) mediante la acción combinada del hipoclorito de sodio (3%) y el ácido acético (5%) en proporción 70:30 junto con la remoción progresiva de capas del tejido vegetal; todo sin recurrir a antibióticos, fungicidas u otro tipo de compuestos químicos, como el cloruro de mercurio tan usado en estos casos, y más importante aún, sin afectar las características morfológicas y fisiológicas.

Se ha logrado inducir la formación de brotes en yemas apicales, obtenidas de la base del tallo de las plantas, previamente desinfectadas y cultivadas en medio basal bajo condiciones de temperatura y fotoperíodo controladas. Con la adición de bencilaminopurina (BAP) a una concentración de 2,0 mg/L, un regulador de crecimiento vegetal que rompe la dominancia apical, se logró obtener hasta 11 brotes/explante con mejores características morfológicas, tanto en altura como en su capacidad de formación de raíces y el vigor de las plantas.

Los rizomas constituyen órganos de reserva que acumulan sustancias, entre ellas los curcuminoides, es decir son almacenes que bajo ciertas condiciones sirven para la multiplicación de la especie. Ahora bien, para su inducción *in vitro* es altamente importante la disponibilidad de una buena fuente de carbono, nitrógeno, fósforo, azufre, magnesio y cobre, entre otros. Adicionalmente, un factor de gran importancia es la luz; por ejemplo, fue posible inducir



Curcuma longa L. en cultivo *in vitro*



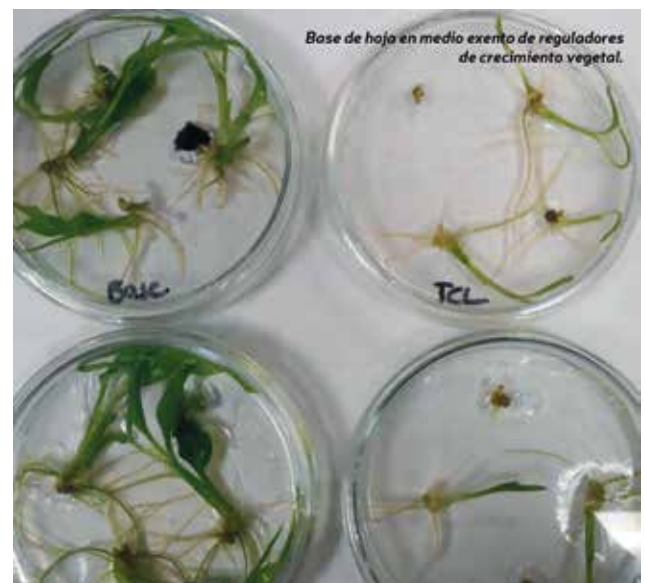
Callos embriogénicos de *Curcuma longa* L.

la formación de microrrizomas solo controlando el fotoperiodo, esto es a mayor número de horas de oscuridad, mayor número de microrrizomas.

De otro lado, las técnicas de cultivo *in vitro* permiten la obtención de plantas completas a partir de segmentos de diferentes tejidos vegetales, mediante procesos como la organogénesis y la embriogénesis. En el tema de embriogénesis en nuestro grupo se han obtenido muy buenos resultados con la combinación de reguladores de crecimiento vegetal BAP 2,0 mg/L y 2,4 D a 1,0 mg/L, con la que, en distintos tipos de tejido, incluyendo segmentos de hoja, bases de hoja y capas delgadas de células (TCL), se logró la formación de callos embriogénicos.

Mientras que en la respuesta morfogénica, tanto de brotes aéreos como de raíces en forma simultánea, los mejores resultados se lograron en medio exento de reguladores de crecimiento, con algunas diferencias entre los distintos tipos de tejido, un posible reflejo de la carga endógena de los reguladores de crecimiento y la sensibilidad propia de cada uno de ellos.

Así pues gracias a los aportes del grupo de AgroBiotecnología, ahora se dispone de distintas técnicas para la propagación de cúrcuma, incluyendo la inducción de brotes, microrrizomas y plantas completas, además de la inducción de embriones; lo cual posibilita sobrepasar las limitaciones de esta especie en cuanto a propagación, cultivo y susceptibilidad a patógenos y condiciones del medio ambiente, potenciando así las posibilidades de llegar a un uso sostenible de sus propiedades alimenticias, industriales y farmacológicas.. ✖



Respuesta morfogénica de *Curcuma longa* L.