



Metroflor®

La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana

Metroflor ahora en Ecuador / Edición Promocional / ISSN: 17940400

Agronomía, ciencia e innovación
tecnológica en la floricultura

Hormigas y plantas: una sólida y
centenaria sociedad

Dos gardenias | Tecnología del
capullo

Entrevista a
expertos
floricultores:
Daniel Durán | Los
aminoácidos,
maravillosas
herramientas

Habilidades
personales que
contribuyen al
éxito
profesional | Arándano: un
cultivo con
grandes
perspectivas en
el campo
andino

Proyecto FARIS: Investigación,
innovación y cooperación
internacional sobre el manejo
de *Thrips*

Innovación: una decisión llena de
oportunidades para la floricultura





- ¿Insumos agrícolas? •
- ¿Productos biológicos? •
- ¿Productos químicos? •
- ¿Riego? • ¿Breeders? •
- ¿Infraestructura para invernaderos? •
- ¿Dotaciones? •
- ¿Herramientas? •
- ¿Aseguramiento de cosechas? •
- ¿Registro de productos? •
- ¿Préstamos para inversión? •
- ¿Programas académicos o de capacitación para agrónomos y/o profesionales del agro? •
- ¿Servicios de personal temporal y selección de personal? •

¡Reserve su espacio ya!



Metroflor[®]

La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana

**Haga parte de la
tradición y anuncie
sus productos y
servicios en
Metroflor Ecuador**

 metroflor@gmail.com

 +57 320 271 64 17

 + 57 350 368 46 86

Revista Metroflor – Edición Promocional 2021
Especializada en el sector floricultor y afines.
Ciencia, tecnología y cultura.
ISSN: 17940400

FUNDADOR

Arnulfo Pardo Vergara (Q.E.P.D.)

GERENTE

Myriam López Escobar

DIRECTORA - JEFE DE REDACCIÓN

Angélica María Pardo López

CONSEJO CONSULTIVO

Alexander Sánchez • Alfredo Rodríguez • Armando Tavera • Belén Ortíz • Camilo Echeverri • Claudia Pirajón • Daniel Durán L. • Francisco López • Francisco Yepes • Gonzalo Ruíz • Jairo Sáchica • Javier Chavarro • Juan Paulo Avila • Juan Pablo Mera • Luz Ángela Galindo • Sara Delgado

COLABORADORES FOTOGRAFÍA

Felipe Alvarado • Eleazar Vásquez • Yenny Gallego

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Jose Hernández Montenegro
jose.hernandez.montenegro@gmail.com
@survisualco

CARICATURA

Diana Sarasti

COMMUNITY MANAGER

Valentina López

PRE PrensA E IMPRESIÓN

Nuevas Ediciones S.A.S

OFICINAS

Av Kra 68 N. 75 A -50 Oficina 508.
(57+1) 320 2716417
(57+1) 350 3684686
E-mail: metroflor@gmail.com
Bogotá - Colombia.

La revista Metroflor no se hace responsable por las opiniones e ideas expresadas por sus colaboradores.



Revista Metroflor



@RMetroflor



Revista Metroflor



@revistametroflor



FUNDADOR

Arnulfo Pardo Vergara
(Q.E.P.D.)



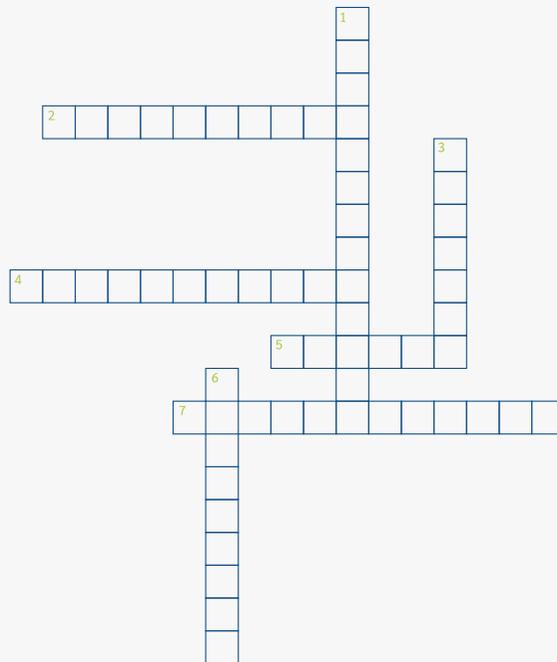
GERENTE

Myriam López
Escobar



**DIRECTORA
JEFE DE REDACCIÓN**

Angélica María
Pardo López



VERTICALES

1. Mayor destino de exportación para las flores colombianas y ecuatorianas.
3. Grupo de colores preferidos para los adornos florales en la época de acción de gracias.
6. Navidad en inglés.

HORIZONTALES

2. Especie dentro de las flores diversificadas muy importante comercialmente en la fiesta navideña.
4. Santo que da nombre al día de los enamorados.
5. Segunda fiesta más importante para el sector de las flores.
7. Importante festividad americana del mes de noviembre donde las familias se reúnen a cenar y se adorna la mesa con bellas flores.





YOUR AD HERE

Metroflor[®]
La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana

magazine is now in Ecuador
and we want you to get
closer to flower growers

More information:

✉ metroflor@gmail.com

☎ +57 320 271 64 17

☎ + 57 350 368 46 86

Book space for publishing the
results of your field studies

COMUNICADO

BELLAGIO[®]
INSECTICIDA AGRÍCOLA



Hanseandina tiene el placer de informar a los floricultores ecuatorianos que el producto Bellagio[®], insecticida agrícola para el control de trips, está disponible desde el mes de Octubre y puede ser adquirido a través de nuestro distribuidor autorizado **Corpcultivos S.A.**

Para mayor información comuníquese con su representante Corpcultivos de confianza o al teléfono: (+593) 2420067 – 2421816 – 2423629.



Growing by Difference



Revista Metroflor
ahora en Ecuador

Edición Promocional



10. Entrevista a expertos floricultores: Daniel Durán

Un ABC del cultivo de gerberas a partir de la entrevista realizada al ingeniero agrónomo Daniel Durán.
Metroflor

20. Agronomía, ciencia e innovación tecnológica en la floricultura

Descubra cómo la integración de la Agronomía, la Ciencia de los Cultivos y la Innovación Tecnológica hacen parte integral del modelo productivo de futuro.
Javier Chavarro

26. Proyecto FARIS: Investigación, innovación y cooperación internacional sobre el manejo de *Thrips*

¡Conozca el proyecto FARIS, dedicado a la

investigación y cooperación para el manejo de *Thrips*! Entrevistamos al entomólogo PhD David Teulon, director del proyecto y a la coordinadora del proyecto para Colombia, la profesora PhD Elena Luisa Margarita Bochero!
Metroflor

30. Arándano: un cultivo con grandes perspectivas en el campo andino

Nuestra exclusiva entrevista a Gonzalo Ruiz, experto en la producción de arándanos orgánicos de primera calidad.
Metroflor

34. Habilidades personales que contribuyen al éxito profesional Seis *tips* para no olvidar que nos ayudarán a ser más efectivos y apreciados en el contexto laboral.

Luz Ángela Giraldo

36.
Los aminoácidos, maravillosas herramientas
Los aminoácidos o “ladrillos de la vida”
cobran cada vez más protagonismo para
la obtención de óptimos resultados
productivos en las plantas.

Una aproximación didáctica al tema, aquí.
Jairo Alberto Sáchica

39.
Innovación: una decisión llena de
oportunidades para la floricultura

Lea sobre la importancia de que las empresas floricultoras afronten los desafíos que impone el contexto global y local, convirtiéndolos en oportunidades que determinarán su perdurabilidad y sostenibilidad en el tiempo.
Juan Paulo Ávila

42.
Hormigas y plantas: una sólida
y centenaria sociedad

Conozca más sobre las relaciones entre este diminuto insecto, los humanos y las plantas, sus hábitats y los servicios que prestan al ecosistema .
Francisco Yepes - Sara Delgado

COLUMNAS

52.
El Apunte Filosófico

Tecnología del capullo
Angélica María Pardo López

37.
Notas de Aquí y de Allá

Dos gardenias
Camilo Echeverri

EN CADA EDICIÓN

8.
Editorial

Metroflor llega a Ecuador
Angélica María Pardo López

38.
El pronóstico del tiempo

51.
Las Flores de Rosa

En Ecuador:



Haciendo florecer
su negocio



Distribuidor de:

- ADAMA
- AGROPAC
- AGRITOP
- AGROBIMSA
- AGROQUIM
- AGRIANDES
- ASPROAGRO
- AGROREPRIN
- BASF
- BAYER
- COSMOCEL
- DEL MONTE
- DORLIA
- DUPOCSA
- ECOCYCLE
- ECUAQUIMICA
- EVERFLOR
- FARMAGRO
- HANSE ANDINA
- GRUPO GRANDES
- INTEROC
- QSI
- SAKATA
- UPL

Distribuidor exclusivo de:



HanseAndina



SAKATA

BRÓCOLI:

- AVENGER
- SK6
- ZAFIRO

ESPINACA:

- PINA

EDITORIAL

Metroflor – Ecuador



POR: LA DIRECTORA

Nos complace informar a los productores, agrónomos, biólogos, microbiólogos, ingenieros agrícolas y demás profesionales de la floricultura ecuatoriana que la Revista Metroflor, el medio de comunicación más importante y con mayor trayectoria de la floricultura colombiana, empezará a editarse especialmente para Ecuador a partir del año 2022.

Durante el segundo semestre de este año hemos estado trabajando para que la Revista llegue a las fincas ecuatorianas, de modo que nuestra marca se conozca no solo a través de la web -donde los visitantes de este país son muy numerosos- sino también en nuestro formato físico. El buen recibimiento de este plan piloto nos deja la seguridad

de que las próximas ediciones, dedicadas exclusivamente al público ecuatoriano en su contexto y con sus particularidades, será todo un éxito.

La primera edición de Metroflor- Ecuador saldrá a finales del mes de abril de 2022. La segunda edición, por su parte, estará en circulación hacia octubre 2022. El compromiso de Metroflor será, como lo ha sido en su país de origen, integrar el sector floricultor ecuatoriano, promover la circulación del conocimiento y de las buenas prácticas culturales en busca de una mayor y mejor productividad y conectar a quienes ofrecen soluciones con quienes las necesitan.

Estimado lector, si usted es floricultor o profesional del sector, espérenos con artículos de actualidad sobre temas técnicos, agronómicos, entomológicos, económicos, administrativos y de sostenibilidad útiles para el desarrollo de su negocio. Además, podrá enterarse de



los eventos, congresos, movimientos y tendencias en el sector. Nos encargaremos de que la Revista Metroflor llegue a sus manos sin ningún costo. Si usted es profesor o experto y desea compartir sus conocimientos con la comunidad que los puede aplicar, cuente con nosotros en este propósito.

Pero si es usted miembro de alguna compañía que ofrezca soluciones técnicas (insumos fertilizantes o para el control de plagas, infraestructura, herramientas, material biológico, irrigación, etc.) o administrativas (aseguramiento de cultivos, préstamos para inversión, capacitación, nómina, etc.) lo invitamos a que anuncie sus productos y servicios en Metroflor y nos ponemos a su disposición para cubrir, publicitar y convocar a sus eventos.

**La Revista Metroflor, ahora también en Ecuador.
¡Espérenos!**



Metroflor[®]
La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana

**Ahora también en las fincas
floricultoras ecuatorianas**

Edición N. 1 de
Metroflor – Ecuador: abril 2022

Edición N. 2 de
Metroflor – Ecuador: octubre 2022

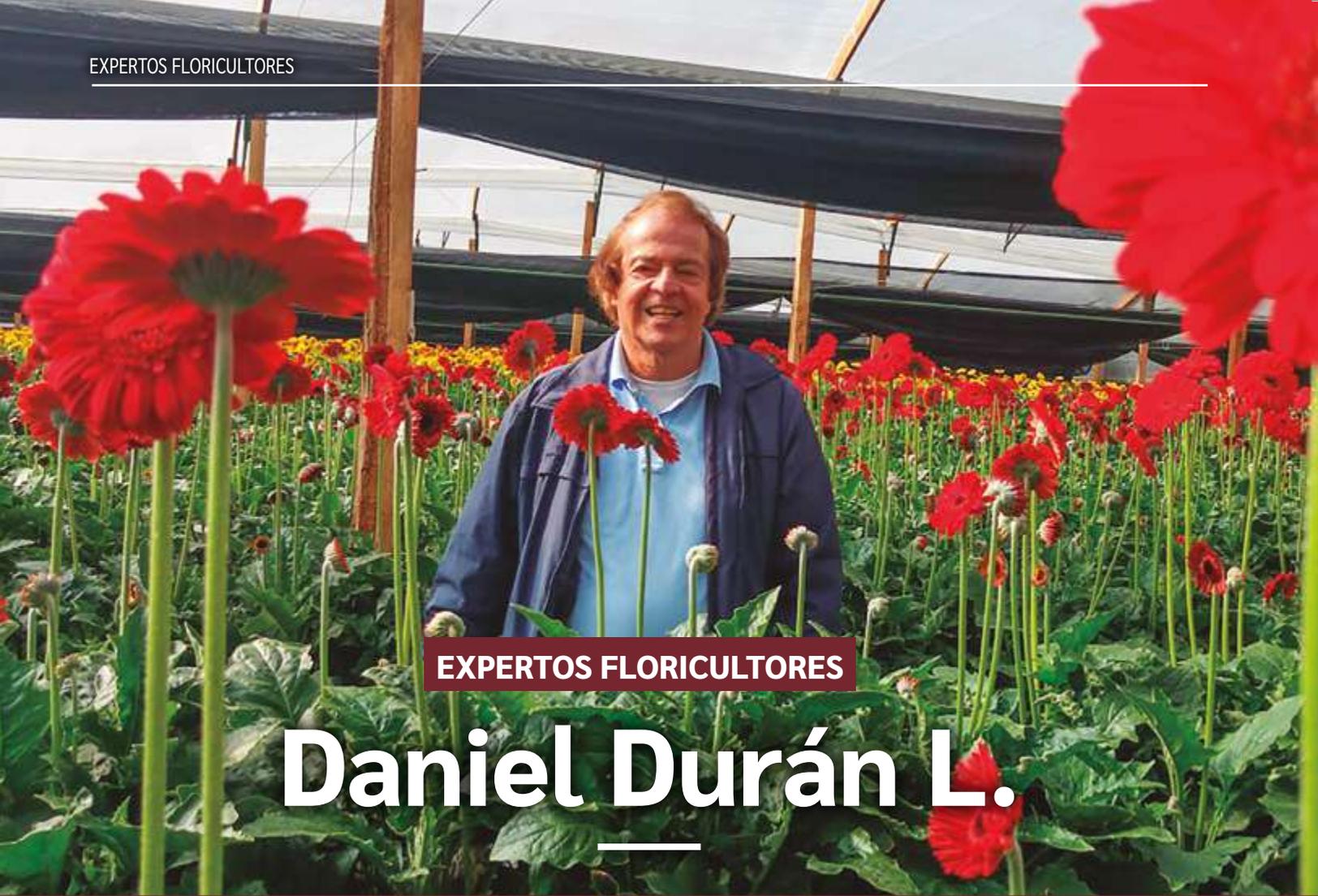
¡Reserve su espacio ya!

Más información:

✉ metroflor@gmail.com

☎ +57 320 271 64 17

☎ + 57 350 368 46 86



EXPERTOS FLORICULTORES

Daniel Durán L.

Les presentamos la primera de nuestra serie de entrevistas a expertos de la floricultura, donde estaremos indagando sobre aspectos técnicos de los cultivos ornamentales más importantes para la exportación. Nuestra intención es que esta serie de artículos sirva a los profesionales del sector como una herramienta pedagógica e informativa. Para empezar, entrevistamos al ingeniero agrónomo Daniel Durán, quien se dedica al cultivo de gerberas en la Sabana de Bogotá. Las gerberas de Inversiones Jacaranda son ampliamente conocidas por su calidad y belleza. Tanto es así que son continuamente premiadas en certámenes organizados por instituciones tan importantes como Profloora. A continuación, información de primera mano sobre el cultivo, cuidados y necesidades de las gerberas.

Metroflor: ¿Cómo se decidió por el negocio de las gerberas? ¿Cómo empezó todo?

Daniel Durán: Después de una experiencia larga en varios cultivos, entre ellos, pompones, rosas, claveles, asteres, girasoles, e inclusive en cultivos frutales como mango y cítricos de exportación, vi que la gerbera era un cultivo que en áreas no tan grandes tenía la suficiente rentabilidad desde que tuviera una producción alta, y como los recursos eran limitados, se tomó esa opción. Conozco la gerbera desde hace 25 años. En esta finca cumplimos 17 años en los primeros días de septiembre.

Somos vitrina de los obtentores holandeses más grandes de ese país como son Florist-Hilverda, Selecta, Dümme Orange y Schreurs. En ese estado, cuando están en las bandejas, que vienen por 72 unidades, recién llegadas, se aprovecha para economizar muchos costos. Se les aplican los drench contra *Phytophthora*, *Pythium* y *Rhizoctonia*, porque es el momento más adecuado de hacerlo y en el que sale más económico. También se observa

si vienen con algún insecto, por ejemplo, áfidos, trips, minadores o ácaros tanto de las especies *Tetranychus* como el ácaro de ciclamen, porque es el momento de controlarlos. A veces desgraciadamente llegan contaminados de esa manera.

Metroflor: Daniel, ¿Por qué cultivaba las gerberas en bolsas y no en materas?

Daniel Durán: No lo hacemos en materas por razón de costos. Esta infraestructura no es la mejor porque no aísla completamente la planta, pero con las aplicaciones de cal que hacemos hace cada más o menos 3 meses dirigidas a la infraestructura, se ha logrado mantener un pH alto, por lo que las enfermedades que atacan a las gerberas se han mantenido controladas.

Cuando la planta se desarrolla, las raíces van hasta abajo, inclusive se salen de la bolsa. Las bolsas que usamos



🔗 Plantas recién llegadas

aquí tienen 10 litros de capacidad y a su vez el medio que empleamos son escorias coquizadas y cascarilla de arroz quemada al 85%, en una relación aproximada de 50%-50%. Tienen 20 cm de ancho por 30 cm de profundidad. Es un medio que nos ha resultado bastante eficiente: hay un buen desarrollo radicular, hay una buena retención de humedad, y a su vez hay una buena oxigenación.

Metroflor: ¿Por qué las tablas de madera en las que reposan las bolsas están recubiertas de plástico?

Daniel Durán: Para que dure más la madera. Pero este sistema no es el ideal, porque las bolsas quedan sobre la repisa recubierta con plástico y si se salen las raíces o el agua de una de las bolsas, puede contaminar a la siguiente y las que siguen; el sistema ideal es aquel en el que la gerbera queda por lo menos 40 cm aislada de cualquier cosa. Por eso los sistemas que usan tensores acerados y con los cuales se hacen las camas, son los mejores. Las bolsas quedan recostadas sobre los tensores o sobre unas mallas como las que se usan en el cultivo de rosas, que forman una especie de “cano” y ahí se colocan las plantas. Las cuadrículas de esas mallas son grandes y permiten que el agua baje y no haya movimiento horizontal.

Metroflor: ¿Por qué les pone plástico debajo a las camas? ¿Por qué no deja que el agua de las bolsas se escurra en la tierra?

Daniel Durán: Por cuestión de contaminación del medio ambiente, porque los lixiviados van con nutrientes como nitratos. Por eso no conviene que vaya a cualquier lado, hay que tener un lugar especial para recolectarlos.

Metroflor: ¿Por el hecho de que el sistema sea aéreo, la planta es más sana que si estuviera en el suelo?

Daniel Durán: Exactamente, en el suelo las cultivamos durante un





⤴ **Gérberas de tres meses.** Estas plantas tienen más o menos unas siete semanas. El riego por goteo está bien profundo, lo más que puede dar la espadita para mantener estos primeros cinco, seis, siete, ocho centímetros relativamente secos. Así se evitan problemas de *Phytophthora*, de *Pythium* y de *Rhizoctonia*, que en esta etapa son los principales enemigos de la gerbera.

buen tiempo en Bochica (Antioquia) y Piendamó (Cauca). Sin embargo, tuvimos muchos problemas con nemátodos, sobre todo con *Meloidogyne*. En ese tiempo era de uso permitido el Temik; teníamos que aplicarlo cada dos meses - dos meses y medio o tres meses y eso, evidentemente, era muy

perjudicial para los trabajadores y resultaba siendo antieconómico. Por esa razón optamos por sembrarlas en un sustrato.

Metroflor: ¿Cuánto se demora en dar una flor desde que se siembra la planta?



⤴ Plantas de gerberas emitiendo los primeros botones florales

Daniel Durán: Desde que se siembra la planta hasta que comienza a florecer se demora 16 semanas. Aunque hay plantas que comienzan a la semana 12, variedades a la semana 14 y otras hasta la 16.

Las hojas, a medida que pasa el tiempo se van tornando más coriáceas, pero lo ideal es mantener hojas suaves.

Metroflor: El riego por goteo ¿cuánto es? ¿Qué tanta agua necesitan las gerberas?

Daniel Durán: Las plantas necesitan más o menos 250, 300 o hasta 350 cm³ por día en las condiciones de la finca. Se aplica en pulsos de 50 cm³. Se aplican cinco, seis, siete pulsos de acuerdo con la intensidad de la radiación. Si el clima está opaco se va hacia 250 cm³ y si el clima está caliente y hay mucha radiación solar, entonces se aplica más agua con nutrientes. Hay que tener mucho cuidado con la conductividad eléctrica. Se usa una conductividad eléctrica de más o menos de 1.4 mmhos-cm y, a su vez, el pH ideal para la gerbera en sustratos oscila alrededor de 6.2, aunque se habla corrientemente de 5.5 a 6.5.

Metroflor: Con las mangueras ¿no hay ningún problema, que se tapen por ejemplo?

Daniel Durán: Sí, claro que sí. Uno de los problemas con el riego por goteo es que los “espaquetis” se suelen taponar con mucha facilidad. Cada determinado tiempo hay que estar lavando el sistema. Ahora, con las mezclas peroxiacéticas no industriales que han llegado se limpian muy bien los sistemas de riego por goteo y se extrae una cantidad de minerales que se van depositando en las mangueras, así como algas y otro tipo de vegetales inferiores.

Metroflor: ¿Cuántas flores produce una planta?

Daniel Durán: La gerbera es una planta de floración continua. Debe dar mínimo 0.5 flores-planta/semana o sea dos flores al mes, lo que daría



⤴ Gerbera con el tallo grueso y aplanado. Los primeros tallos suelen ser deformes y, muchas veces, las flores también son deformes. Este tallo, por ejemplo, es muy grueso y aplanado. Hay variedades que tienen la característica de tener muchos tallos así, aplanados, y obviamente no son comerciales, así que se sacan de la producción. El tallo tiene que ser completamente cilíndrico. Esta variedad toca venderla en el mercado nacional.



⤴ Gerbera cuyas flores masculinas están mostrando polen

24-26 flores al año, pero con ese promedio la finca apenas se mantiene. En esta finca estamos sacando 0,8, 0,9 y hasta 1 flores-planta/semana.

Metroflor: ¿Cuánto dura una planta?

Daniel Durán: Las plantas en Colombia normalmente se suelen mantener de tres a cuatro años. Cuando la productividad empieza a decrecer, uno las va renovando. Eso se ve porque el rizoma se desarrolla demasiado, empieza muchas veces a salirse de la bolsa; comienza a haber partes aéreas del rizoma que dan flores corticas y que no son comerciales, entonces uno sabe que ya las debe cambiar. La planta es monoica, es decir que tiene los dos sexos en sus flores. Las plantas tienen flores llamadas capítulos. Lo que se llama corrientemente “pétalos” y que correctamente se deben designar con el término botánico “lígula”, son flores femeninas funcionales. Las flores del centro son flores masculinas que emiten el polen que va a fecundar la parte femenina. En el centro algunas variedades semidobles tienen flores hermafroditas, pero no son funcionales. La parte femenina no madura igual que la parte masculina y eso es una respuesta que tienen muchos vegetales para defenderse, para no auto fecundarse, sino que sea la polinización cruzada la que haga esta función, para que haya más vigor o heterosis.

Metroflor: ¿O sea que la gerbera sí necesita de polinizador?

Daniel Durán: La gerbera comercial no necesita de polinizador. Lo requieren los obtentores de nuevas variedades, pero con intervención humana.

Metroflor: ¿Pero igual los polinizadores pueden intervenir?

Daniel Durán: Sí, pero normalmente lo que se hace es tomar el polen de las plantas de la parte masculina de la flor y llevarla a otra variedad de un color diferente, que ya esté lista para ser fecundada. Entonces con un cepillito se le coloca el polen en la parte femenina y ahí van a nacer las semillas. Con el tiempo pueden na-



⤴ Gerbera de 3 a 5 días antes de estar lista para el corte: aún no forma un ángulo de 90° con el tallo.



⤴ Gerbera lista para el corte: en un ángulo de 90° con el tallo.

cer nuevas variedades. Pero también se usan, para obtener nuevas variedades, agentes mutagénicos como la colchicina, que es una planta que produce un alcaloide que es mutagénico; entonces las plantas diploides se pueden convertir en plantas poliploides. La colchicina es una planta que pertenece a la familia de las Iridáceas.

Metroflor: ¿Podemos verla?

Daniel Durán: No, nosotros no la tenemos acá. En Colombia normalmente no se obtienen nuevas variedades, pues se compran directamente de Holanda por razón de costos. Montar un laboratorio para producir nuevas plantas es supremamente caro.

Metroflor: ¿Cuándo están listas para el corte?

Daniel Durán: La gerbera es una planta cuyos botones van creciendo de una manera asimétrica. Uno se desconcierta un poco porque ve flores muy deformes, que pareciera que tuvieran una deficiencia de Boro súper aguda, pero resulta que no, esa es la manera de

comportarse que tienen las plantas. Las flores en sí, porque son todas las variedades, más o menos 3, 4 o 5 días antes de estar listas para el corte, forman un ángulo de 90° con el tallo y empiezan a volverse totalmente simétricas. Es entonces que uno se da cuenta de que ya va a ser el momento de cosecharlas. También cuando empiezan a mostrar polen en las flores masculinas. Ahí la flor está lista para cosecharla. Se puede cosechar a un anillo o dos.

Eso influye de una manera muy positiva en la duración de la flor en florero, porque si se cosecha sin los anillos mostrando polen, la flor va a durar mucho menos... y si está pasada también va a durar menos porque la vida que debió permanecer en el florero la vivió en el cultivo. Hay que cosecharla con la flor ya madura, mostrando dos anillos de flores masculinas cuyos estambres estén dando polen. Las flores masculinas van cerrando el punto negro o verde central de la flor y llega un momento en el que ya no se ve porque todas ya dieron el polen y se maduraron.

Metroflor: Y desde la cosecha ¿cuánto dura una gerbera en florero?

Daniel Durán: Se buscan variedades que tengan más vida en florero. En los años 90s se hablaba de que las gerberas duraban de 5 a 12 días. Ahora una gerbera, para que sirva, tiene que durar como mínimo 2 semanas, es decir, 14 días. Dándoles un tratamiento adecuado en postcosecha con alimento especial desarrollado por empresas de varios países se logran gerberas que duran 20, 25 y hasta 30 días. Las Piccolini, las pequeñas, pueden durar inclusive más de 30 días.

Metroflor: ¿Qué sustancia se pone en el agua para que duren más?

Daniel Durán: Se les pone un alimento especial para flores cortadas que básicamente contiene un ácido para bajar el pH del agua. Con un pH ácido las bacterias no proliferan. También tiene un carbohidrato que le va a servir de alimento a la flor para que dure más, y tiene un reductor de la cohesión de las moléculas de agua para que pueda subir más



Metroflor[®]
La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana

**Las mejores flores del mundo no son resultado de la casualidad,
sino del trabajo duro y de la ciencia aplicada al campo.**

**Ayude a los floricultores a alcanzar
sus metas de producción.**

Paute con nosotros

Más información:

 metroflor@gmail.com

 +57 320 271 64 17

 + 57 350 368 46 86



⤴ **Planta hepática.** Esta es una planta hepática, una planta inferior que se ha propagado por toda la Sabana de Bogotá y Antioquia donde hay flores. Es una molestia porque va sellando la parte superior e interrumpe el intercambio de gases; entonces el CO_2 no escapa, se queda en el sustrato y, con el agua, forma H_2CO_3 , que puede acidificar con el tiempo el sustrato, por eso hay que retirarla.



⤴ **Gerbera variedad Terra Kalina.** Esta es una de las variedades estrellas de nosotros. Se llama Terra Kalina, es una roja espectacular; en la gerbera se busca que el dosel de la floración, o sea la altura a la cual están las flores sea lo más pareja posible, si hay mucha diferencia esa variedad no sirve comercialmente.



⤴ **Flor inmadura: umbrella.** Esta es una flor inmadura, tiene todas las lígulas tipo umbrella; si la variedad se quedara así sería descalificada para venderla porque es tipo paraguas, con las lígulas hacia abajo y no sirve. Pero cuando ya esté para corte va a subir las lígulas. Cuando las lígulas están planas así, ya le dan a uno el primer indicativo de que la flor ya está casi para cortar: cuando la flor está en un ángulo de 90° respecto al tallo con las lígulas así aplanadas.

fácilmente por los haces vasculares e hidratar la flor.

Metroflor: ¿Qué es lo más difícil de producir una gerbera?

Daniel Durán: Para producir una gerbera primero hay buscar el medio



⤴ Esta variedad tiene la particularidad de ser una planta tetraploide o sea que tiene una doble dotación genética y da flores como esta. Tiene segregación de caracteres muy marcada porque le doblaron la cantidad de genes. Es una planta manipulada por el ser humano.

adecuado y que haya buen drenaje. Si no existe buen drenaje (y por eso han fracasado muchas empresas) las plantas se van a morir por enfermedades más que todo fungosas. También es importante que la fertilización esté bien balanceada tanto en elementos mayores, elementos secundarios y en elementos menores. Es una planta que trabaja bien con 150 ppm de Nitrógeno; puede tener 50 a 60 ppm de Fósforo; 150-170 ppm de Potasio; 100 ppm de Calcio; Magnesio 40 ppm; Azufre 30 ppm; Hierro 5 ppm; Manganeso 3.5 ppm; Zinc 2 ppm; Cobre 1,5 ppm; Boro 1 ppm y Molibdeno 0,1 ppm.

Metroflor: ¿Para saber si tienen el balance correcto de minerales hay que hacerles análisis regularmente?

Daniel Durán: Se les hace análisis foliares para ver si la planta está bien nutrida y no hay efectos bloqueadores en el sustrato por exceso de sales, por una fertilización desbalanceada, por una relación calcio-magnesio inadecuada o una relación nitrógeno-potasio inadecuada, entre otros.

También se hace una prueba para saber si hay *trips*. Si se agita la flor y se golpea con ella la palma de la mano y hay *trips*, ellos se caerían en la mano. Así también se puede saber si las lígulas están bien amarradas al cáliz. Eso también está ligado al contenido del Calcio. Si el Calcio es bajo se va a desgranar inmediatamente o muy rápidamente.

Metroflor: ¿Qué se hace en caso de que se presenten *trips* o alguna otra enfermedad?

Daniel Durán: Nosotros hemos tenido un resultado muy bueno utilizando productos biológicos en un 75% y químicos en un 25%. El NeemAzal o sea el extracto del árbol del Neem, que fue declarado “árbol del siglo 20” por la ONU por su utilidad para la humanidad, es un árbol sagrado en la India, del que se extrae la azadiractina, lo usamos desde hace 6 años en la finca periódicamente, más o menos una vez cada mes. Empezamos a usar este producto, sustratos concentrados de ajo-ají y productos relacionados, como extractos de hongos y bacterias.



« **Gérbera variedad Piccolini.** Esta es una nueva gerbera que se llaman Piccolini. Está abriendo su nicho en el mercado. Se usa mucho para arreglos florales y, en algunas partes, se immortalizan y se venden para Japón y Holanda, donde tienen gran aceptación.



⤴ Gerbera variedad cubanita.

Daniel Durán: No. Se ponen de una manera rutinaria porque si lo dejas de hacer te vas a llenar de patógenos.

Metroflor: ¿Qué tanta sombra necesitan?

Daniel Durán: Las plantas de gerbera funcionan bien entre 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000 foot-candles que multiplicado por 10 nos da los luxes. Una de las cosas que se debe buscar es tratar de aclimatarlas con la mayor radiación solar, para que ellas de esa manera puedan producir más carbohidratos y tengan, por lo tanto, más reservas en el rizoma, con lo que será más grande y va a producir mayor cantidad de flores de mejor calidad. Cuando empiezan a mostrar los primeros síntomas de marchitamiento se corren los saranes para tener la sombra que se requiere. Aquí se usan saranes de más o menos 60% de sombra. Estamos haciendo ensayos con saranes que permiten más el paso de la luz para obtener plantas más resistentes.

Metroflor: Las polisombas que son de colores, ¿esas no las usa usted?

Daniel Durán: No han tenido mucho éxito, entre otras cosas porque los trabajadores no sienten agrado trabajando con esos colores rosados; y tienen razón, porque capta solo ciertas longitudes de ondas dentro



⤴ Gerbera variedad Black Jack tipo estándar. Las minigerberas son intermedias entre la Piccolini y la estándar: son más grandecitas.



⤴ Gérbera variedad Memphis tipo estándar.

Los ácaros son la plaga más difícil de controlar en este cultivo. Vamos a entrar a los controles biológicos con ácaros depredadores en el mes siguiente. En el sustrato usamos semanalmente activadores biológicos y caldos biológicos que antagonizan con los hongos y bacterias que son dañinos para la planta. Usamos constantemente productos como el ema-

gro, terraVitae y el Biohbac. Usamos ese tipo de productos y los de Fundases para obtener una actividad microbiana muy acentuada en el sustrato, que en teoría es inerte. Eso ayuda a que las plantas sean mucho más vigorosas, produzcan mucho más y sean mucho más sanas.

Metroflor: ¿Se les aplica preventivamente o solo si se detecta que hay hongo?



⤴ Esta variedad obtuvo el puesto No. 1 en la feria de Proflora hace cuatro años. Se llama Manabi... Las características que se aprecian en los concursos son los colores radiantes y brillantes. La armonía que haya entre las lígulas pequeñas, las medianas, las grandes; que el centro sea lo más suave posible, que parezca como un terciopelo; la longitud del tallo, que sea recto, que maneje los carbohidratos de tal manera que no se cabeceé; que prácticamente no necesite de pitillo... Acabamos de obtener el primer puesto con la variedad Mandala, 9,7 puntos. Los obtentores están pendientes cada día más de obtener una flor "perfecta". Una flor que tenga las lígulas totalmente apropiadas, que el capítulo sea del tamaño deseado y que el tallo sea totalmente cilíndrico. La longitud del tallo debe ser mínimo en el cultivo de 60 cm, porque para que se vendan bien deben ser de 50 cm o un poco más. De 45 cm a 50 cm hay un mercado más reducido, y de 40 se usan más que todo para arreglos florales.

del espectro lumínico. Hay distintas magnitudes de las ondas y como las mallas filtran algunas de ellas, se produce un ambiente que no es el natural y la gente no se siente bien.

Metroflor: Yo vi mariposas...

Daniel Durán: Hay una que otra mariposa que entra.

Metroflor: ¿Esas no dañan?

Daniel Durán: Tienen un problema; aparentemente uno quisiera te-

nerlas, pero forman larvas que son los gusanos por los cuales te queman las cajas en Estados Unidos.

Metroflor: ¿Y si se llegan a asentar en la cinta amarilla? ¿Se pegan o no alcanzan?

Daniel Durán: Con el producto de Bichópolis, que se llama Amarillo, un pegante procedente de Israel, alcanzan a pegarse.

Metroflor: ¿De dónde se obtiene el agua para la finca?

Daniel Durán: De un pozo profundo, el acuífero del que toma el agua esta finca es el Guadalupe, en la zona de Tocancipá el acuífero está a 35 - 50 metros de profundidad, y es un acuífero de alta calidad -agua C1S1, es decir, baja en sales y baja en sodio.

Metroflor: Cuando hay heladas, ¿qué hacen?

Daniel Durán: Cuando hay heladas, regamos por el techo. Hay un riego aéreo que aprovecha el calor específico del agua y además vuelve más opaco el plástico a la pérdida de la radiación infrarroja, que es la que causa el efecto de la helada. Se pueden obtener 4°C a 5°C grados positivos de diferencia.

Metroflor: O sea que ¿cuándo se riega el plástico esto impide que el calor se escape?

Daniel Durán: Lo deja escapar menos.

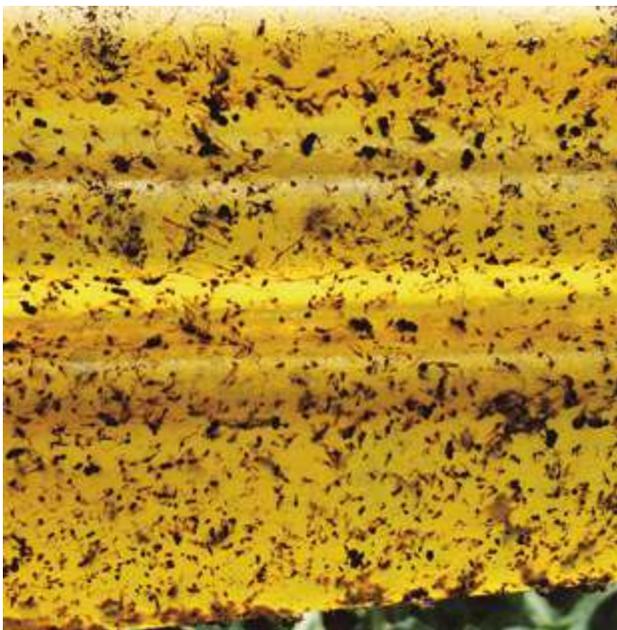
Metroflor: En comparación con otras flores, como rosas, claveles ¿las gerberas necesitan más cuidado?

Daniel Durán: Se ha creado un mito alrededor de la gerbera. Dicen que es muy difícil de cultivar, pero si se hacen las labores a tiempo y de una manera racional se convierte en un cultivo fácil de manejar.

Metroflor: ¿Cuántas plantas se siembran por cada hectárea?

Daniel Durán: Las gerberas se siembran a 50 mil, 60 mil y hasta 70 mil plantas por hectárea según el tiempo que uno quiera dejar las gerberas. Normalmente se siembran a 35 cm entre hileras y a 30 cm entre plantas. Sembrar más plantas no funciona porque la aireación es un factor limitante en materia de sanidad. Usualmente las gerberas se dejan entre 1,5 - 2 años y en Colombia se dejan de 4 a 5 años. Esta finca tiene variedades de 8 años a 10 años. No es normal, no es lo corriente.

Metroflor: ¿Cuánto tiempo le tomó montar la finca?



Trampa con cinta amarilla



Sistema de aireación de la finca

Daniel Durán: La finca la montamos en un año. Claro que la hemos ido refaccionando, modificando unos invernaderos un poco. Esta ventilación no la teníamos. Después nos dimos cuenta de la necesidad de tener más aire ya que estos invernaderos son bajitos y, contrario a lo que hay en la mayoría de la Sabana, solo tienen los 30 metros de largo de la cama más un camino lateral pero no se duplica, porque en una finca común y corriente tendríamos a este lado lo mismo hacia allá o sea 65 m de ancho; pero estos tienen la mitad. De esta manera se aprovecha más el concepto de ventilación pasiva. La relación perímetro-área es mejor en este tipo de invernaderos que en los invernaderos de 60-65 metros de ancho. 🌹

Metroflor®

La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana

es Ecuador

¡Reserve su espacio ya!

Precios de lanzamiento

Más información:

✉ metroflor@gmail.com

☎ +57 320 271 64 17

☎ + 57 350 368 46 86

Metroflor®

La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana

Publicite la solución que su empresa ofrece a la floricultura ecuatoriana

¡PAUTE EN METROFLOR YA!

Más información:

✉ metroflor@gmail.com

☎ +57 320 271 64 17

☎ + 57 350 368 46 86

ARTÍCULO

Agronomía, ciencia e innovación tecnológica en la floricultura



I.A. JAVIER CHAVARRO

Especialista en gerencia de marketing

Colombia y Ecuador tienen más de siete millones de hectáreas sembradas con una gran variedad de cultivos. Entre los cultivos de agro-exportación se destacan las flores cortadas, en las que ambos países tienen amplia tradición tanto en la producción como en la exportación a una variedad de destinos que incluyen Estados Unidos, Europa, Asia y Latinoamérica. Cuentan con una excelente infraestructura y unas muy buenas conexiones a los principales mercados.

Las flores de exportación representan alrededor de 14 mil hectáreas sembradas en la región. Se trata de especies como rosas, hortensias, claveles, crisantemos, hypericum, gypsophila, pompones, alstroemerias, gerberas y otras flores de diversificación. Tanto la Sabana de Bogotá, el Oriente Antioqueño, Boyacá, Risaralda y Caldas -en Colombia, como las provincias de Pichincha, Cotopaxi y Cayambe -en Ecuador, han mantenido este mercado creciendo en calidad, diversidad y volumen durante los últimos años.

La producción de estas flores se realiza bajo esquemas de alta intensidad que requieren un alto componente de tecnología agrícola y profesionales altamente capacitados y especializados para desarrollar la labor.

El Dr. Norman Borlaug (1914 – 2009), padre de la Revolución Verde, en la Conferencia de recepción del Premio



Nobel de la Paz el 11 de diciembre de 1970, en su discurso “La revolución verde, la paz y la humanidad”, indicó que *“La calidad del liderazgo científico es, sin duda, un factor vital en el éxito de cualquier campaña de producción.”*

Esta es la base del éxito de los cultivos de flores y su alcance global. Los profesionales encargados del desarrollo y la obtención de estas flores lideran la integración de variados componentes de producción, donde se han evaluado e identificado los factores claves de éxito que le permiten obtener un artículo de altísima calidad y valor agregado que se va a destacar por la calidad y presentación frente a los altos estándares del mercado mundial.

Para llegar a este punto, los ingenieros agrónomos tienen que manejar tres componentes claves del proceso productivo en el desarrollo de su actividad: la Agronomía, la Ciencia de los Cultivos y la Innovación Tecnológica como partes integrales del modelo productivo de futuro.



1. La Agronomía es la ciencia que estudia el cultivo de la tierra, la producción agrícola, el manejo de cultivos y del entorno, las estrategias y los procesos de transformación y distribución de los productos del campo, el uso de plantas en la agricultura para producir alimentos, combustible, fibra, recreación y restauración de tierras, evaluando las tendencias a corto, mediano y largo plazo con el objetivo de producir más y mejores productos agrícolas. La agronomía ha llegado a abarcar e integrar el trabajo en las áreas de genética vegetal, fisiología vegetal, meteorología y ciencias del suelo. Es la aplicación de una combinación de ciencias como la biología, la química, la economía, la ecología, las ciencias del suelo y la genética. Los profesionales del campo de la ingeniería agronómica tienen un conocimiento holístico de todo el entorno para aprovechar todos los recursos a su alcance.

2. La Ciencia de los Cultivos enfrenta desafíos muy grandes para los años venideros:

- **La biotecnología**, en el negocio del obtentor de plantas, es crear nuevos y mejores cultivares para condiciones y mercados en constante cambio. Los cruces entre cultivares o especies seguidos de selección y mejoramiento por mutación son técnicas probadas que se utilizan con mucho éxito y aún se mejoran. Hasta ahora, todos los cultivares que han llegado al mercado se crían de esta manera clásica. Con el avance de la tecnología del ADN, el criador dispone de nuevas herramientas. La aplicación más reciente es la introducción de nuevos genes, incluso de especies no relacionadas, para introducir nuevas características. El procedimiento es muy preciso y predecible porque se agrega a un

cultivar un fragmento de ADN bien definido con una función conocida. Ejemplos son los claveles que no producen etileno, crisantemos resistentes a *Spodoptera exigua* y las rosas, petunias y claveles con nuevos colores. Los cultivares con estas nuevas características ingresarán al mercado tan pronto como se completen las negociaciones de patentes y los ensayos regulatorios.

- **La cadena de valor integrada** tiene soporte en las diferentes etapas que ha recorrido este cultivo a través del tiempo. Los productores rediseñaron la cadena de producción, lo que resultó en una mayor productividad, mejora de la calidad, implementación de tecnología y optimización de recursos. Este cambio hizo que la selección de variedades pasara de ser una decisión emocional a un análisis más abstracto, cumpliendo con

las características agronómicas y los rendimientos económicos requeridos por cada productor. Por lo tanto, obtener variedades que satisfagan las demandas de los productores es un desafío continuo para los obtentores de variedades de rosas en el mercado colombiano actual. El año 2021 comenzó bien para la industria de la rosa colombiana. La fiesta de San Valentín mostró una mayor demanda en comparación con 2020. Sin embargo, el limitado espacio de carga confirmó el impacto que está teniendo la restricción de capacidad de carga desde hace un par de años, fomentando el aumento del transporte marítimo. En 2020, Ecuador envió a EE. UU alrededor de 100 contenedores refrigerados con flores y Colombia alrededor de 500. El transporte marítimo es más económico y las experiencias arrojan resultados positivos. El aumento de los precios del transporte aéreo, especialmente durante la temporada alta, favorece este medio de transporte alternativo (Floral daily – Colombia Rose industry in figures – Feb 2021).

- Regulaciones internacionales. Uno de los puntos importantes en la producción de flores son las diferentes certificaciones internacionales. Se trata de políticas y sistemas rigurosos basados en estándares internacionales ampliamente aceptados y

entre los cuales se encuentran certificaciones como, por ejemplo, More Profitable Sustainability (MPS), Flor Ecuador, Fairtrade, Florverde Sustainable Flowers, Global G.A.P, Comercio Justo – Fairtrade International (Max Havelaar), Ethical Trade Initiative – ETI, HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), JAS – Organic Certification, Naturland, OHSAS (Occupational Health and Safety Zone), RAS (Red de Agricultura Sostenible) – Rain Forest Alliance, Veriflora Sustainably Grown, Flower Label program (FLP), Max Havelaar, Milieu Programma Sierteelt (MPS), BASC (Business Alliance for Secure Commerce), Fair Flowers Fair Plants.

- La Servitización es el modelo de estrategia empresarial que consiste en ofrecer servicios vinculados a un producto, de modo que el valor del negocio pasa a centrarse en esos servicios. Es el caso de los proveedores de agroquímicos que ofrecen una gama de servicios en torno a su producto principal.
- El cambio climático genera una crisis que amenaza la producción de flores, ya que el calor intenso y las lluvias más demoradas interfieren en el proceso productivo y los compradores a nivel global.
- Los cambios sociales. La población rural ha migrado a las ciudades

En 2020, Ecuador envió a EE. UU alrededor de 100 contenedores refrigerados con flores y Colombia alrededor de 500.

por motivos que van desde la búsqueda de empleo, los estudios y la ilusión de una vida mejor hasta los relacionados con el desplazamiento forzado, que ha sido una de las consecuencias más graves del conflicto armado en Colombia.

- La tecnología agrícola, con la orientación de la academia, ha desarrollado prototipos de sistemas automatizados para la clasificación y empaque de rosas, y la fumigación de cultivos. Así mismo, hay un nuevo diseño de invernadero, más alto y con mayor ventilación, que permite mayor productividad. Se desarrolló un sistema de calefacción pasiva que suplente las necesidades de calor dentro de los invernaderos, con una estructura muy sencilla que capta la radiación solar en el día y libera calor durante la noche. De la misma manera, se utilizan mallas fotoselectivas de tecnología israelí para el control de plagas y sistemas de fertirriego para contribuir al ahorro del agua y de nitrógeno, contribuyendo al bolsillo del productor y al cuidado del medio ambiente (Contexto Ganadero – Tecnologías buscan fortalecer el sector floricultor de Colombia).

- Población Creciente y Urbanización. Entre 1960 y 2020, la población de Colombia aumentó de 16.48 M a 50.88 M. Esto representa un aumento del 208.7 por ciento en 60 años. Además:

- La urbanización continúa avanzando y se afianza la tendencia a la concentración y densificación de población en ciudades intermedias y grandes, las cuales experimentan una expansión territorial integrando a la actividad metropolitana localidades circundantes.



- Hay estancamiento o pérdida neta de población en las unidades territoriales de menor tamaño; particularmente en las áreas rurales.

- La migración, que hasta hace poco era el determinante principal del crecimiento urbano, ha dejado de serlo para dar paso al crecimiento vegetativo, que ahora aporta cerca dos tercios de los nuevos residentes urbanos.

3. La Innovación Tecnológica, reconocida como la Agricultura 4.0:

La industria agrícola se enfrenta a grandes retos. Los agricultores utilizarán cantidades mínimas de insumos y se centrarán en áreas específicas para trabajar. Las nuevas herramientas incluyen la Agricultura de Precisión (AP), el Internet de las Cosas (IdC) y el Big Data (BD) para impulsar la eficiencia empresarial y atender el crecimiento de la población y los efectos sobre el cambio climático.

- **Agricultura de Precisión (PA).** Las fincas y las operaciones agrícolas deberán funcionar de manera muy diferente debido a los avances en la tecnología, utilizando sensores, dispositivos y tecnología de la información. La agricultura del futuro utilizará tecnologías sofisticadas: robots, sensores de temperatura y humedad, imágenes aéreas y tecnología GPS.

- **Los drones** se han utilizado desde la década de 1980 en la agricultura, que es un área clave para el desarrollo. La tecnología le dará a la industria agrícola una imagen, planificación y estrategia de alta tecnología basada en la recopilación y procesamiento de datos en tiempo real. Los drones son herramientas útiles en:

- Análisis de suelo y campo: al comienzo del ciclo de cultivo. Mapas 3D precisos para análisis de suelos, riego y manejo de nitrógeno.
- Siembra: sistemas que diseñan modelos y métodos adecuados junto con nutrientes vegetales al suelo.
- Pulverización de cultivos: escanear el suelo y aplicar la cantidad correcta de mezcla en tiempo real para lograr una cobertura unifor-



me y una mayor eficiencia con una cantidad de producto reducida. La fumigación aérea es hasta cinco veces más rápida con drones.

- Monitoreo de cultivos: las series de tiempo muestran el desarrollo de la planta que permite un mejor manejo del cultivo.
- Riego: los drones con sensores térmicos o multispectrales pueden identificar partes de un campo que están secas o necesitan riego.
- Evaluación de la salud: al escanear un cultivo con luz visible e infrarroja, los dispositivos identifican qué plantas reflejan diferentes cantidades de luz verde y luz NIR. Esta información produce imágenes que rastrean los cambios en las plantas e indican su salud.
- **Internet de las Cosas (IoC).** La red de objetos físicos que se integran

con sensores, software y tecnologías para conectarse e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de Internet.

- **Base de Datos (DB).** Datos granulares sobre patrones de lluvia, ciclos del agua y requisitos de fertilizantes para tomar decisiones inteligentes: qué cultivos plantar para obtener la mejor rentabilidad. Las decisiones correctas mejoran los rendimientos agrícolas.

Hoy los Ingenieros Agrónomos están más preparados para enfrentar el Agronegocio como unidad de los componentes agrícola e industrial y no solamente el modelo productivo de la finca, ya que recibe aportaciones de personas que tienen un excelente conocimiento práctico de la industria y del negocio. 🌱



“El mundo agrícola y el mundo industrial no son dos economías separadas que tienen meramente una relación comprador-vendedor. Más bien, están tan entrelazados e inseparablemente unidos entre sí que uno debe pensar en ellos conjuntamente si se quiere que haya algún pensamiento sólido sobre uno o el otro”.

John H. Davis

EL APUNTE FILOSÓFICO

Tecnología del capullo



Reiteradas veces he utilizado el apunte filosófico para referir los múltiples problemas que afronta la humanidad debido al crítico estado en que se encuentra el medio ambiente. Esta vez, sin embargo, me referiré no a un problema sino a una solución que es sostenible y escalable.

Se trata de un innovador desarrollo holandés aplicado a la recuperación de suelos desérticos y agotados mediante la plantación de árboles dentro de un “cocoon” o capullo.

En la actualidad existen dos billones de hectáreas de suelo degradadas en nuestro planeta. Esta degradación es producto de los incendios, las sequías, las inundaciones, el sobrepastoreo, los desarrollos industriales, urbanos y mineros, la erosión y la deforestación. El daño es muy grande, pero afortunadamente, hay quienes aplican su inteligencia para proponer cambios y mejorar las cosas.

La idea es la siguiente: en las zonas cuyos suelos están agotados o donde hay escasas precipitaciones se planta un árbol y a su alrededor se pone una vasija en forma de rosca que almacena el agua que el árbol necesitará durante el primer año. La vasija tiene una capacidad para 25 litros de agua, es completamente biodegradable y está dispuesta de forma tal que otras plantas, por ejemplo



**ANGÉLICA MARÍA
PARDO LÓPEZ**

Directora y jefe de redacción
de la Revista Metroflor
angelicamaria30@gmail.com

malezas, no pueden competir con el árbol por el agua de la vasija. El árbol queda en el centro de la rosca. El agua llega al árbol lentamente a través de unos cordones que quedan comunicados con sus raíces (así se muestra en la foto n.2).

Por último, se pone la tapa de la vasija y se protege el pequeño árbol con una torrecilla del mismo material (celulosa) que lo protege del viento, del sol excesivo y de los animales pequeños. La vasija y su tapa se cubren con tierra. A la vista solo quedan el arbolito con su torrecilla protectora.

El objetivo del capullo es que la planta crezca sin necesidad de irrigación. Cuando el agua almacenada en la vasija se termina, el árbol habrá desarrollado unas raíces lo suficientemente largas y fuertes como para buscar el agua y los nutrientes

que necesita por sí solo. La función del capullo es proteger al árbol durante el periodo más crítico de su crecimiento, permitiéndole que emplee la mayor parte de sus energías en el desarrollo de unas buenas raíces que después serán la clave para tener una vida independiente del cuidado humano.

Es importante observar que los árboles deben ser nativos de la zona, pues si se plantan árboles que, por ejemplo, requieran mayor cantidad de agua de la que el medio puede ofrecer, no van a prosperar de ninguna forma.

Los árboles sembrados con capullo tienen una probabilidad de sobrevivir de entre el 80% y el 95%. Árboles sembrados en las mismas áreas pero sin ayuda tuvieron una tasa de sobrevivencia de entre el 0% y el 40%. Esta técnica para la recuperación de suelos ya se utiliza en 20 países, entre ellos Arabia Saudita, Dubai, Emiratos Árabes Unidos, Kenya, Australia y México. En los países árabes se ha logrado reverdecer grandes extensiones desérticas.

Los mayores beneficios de un área plantada tienen que ver con el balance de agua en el lugar. Cuando el suelo es saludable se mejoran las condiciones de filtración de la tierra, por lo que el agua lluvia penetra en el suelo en vez de quedar flotando en su parte superficial y luego correr llevándose el material y generando erosión. En un suelo recuperado, el agua lluvia se almacena subterráneamente y queda disponible para las plantas y los seres humanos. La estrategia de los capullos a gran escala traería inmensos beneficios a nuestro planeta enfermo, cansado y sobreutilizado.



⚡ Foto n. 1. Jurrian Ruys, CEO de Land Land Company, sostiene un cocoon o capullo. El capullo tiene tres partes; una vasija en forma de rosca, una tapa y una torrecilla protectora.



⚡ Foto n.3. Puesta de la tapa. La tapa evita que el agua se evapore.



⚡ Foto n.2. El capullo tiene una capacidad para 25 litros de agua.



⚡ Foto n.4. Puesta de la torrecilla protectora.



La siembra de árboles con capullo se utiliza para fines de restauración natural, de paisajismo en autopistas y ciudades y también con propósitos productivos. En el medio oriente hay plantaciones de moringa y en Kenya de mango y aguacate que han sido iniciadas con capullos. Estos árboles muestran una mayor tasa de crecimiento y mayor resiliencia contra la sequía.

Como podemos ver, no solamente tenemos problemas que amenazan el planeta en que vivimos y nuestra existencia misma. También hay formas de reparar lo que se ha dañado. El ser humano tiene un ingenio capaz no solo de destruir, así que en lugar de perder la esperanza, debemos actuar. 🌱



ENTREVISTA

Proyecto FARIS: investigación, innovación y cooperación internacional sobre el manejo de *Thrips*

✦ Elena Brochero (profesora Universidad Nacional), Angélica María Pardo (Directora de la Revista Metroflor), David Teulon (Coordinador del proyecto FARIS), y Leonardo Moreno (ingeniero agrónomo egresado de la Universidad Nacional de Colombia)

En días pasados estuvo visitando Colombia el entomólogo PhD David Teulon, quien es investigador del Instituto Neozelandés Plant & Food Research y el director del proyecto *Investigación Fundamental y Aplicada en Detección de Insectos -FARIS*¹, por sus siglas en inglés. El proyecto FARIS es una investigación a gran escala sobre manejo de *Thrips* que se desarrolla en varios países del mundo, como por ejemplo Colombia, Nueva Zelanda, Alemania, Holanda, Suecia, Estados Unidos y Nigeria. El proyecto FARIS aborda el manejo de *Thrips* desde múltiples ángulos, dentro de los cuales se encuentran las trampas, capturas masivas, identificación, clasificación, estudio biológico, respuesta a hormonas, etc. y estu-

dia posibles alianzas con miembros del sector productivo para aplicar los resultados de las investigaciones en terreno.

La coordinadora del proyecto FARIS para Colombia es la profesora PhD Elena Luisa Margarita Brochero, quien dirige las actividades y subproyectos que para ese propósito se realizan en la Universidad Nacional de Colombia.

Gracias a la colaboración del ingeniero agrónomo Leonardo Moreno, egresado de la Universidad Nacional, conseguimos una entrevista especial con el Dr. Teulon y la Dra. Brochero, quienes muy amablemente nos atendieron en la sede académica.

* * *

Angélica Pardo: ¿En qué consiste el proyecto FARIS?

David Teulon: FARIS es un proyecto sobre manejo de *Thrips* que desarrolla investigaciones en varios países, entre ellos Colombia. El proyecto se lleva a cabo con especialistas de diferentes áreas que visitan los países participantes y, en esa medida, aprenden unos de otros. El proyecto consiste en entender cómo los *Thrips* responden a diferentes ondas de luz y cómo se puede utilizar ese conocimiento para mejorar su captura dentro y fuera del invernadero, pero también para entender de qué otra forma se puede utilizar esa información.

Angélica Pardo: ¿De modo que ustedes están interesados solo en capturarlos o también en matarlos?

David Teulon: En ambos. Una de las razones que tenemos para capturarlos es poder monitorearlos. Necesitamos saber si los insectos que atrapamos son o no *Thrips*, en primer lugar, y también,

1. Fundamental and Applied Research in Insect Sensing

qué tan grande es su población en determinado lugar y qué cualidades tiene; así que para eso es que utilizamos las trampas principalmente por el momento. Pero estamos también muy interesados en aumentar la eficiencia de las trampas hasta un nivel en el que podamos reducir el número de *Thrips* en el cultivo (a través de las capturas masivas) para llegar a un punto de control total.

Angélica Pardo: Usted menciona que hay muchos países participando en este proyecto. ¿Por qué Colombia es uno de ellos?

David Teulon: Colombia tiene un problema de *Thrips*, un problema que tienen también muchos otros países que exportan flores. Esta es una de las razones. Además, hay investigadores colombianos que están interesados en este problema, y esto también es muy importante para nosotros. Por otra parte, Colombia tiene unas características ambientales únicas, como un clima temperado durante todo el año, lo que es muy inusual. La mayoría de los demás participantes del proyecto pertenecen a países estacionales, así

que Colombia constituye una excelente oportunidad de estudio.

Elena Brochero: Adicionalmente, porque en Colombia estamos exportando *Frankliniella Panamensis* en las frutas y las flores. Sabemos que además de la *Frankliniella Occidentalis*, los países importadores ya tienen algo de *Frankliniella Panamensis*. Por eso se necesita saber más sobre estas especies, porque representan un gran riesgo. La idea es entender más sobre la biología y la ecología de *Frankliniella panamensis*, pues tienen importancia en el mundo floricultor, pero no hay estudios sobre ello. Además, si uno revisa qué datos tenemos sobre los *Thrips*, se da cuenta de que la información es muy vieja, que data de los años 90's y que la más reciente es del año 2000. Esto es increíble, pues somos el segundo país exportador de flores en el mundo y no tenemos información sobre esto. Cuando participamos en estos grupos internacionales y nos preguntan por nuestras investigaciones sobre *Thrips* en general, es muy poco grato para mí decir que tenemos muy poca información y que toda ella está en español, un idioma que ellos no leen. También tenemos algunos problemas porque en Colombia

no se escribe correctamente la palabra *Thrips*. En vez de *Thrips*, escribimos trips y por eso cuando se busca información en internet los resultados que arroja el buscador son sitios como despegar.com, kayak.com o atrapalo.com. Por eso en la literatura internacional que hay sobre *Thrips*, no se encuentra nada en relación con Colombia. Creo que es importante crear una línea base para tomar mejores decisiones aquí, así como para enseñar, crear grupos de investigación y también tener una mejor posición en grupos internacionales.

Angélica Pardo: Esta mañana estuve haciendo una entrevista a la directora de producción de una finca de crisantemos. Le preguntamos cuál era el mayor problema del cultivo y ella nos respondió que el principal problema son los *Thrips*. ¿Cuál podría ser una aplicación más concreta del proyecto FARIS en flores?

David Teulon: El control de *Thrips* sin usar tantos pesticidas. Concretamente, con el uso de trampas en diferentes formas, con nuevas luces, luces LED quizá, nuevos semioquímicos y agentes de control biológico. En un buen número



📍 Angélica María Pardo y David Teulon



📍 Elena Brochero y Angélica María Pardo

mero de países importadores de flores se prefiere que las flores no contengan demasiados pesticidas. Creo que el objetivo último de la investigación es el desarrollo de nuevas tecnologías -tecnologías suaves- capaces de remplazar los insecticidas.

Angélica Pardo: ¿Pero la investigación es solo en flores o también en otros cultivos?

David Teulon: En Colombia nos concentraremos en flores principalmente. Otros participantes están haciendo investigación más básica en laboratorio, utilizando equipos especializados. En Alemania, por ejemplo, se está trabajando en cultivos de vegetales.

Elena Brochero: La meta final es obtener un paquete para capturas masivas que incluya mecanismos pasivos y activos, semioquímicos y control biológico. Paralelamente estamos definiendo unos protocolos, porque cada compañía tiene su propio protocolo y por esto no es posible comparar los datos de diferentes compañías o de diferentes invernaderos. Es por esto

que aunque se invierte mucho tiempo, dinero y energía en algo, cuando regresamos para revisar esta información, no podemos usarla para hacer predicciones o para diseñar un modelo que permita tomar mejores decisiones. Las compañías invierten mucho, pero cuando uno trata de leer la información que se extrae, no es útil en absoluto para la toma de decisiones. Así que paralelamente a este proyecto, la idea es invitar a los productores a crear mejores protocolos para sistematizar la información y que se pueda usar en el futuro. Hemos trabajado usando el método de compartir el conocimiento, por lo que las compañías también son investigadoras. Ellas tienen conocimiento que nosotros no tenemos y viceversa. Es un buen trato poner todo esto sobre la mesa y analizar desde diferentes puntos de vista cuál es la mejor forma de utilizar este conocimiento.

Angélica Pardo: Me pregunto si lo que ustedes quieren hacer es algo que sea válido en muchos campos diferentes. ¿Su objetivo es hacer una investigación global?

David Teulon: Parte del concepto ha estado enfocado en la capacidad de atracción de los semioquímicos. Las trampas que se usan hoy son prácticamente las mismas que se usaban hace 40 o 50 años. Cuando decidimos cómo íbamos a trabajar juntos, vimos que hay nueva tecnología, la de las luces LED, con la cual se pueden ver ondas de luz específicas -no solo el color- lo que permite desarrollar unas trampas mucho más efectivas que las de antes.

Elena Brochero: Además, como se trata de un grupo transdisciplinario, cada país y cada experto tiene diferentes experiencias y diferentes puntos de vista que podemos compartir. Por ejemplo, la Universidad de Lund en Suecia es experta en visión; ellos pueden ayudar mucho en el conocimiento básico sobre la visión de los insectos. Nueva Zelanda es experta en ecología y en los Países Bajos tienen buenas formas de control de acuerdo con varios estudios. Esa es la idea, actualizarse sobre lo que está pasando con los *Thrips* alrededor del mundo y saber qué vacíos se necesitan llenar con nuevo conocimiento,

pues el problema de los *Thrips* está en todas partes.

David Teulon: Sí. Los *Thrips* son un problema en todas partes. Algunas de las respuestas a nuestras preguntas serían útiles en todas partes...

Elena Brochero: Es verdad, Podemos utilizar este conocimiento también para otras plagas como la mosca, y en diferentes tipos de cultivo. Por ejemplo, en Colombia tenemos problemas de *Thrips* también en frutales. Esto es un modelo, y escogimos este modelo porque los *Thrips* son insectos increíbles... tienen muy pocos omatidios, alrededor de 60 omatidios.

Angélica Pardo: ¿Qué son omatidios?

Elena Brochero: Los *Thrips* tienen ojos compuestos. Cada parte (unidad) del ojo se llama omatidio. Los *Thrips* tienen solamente alrededor de 60 omatidios, mientras que una mosca doméstica tiene miles de omatidios. A pesar de esto pensamos que los *Thrips* pueden ver bastante bien. Pueden responder muy positivamente a los colores. Y también, a pesar de que tienen muy pocos pelos pueden responder muy rápido y fácilmente a los compuestos sencillos como los semioquímicos. Entonces es un muy buen modelo. Podemos poner este conocimiento al servicio de la floricultura.

Sabemos que los floricultores usan trampas de adhesión. Se encuentran azules, amarillas y blancas. En mi experiencia, he encontrado que ellos no utilizan la información que sale de esto para tomar decisiones. Simplemente ponen las trampas porque el ICA lo requiere, pero no entienden si esta medida es para hacer monitoreo o capturas masivas, cosas muy diferentes. Así que tenemos una buena oportunidad porque ellos ya usan estas trampas, aunque tenemos un reto grande que consiste en mejorar la información que se recibe a través de ellas. Queremos incluir otro tipo de conocimiento sobre luces LED.

Angélica Pardo: ¿Están ustedes investigando en alguna finca en particular de

la Sabana de Bogotá? ¿Están teniendo suficiente acceso a la información?

Elena Brochero: Nuestro grupo ha estado trabajando en dos fincas comerciales. Actualmente tenemos resultados de esta aproximación con uso de trampas adhesivas y señales ópticas en alstroemerias. Obtuvimos resultados muy interesantes. El estudio se desarrolló con la compañía exportadora más importante de Alstroemerias en Colombia, Jardines de los Andes. Adicionalmente, obtuvimos algunos resultados también en crisantemo, con el grupo Progeny.

Angélica Pardo: ¿Cuál es la perspectiva del proyecto en el corto y mediano plazo?

David Teulon: Por el momento estamos en la fase de planeación. Tenemos varias ideas que podemos implementar integrando algunas de las herramientas que hemos mencionado. Uno de los retos, sin embargo, es encontrar recursos para hacerlo. Hay muchas oportunidades. Tenemos que ver cuáles de ellas son las más apropiadas y con base a ello, proseguir.

Angélica Pardo: ¿Quién está financiando el proyecto actualmente?

David Teulon: El Proyecto FARIS es financiado por el gobierno de Nueva Zelanda, pero solo en cuanto a los viajes. Los institutos de investigación involucrados en cada país también ayudan a financiar el proyecto.

Elena Brochero: En la Universidad Nacional tenemos dos metas diferentes. Una es aprovechar el talento humano de nuestros estudiantes para crear grupos de investigación sobre *Thrips* y floricultura aquí en Colombia. La segunda es desarrollar proyectos que puedan ayudar en el día a día de la floricultura. Queremos ayudar aportando soluciones a los problemas de sanidad que el sector tiene.

Angélica Pardo: ¿Cómo nació este proyecto?

David Teulon: Esa es una buena pregunta. Previamente teníamos una co-

laboración con la Red Australiano-europea de Semioquímicos para *Thrips*-EATS². Teníamos, por lo tanto, un enfoque muy importante en semioquímicos y una variedad de participantes con experticia y habilidades diferentes. La financiación la hacían Nueva Zelanda y la Unión Europea.

Después pensamos en cómo podíamos hacer una colaboración similar, pues la anterior experiencia había sido muy valiosa. Encontramos muy buenos aportes de gente de diferentes partes del mundo e iniciamos este proyecto, pero haciéndole una pequeña modificación. Continuamos estudiando los *Thrips* pero no enfocándonos tanto en la atracción con semioquímicos sino en la parte de la óptica, de la visión. Entonces la idea era tomar los resultados en material de visión (óptica) para volver a la atracción y a la semioquímica y hacer los procesos juntos. Pensamos en qué participantes podrían colaborar en este proyecto y los escogimos de acuerdo con eso.

Angélica Pardo: ¿Cómo está progresando el proyecto en otros países?

David Teulon: Creo que el proyecto en Alemania va bien porque los alemanes están buscando dinero para mantenerlo en marcha. En Holanda también va bien. Tenemos un estudiante de doctorado en Nueva Zelanda y otro en Holanda analizando los aspectos fundamentales de la visión de los *Thrips*.

En Suecia es un poquito diferente porque allí hay un entendimiento fundamental de la visión de los *Thrips* en el marco de un programa que es mucho más académico, pura ciencia.

De modo que diferentes colaboradores están investigando cosas diferentes y utilizando metodologías diferentes y arrojando diferentes resultados, y esta es una de las virtudes de este proyecto, que abarca un gran rango de personas con variados tipos de experticia.

Angélica Pardo: Muchas gracias por su tiempo, profesor Teulon y profesora Brochero. 

2. Europe Australasian Thrips Semiochemical Network

ARTÍCULO

Arándano: un cultivo con grandes perspectivas en el campo andino

Como es del conocimiento de nuestros lectores, desde hace ya algún tiempo la Revista Metroflor ha incursionado en otros cultivos de importancia económica para la región, además del de las flores. Dando seguimiento a ese paso, para esta edición visitamos al ingeniero agrónomo Gonzalo Ruiz Schnitter, quien ha manejado el cultivo de arándanos El Manjúi desde sus inicios. Gonzalo nos mostró la plantación y nos explicó muy generosa y pacientemente las anotaciones que se consignarán enseguida.

Este cultivo, que ya cuenta cinco años y está ubicado en el municipio de Tenjo, abarca un área de cuatro hectáreas y produce arándanos 100% orgánicos de la variedad Biloxi, la cual tiene bajos requerimientos de frío. La cosecha es para el mercado nacional, pero con una calidad perfecta para la exportación. Los supermercados nacionales, donde hasta hace muy poco tiempo no se conseguían arándanos, actualmente generan una importante demanda. Esto indica claramente la buena recepción que este saludable fruto ha tenido al menos en las grandes ciudades de nuestro país a pesar de su precio, que es comparativamente alto. En efecto, 125 gramos de arándano se consiguen por precios de entre los \$7.000 y los \$9.000 pesos (entre 1.8 USD y 2.3 USD), dependiendo de la calidad, lo cual convierte al arándano en lo que se podría llamar “un fruto de lujo”.

Características del cultivo

El Manjúi es un bello cultivo que florece sobre tierra fresca, suelta y fértil y bajo una serie de “macrotúneles” de polietileno que lo protegen de los pájaros, las granizadas y las heladas. Pasearse entre aquellos arbustos verde oscuros, cargados de florecillas blancas y rebosantes de apetitosos frutos morados, constituye un auténtico placer.



Las plantas, importadas de los Estados Unidos y con una vida media de 25 años, están sembradas a un metro de distancia entre sí y su suelo está recubierto de “Mulch” -cascarilla de arroz. Los surcos están dispuestos cada dos metros y están revestidos con un tapete que evita que crezca maleza y ahorra, por consiguiente, una buena cantidad de actividades culturales en el control de malezas. Varias de las ramas de cada planta están cuidadosamente colgadas de una piola que cuelga de la parte superior del túnel. Este trabajo de tutorado permite que las ramas no caigan, con lo que se evita que el personal roce los frutos cuando pasa por entre los surcos. Esta práctica es de importancia capital, pues el fruto del arándano está recubierto por una fina y suave capa blanquecina denominada “*bloom*” (pruina), que concentra una parte de las sustancias antioxidantes por las que ha adquirido su fama de alimento altamente saludable. El tutorado, pues, permite conservar intacto el *bloom* y, con ello, la calidad del fruto.



« I.A. Gonzalo Ruiz Schnitter

El riego de la finca se realiza por goteo y se maneja desde una central de control que funciona con tecnología israelí que se puede configurar desde el teléfono celular. Las enfermedades que más frecuentemente se encuentran son las chizas y la roya, cuyo control se hace a través de las actividades de podado, limpiado y barrido del cultivo, pero ocasionalmente también con aspersión de cobre y hongos entomopatógenos como la *Beauveria bassiana* y *Metarhizium*.

En cuanto a la nutrición de las plantas, se utiliza estiércol de vaca -que se fermenta en unos grandes tanques azules junto con leche y melaza-, y aspersiones foliares orgánicas con quelato de gluconato de magnesio, hierro, zinc, y fósforo.

Para espantar a los pájaros, a los que les encantan los arándanos, el perro “Matias” y la gata “Aleja” prestan guardia de forma permanente. Las abejas son asiduas visitantes del cultivo, pero ellas no molestan a nadie, más bien, colaboran en la fertilización de las flores y la formación del fruto.



⚡ Durante la entrevista [izq. a der.]: Myriam Lopez, de la Revista Metroflor; Sandra Milena Sánchez y Luis Yovany Garzón, colaboradores de la Finca el Manjúi; I.A Gonzalo Ruiz; y Angelica María Pardo, de la Revista Metroflor.



Productividad y cosecha

El secreto de la productividad en el cultivo de arándanos está en las podas. Se deben hacer de modo que se estimule el crecimiento de los laterales, para que crezcan más ramas y broten más frutos.

Con 4500 plantas por hectárea, el cultivo produce 450 kilos de fruta por hectárea a la semana de manera continua. Se requiere el trabajo de siete personas por hectárea en el cultivo de arándanos. Cada persona cosecha de 20 a 25 kilos por día.

Una característica fundamental de la calidad de los arándanos tiene que ver con la forma en la que se cosechan. Cada arándano debe cogerse y recolectarse con el mayor cuidado (dando un cuarto de vuelta al fruto) para que su piel no se rasque. Además, como decíamos al principio de estas notas, es muy importante conservar el *bloom*, por lo que además del cuidado general que hay que tener en el cultivo y la cosecha, los arándanos se recolectan en unas canastillas especialmente fabricadas para tal fin.

Por sus excelentes propiedades antioxidantes y antibacteriales, bajo contenido de azúcar y buen sabor, el arándano se vuelve cada vez más popular, para comer como fruta y en la fabricación de productos de repostería y yogures, entre otros. El potencial de la región andina es enorme en comparación con otros países productores, pues su clima de trópico alto, con temperaturas frescas y luminosidad permanente durante todo el año, permite una producción continua a diferencia de los países de estaciones, que dan una cosecha anual. Esperamos que se pueda explotar este gran potencial y que, como las flores, los arándanos lleguen a ser un cultivo de gran representatividad y generación de empleo para nuestra región. 🌸

La prestigiosa y reconocida Revista de la floricultura en Colombia llega a Ecuador

¡Anuncie sus productos!

¡Publique los resultados de sus ensayos!

Más información:

✉ metroflor@gmail.com 📞 +57 320 271 64 17 📞 + 57 350 368 46 86

En Ecuador:



Haciendo florecer su negocio

Distribuidor de:

- ADAMA
- AGROPAC
- AGRITOP
- AGROBIMSA
- AGROQUIM
- AGRIANDES
- ASPROAGRO
- AGROREPRIN
- BASF
- BAYER
- COSMOCEL
- DEL MONTE
- DORLIA
- DUPOCSA
- ECOCYCLE
- ECUAQUIMICA
- EVERFLOR
- FARMAGRO
- HANSE ANDINA
- GRUPO GRANDES
- INTEROC
- QSI
- SAKATA
- UPL

Distribuidor exclusivo de:



SAKATA

BRÓCOLI:
• AVENGER
• SK6
• ZAFIRO

ESPINACA:
• PINA

ARTÍCULO

Habilidades personales que contribuyen al éxito profesional

“Cuando dejamos que nuestra propia luz brille, inconscientemente damos permiso a otras personas para hacer lo mismo”

Nelson Mandela

El éxito profesional puede tener muchas definiciones. Depende de la persona y del momento de la vida por el que esté pasando y, claramente, está compuesto por muchas variables; pero es innegable que existen habilidades que contribuyen al éxito personal-laboral-profesional que está en nuestras manos implementar, desarrollar y potencializar.

Estas habilidades se han denominado “*habilidades blandas*”. Se refiere a aquellas capacidades que están relacionadas con la manera en que interactuamos con otras personas y que, innegablemente, influirán en la integración y éxito de un profesional en el ambiente laboral.

Aunque en algunas profesiones las competencias técnicas siguen siendo fundamentales para crecer laboralmente,

te, hoy en día el peso que reciben las “habilidades blandas” es mayor que antes; a continuación, relaciono algunas de ellas para que nos preguntemos si las tenemos en nuestro repertorio personal-laboral o si debemos plantearnos cómo hacer para adquirirlas:

Administre su tiempo

“Administrar el tiempo” no significa ser “multitarea”, porque esto no es ser eficiente. Esta habilidad es una de las piedras angulares de la productividad. En la medida que distribuyamos nuestra energía del día para cada tarea, compromiso y deseo, habremos logrado una eficiente administración.

No podemos llegar al final del día con cero energías, tareas a medias y la insatisfacción de no haber tenido tiempo para sí mismo, la familia, necesidades y deseos propios. El secreto: La planeación, que debe ser



realista, que especifique prioridades, tiempos, detalles y que incluya tanto tareas y compromisos, como tiempo personal y la forma en que se desea invertir.

Aprenda a negociar

El diccionario define negociar como “tratar un asunto para llegar a un acuerdo o solución” y la vida sería más sencilla si desarrolláramos esta habilidad que lleva a resolver conflictos y discrepancias.

¿Qué se requiere para ser un buen negociador? Es indispensable que en situaciones de negociación nos pongamos en el lugar del otro y tratemos de identificar sus emociones y necesidades; ello indefectiblemente logrará que la “negociación” sea amistosa y relajada y se llegue a acuerdos favorables para ambas partes.

Escuche activamente

Es evidente cuando escuchamos en lugar de oír, pues la atención y demás sentidos están dirigidos a la otra persona. ¿Cuántas veces al día oímos sin prestar real atención a nuestra familia, amigos, colegas, clientes; mientras vemos el celular o realizamos otra tarea?

Mirar a los ojos y prestar atención son reglas básicas de respeto por el ser humano que está enfrente nuestro. Saber escuchar es una habilidad que traerá múltiples beneficios, pues no solamente obtendremos mayor información de la que imaginamos, sino que este comportamiento suele ser emulado por la otra persona.



LUZ ANGELA GIRALDO MURILLO

Psicóloga - Especialista en Gerencia de RH • Directora área de selección AgroHunters Colombia

Sea cortés

Muchos recordamos las voces de nuestros padres cuando nos advertían: ¡salude! ¡despídase! ¡de las gracias! Infortunadamente, el ritmo diario nos hace olvidar que la amabilidad, consideración y la buena educación son más importantes que todo lo demás. A lo anterior súmele una sonrisa, una palabra amable, practíquelo a diario en su hogar, con sus vecinos, el portero, los colegas y clientes y el mundo será un lugar más amable.

”
¿Cuántas veces al día oímos sin prestar real atención a nuestra familia, amigos, colegas, clientes; mientras vemos el celular o realizamos otra tarea?

Desarrolle su creatividad

La creatividad es un talento humano universal, pero no siempre universalmente cultivado. Generar ideas e impulsar propuestas novedosas es una habilidad que evita que nos quedemos estancados, pues el mercado laboral se encuentra en constante cambio y evolución.

Una estrategia para desarrollar la creatividad es adquirir hábitos como la lectura, ir al cine, ir a museos y exposiciones, conciertos, etc., dado que tiene un efecto inspirador en la mente y propicia el pensamiento creativo.

Gestione sus emociones

El hacernos cargo de las emociones que tenemos nos hace tener mayor control sobre situaciones de alta dificultad que puedan presentarse: momentos de mucho estrés, crisis, pérdidas repentinas o temporadas de alta demanda.

Para tener mayor control sobre lo que sentimos es importante identificar

las situaciones que disparan emociones como el enojo, la euforia, el miedo o la tristeza y, una vez identificadas, seleccionamos sobre cuál vamos a trabajar y establecemos un plan. Claramente la identificación del detonante de la emoción que quiero evitar, es un primer paso, pero es un paso gigante dado que, al identificarlo, se puede evadir o anular.

Enumeradas las anteriores habilidades, sin que sean las únicas, debemos señalar que para los procesos de selección es fácil encontrar a personas con conocimientos en sus áreas, profesionales y de especialidad; sin embargo, la tarea se complica al ahondar en esos perfiles en busca de personal adecuado con las habilidades sociales necesarias para cumplir eficazmente con las tareas que demandan las empresas. La invitación es a reconocer que todos tenemos la capacidad para desarrollar las habilidades de las que carecemos o potencializar aquellas que de manera incipiente están en nuestro repertorio conductual. Roma no se construyó en un día, lo importante es tomar la decisión y aplicarse en la tarea de atesorar cada día más habilidades personales, que sin duda redundarán en éxito personal y profesional. 🌱



ARTÍCULO TÉCNICO

Los aminoácidos, maravillosas herramientas

Vitales en procesos metabólicos de las plantas y rentabilidad agrícola



**I.A. JAIRO ALBERTO
SÁCHICA BASTIDAS**

Los aminoácidos, también conocidos como los ladrillos de la vida, cobran cada vez más importancia y protagonismo para la obtención de óptimos resultados productivos en las plantas.

Los aminoácidos son trascendentales en la superación de niveles de estrés abióticos, es decir, todos aquellos que tienen lugar por cambios ambientales (luz, sequía, inundación, temperatura, granizo, salinidad, fitotoxicidad, exceso de iones metálicos, contaminantes atmosféricos etc.), factores que hacen que la planta sufra una serie de alteraciones fisiológicas que pueden llevarle a la senescencia o al daño de partes vitales, así como a pérdidas de cosechas o a limitar su producción. El estrés biótico, es el originado por microorganismos como nemátodos, hongos, bacterias, artrópodos, virus, fitoplasmas y por plantas parásitas, con daños muchas veces irreversibles e irreparables.

Sin embargo no solo se deben considerar los aspectos fisiológicos relacionados con los factores abióticos y bióticos que generen estrés y en el que los aminoácidos aportan en su atenuación. También se debe considerar la importancia trascendental

en todos los procesos metabólicos que desencadena la presencia, ausencia o presencia limitada de los aminoácidos denominados alfa y el impacto definitivo en la calidad estructural de la organización celular dependiendo de la homogeneidad y reservas naturales de los aminoácidos en las plantas. No existe un solo proceso metabólico en donde no estén involucrados los aminoácidos, tanto en la particularidad de su definición como en la particularidad y especificidad de sus acciones y efectos. En otras palabras, el hambre oculta, con ausencia parcial de aminoácidos, desencadena un desorden fisiológico inesperado difícil de diagnosticar, degenerando en metabolismos incompletos, incoherencia y efectividad de rutas metabólicas y la utilización limitada de los recursos fotosintéticos y nutricionales que aparentemente los tenemos disponibles por las formulaciones tradicionales y naturaleza. Por lo tanto y para efectos de aplicabilidad de aminoácidos de forma exógena, la definición como biorreguladores entra en los espacios de discusión y se deben considerar como bioactivadores.

Pero, ¿Cuáles son los beneficios que ofrecen a las plantas los aminoácidos?

- Equilibran el metabolismo de las plantas.
- Nutrición sin gasto energético.
- Abastecimiento de nitrógeno.
- Definitivos en el aprovechamiento del nitrógeno.
- Aumentan la permeabilidad celular y la absorción y traslación de los iones nutrientes.
- Aumentan la floración, disminuyendo el número de abortos florales y regulando los procesos osmóticos.
- Perfección en los encadenamientos de rutas metabólicas.

- Indispensables para una excelente floración, combinados con microelementos incrementan el peso y sabor de los frutos.
- Potencian la absorción de nutrientes minerales, facilitando su transporte a través de la savia.
- Aceleran la recuperación de plantas sometidas a condiciones adversas, tales como trasplantes, transportes, heladas, viento, granizo, poda, asfixias, efectos tóxicos de tratamientos fitosanitarios, etc.
- Aprovechamiento de la inteligencia fisiológica de la planta.
- Rápida asimilación, tanto foliar como radicular. Acción inmediata.
- Aprovechamiento total.
- Aumento de la producción, calidad y retraso del envejecimiento.
- Ahorro para el cultivo, liberándose en el momento en que la planta lo necesite.
- Las plantas pueden absorberlos de forma exógena tanto por vía radicular como por vía foliar

Los aminoácidos exógenos son herramientas seguras, libres de genotoxicidad, ecotoxicidad o fitotoxicidad. Son las sustancias más difíciles de producir endógenamente por la planta ya que cuando una planta está bajo estrés evita producir estas sustancias que consumen mucha energía y las concentra en los puntos que necesita vía floema, por ello la importancia de la aplicación exógena complementaria.

No debemos olvidar que los aminoácidos no son nutrientes minerales. La planta debe estar bien abastecida de los 12 elementos minerales esenciales, pues los aminoácidos no sustituyen las funciones de cada elemento. Sin embargo, en déficit del paquete de aminoácidos el abastecimiento de los demás elementos no serán aprovechados eficientemente. 🌱

NOTAS DE AQUÍ Y DE ALLÁ

Dos gardenias

Es bien sabido que los agrónomos, con contadas excepciones, no nos destacamos en el manejo de jardines. Es un oficio complicado, dado que las señoras son muy exigentes en cuanto al mantenimiento de sus 'maticas'. Para ellas son transparentes los conceptos de manejo agronómico como niveles de infestación o infección, incidencia y severidad, umbral de daño económico, uso racional de pesticidas y demás tecnicismos. Sencillamente, ellas quieren ver sus plantas siempre lindas, vigorosas y sin ningún 'bicho' o mancha en las hojas.



**I.A. CAMILO W.
ECHEVERRI ERK**

Consultor independiente
Cali, Valle del Cauca

Atreverse a asesorarlas es riesgoso, ya que un error que implique daños que afecten la estética de sus plantas de jardín o de materia puede causarle serias consecuencias al asistente técnico que cometa la falta, ya que se expone a la cancelación de sus servicios y al daño a su reputación. Tratándose de las matas de la propia casa, la situación es más difícil aún. Primero, porque el nivel de credibilidad técnica es bajo – nadie es profeta en su tierra –, y, segundo, porque las sanciones por una mala práctica agronómica pueden trascender la simple cancelación del contrato de servicios de asesoría.

Que yo sepa, entre mis colegas cercanos, solo hay un caso de agrónomo de jardín exitoso. Se trata de un querido compañero de universidad que se desempeñó hace muchos años como mayordomo, en todo el sentido de la palabra, de la casa de una prestante pareja floricultora en la Sabana de Bogotá. Entre sus funciones, además de supervisar el trabajo de la 'servidumbre', encargarse de todos los suministros, pagar los servicios y

hasta velar porque los zapatos de los patrones estuvieran siempre limpios y ordenados, tenía a su cargo el mantenimiento del jardín. Mi amigo lo hacía muy bien, por lo cual gozaba de un buen salario y cierto estatus que le permitía, por ejemplo, desplazarse en la camioneta Mercedes Benz de propiedad de los señores.

Todos los comienzos de año vienen acompañados de buenos propósitos; cosas que queremos hacer o dejar de hacer, planes, objetivos y metas de diversa índole. Entre los míos incluí preocuparme un poco más por las plantas de la casa. Imposible que se cumpla en mi caso – pensé – el sabio adagio de que "en casa de herrero, azadón de palo".

Con la llegada de dos hermosas gardenias, encargadas por mi esposa al jardinero de su confianza, se presentó la ocasión de poner en práctica mis ya un poco oxidados conocimientos sobre floricultura. Las gardenias llegaron para reemplazar un par de pinos que se habían plagado de cochinillas,

y no había sido posible sacarlos adelante, a pesar de mi recomendación de lavarlos con agua jabonosa, y varias aplicaciones de insecticidas ecológicos.

Las gardenias arrancaron ‘divinamente’; estaban verdes y vigorosas, casi que se veían crecer, hasta que aparecieron unos áfidos o pulgones negros en las hojas nuevas. Aplicando las teorías de manejo de plagas, y, dada la baja incidencia de los insectos, recomendé no hacer nada más que limpiar las hojas con agua jabonosa (la vieja fórmula del jabón Coco). Mi esposa siguió el consejo durante algunos días, sin resultados muy halagadores. Cada vez veía más ‘bichos negritos’ que se le estaban comiendo las gardenias. Ante la presión, opté por recurrir a las aplicaciones de extracto de ajo – ají, sin resultados positivos aparentes (los pulgones parecía que hacían gárgaras con la pócima ecológica). Decidí optar entonces por aplicaciones de extracto de *neem*, las cuales tampoco funcionaron. Finalmente, antes de aceptar la derrota,

recurrí a la mezcla del insecticida a base de *neem* con otro insecticida de síntesis química, de baja toxicidad (omito el nombre para evitar indisponer a algún patrocinador de la revista). Tuve especial cuidado de hacer las aplicaciones con todas las normas de prevención, como uso de guantes, tapabocas, y hasta triple lavado de los recipientes. Tampoco funcionó y tuve que aceptar humildemente que había que llamar al jardinero de cabecera.

El hombre llegó, revisó las matas y conceptuó que se trataba de ‘piojos’. Sacó un frasquito con una mezcla de insecticida que traía preparada (nuevamente me reservo el nombre del producto), y procedió a ‘fumigar’ las gardenias – yo las había ‘asperjado’ -, obviamente, sin guantes ni tapabocas, ni mayores consideraciones de seguridad. Yo lo observé a prudente distancia y le comenté que tenía alguna experiencia en manejo de plantas ornamentales, pero que estaba convencido que el conocimiento empírico es tan importante como el de un profe-

sional. Quedamos convencidos de que el producto aplicado iba a aniquilar la plaga, pero, al otro día, - ¡oh sorpresa! - comenzamos a ver que muchas hojas empezaron a secarse. Con cierto dejo de suficiencia dictaminé que se había presentado una fitotoxicidad por el insecticida aplicado. No puedo negar que sentí un fresco al ver mi autoestima de agrónomo un poco menos lacerada.

La verdad es que las gardenias quedaron muy apaleadas, y no parecía que se pudieran recuperar. Espero que no mueran para que no se cumpla la triste sentencia de la canción “Dos Gardenias para Ti”, interpretada, entre otros, por el inmortal Daniel Santos: “pero si un atardecer las gardenias de mi amor se mueren, es porque han adivinado que tu amor se ha terminado, porque existe otro querer”. Pese a todas las dificultades y gracias a la magia de la naturaleza, ya una de las dos floreció, y la otra está en camino de obsequiarnos con otro bello regalo. 🌹

Pronóstico del tiempo del 28 de noviembre al 11 de diciembre en Quito



Fuente: www.accuweather.com

ARTÍCULO TÉCNICO

Innovación: una decisión llena de oportunidades para la floricultura



**I.A. JUAN PAULO
ÁVILA ACUÑA.**

Esp. Gerencia Financiera.
Msc. Bussines innovation

Salvo algunas excepciones, en la gran mayoría de los sectores se ha logrado concluir que una empresa que no innova, se arriesga a perder paulatinamente participación de mercado e incluso a desaparecer, dado que, ciertamente, muchos de sus competidores están lanzando constantemente nuevos productos o servicios, así como realizando innovaciones en su modelo de negocio, con el objetivo de mantener o incrementar su competitividad en un entorno cambiante y

con un dinamismo cada vez mayor. (Formichella, 2005). Este es el campo de juego en cual se mueven las empresas floricultoras, quienes a diario se enfrentan a nuevos desafíos internos, de contexto local y global. La manera en que las compañías afronten estos desafíos, convirtiéndolos en oportunidades, determinará en gran medida su perdurabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

Morris (2009) en su estudio, analizó cuáles son los factores que hacen que algunas compañías sean exitosas y otras no, así como también qué hace que algunas empresas de un sector de la economía en particular sobrevivan y otras no lo logren. El autor determinó que este éxito y sobrevivencia, depende de numerosos factores, pero especialmente se destaca la capacidad de adaptarse a los cambios del entorno de manera rápida y, en lo posible, de anticiparse a los mismos. En concordancia, Sosna *et al.* (2009) afirmaron que las empresas deben actualizar e innovar en su modelo de negocio, como parte de la evolución que deben

tener las compañías, como estrategia para adaptarse a los cambios del entorno, e incluso para anticiparse a los mismos. ¿En su empresa se tiene explícitamente definido el modelo de negocio? Probablemente su respuesta haya sido no. Esta situación merece una solución pronta y esto se puede lograr mediante una metodología relativamente sencilla, la cual entregará un insumo valioso para emprender la travesía hacia la innovación.

En el camino para alcanzar una mayor competitividad se encuentra la innovación, como una herramienta base, para que las empresas y los países sean cada vez más competitivos, eficientes y productivos (BID, 2010). En este mismo sentido, Muñoz y Boada (2013) relacionan la competitividad con la innovación al interior de las organizaciones y mencionan cómo la innovación debe ser un proceso constante, si estas quieren mantenerse vigentes en su mercado. Luego de iniciar un proceso innovador estructurado al interior de las empresas, van a ser muchas más las razones para continuar

que para desistir. Se entrará en un círculo virtuoso, en el cual se produce nuevo conocimiento, se implementan nuevos procesos, se lanzan nuevos productos, la eficiencia en el uso de los recursos involucrados se incrementa, las utilidades derivadas de estas innovaciones empiezan a figurar en los estados de resultados y, por último, se crean nuevas oportunidades que requieren más innovaciones.

En el proceso de transformar una empresa y llevarla por el camino de la innovación, se debe tener en cuenta que esta es una tarea larga y costosa y que, en el mejor de los escenarios, surtirá sus primeros resultados en el mediano plazo, es decir, de tres a cinco años después de iniciada la transformación al interior de la organización. En la mayoría de los casos, la transformación de una empresa tradicional y estática en una compañía innovadora y dinámica, involucrará un giro en la forma de pensar y actuar de toda la estructura de la organización, así como una intervención fuerte en su cultura y todos los aspectos que la definen (Ponti, 2009). En este aspecto, la renovación generacional, como la que paulatinamente se está dando en la industria floricultora, juega un rol importante, pues son las nuevas generaciones las que con mayor velocidad e ímpetu incorporan a las organizaciones nuevas tecnologías, rompen paradigmas y, en general, logran gestionar el cambio de una manera más natural.

Ya iniciado un proceso para implementar la innovación dentro de una organización, surge la siguiente pregunta: ¿cuándo este proceso ya está implementado? De acuerdo con Ponti (2009) la innovación no puede darse por implementada sin los resultados positivos que se deriven de la misma. Se entiende por resultados positivos aquellos que permitan aumentar la competitividad y la perdurabilidad de la empresa.

Muchas organizaciones inician la implementación de modelos de innovación creyendo que se está iniciando una aventura. Esta es una concepción equivocada, ya que desde el principio se debe tener claro el rumbo de este

trabajo. Este rumbo debe apuntar claramente a los objetivos estratégicos de la empresa, los cuales deben haberse definido previamente en sesiones de planeación estratégica o bajo metodologías similares (Ponti, 2009). Tanto o más importante que tener claros los objetivos estratégicos previamente, es conocer la misión y la visión de la organización. Especialmente de la visión, se puede definir con exactitud la orientación que debe tomar el proceso de innovación, ya que esta es la conceptualización de hacia dónde se debe llevar la compañía, (Ponti, 2009). Muñoz y Boada (2013) afirman que la innovación que no se encuentra alineada con los objetivos estratégicos de la empresa no es útil para la misma. En este mismo artículo, los autores, exponen que la innovación debe además estar soportada en unas fuertes bases de creatividad, tener un conocimiento profundo de la organización, de toda su estrategia y de su modelo de negocio.

De acuerdo con la OCDE (2005), la innovación es la implementación de una novedad o mejora (tecnológica o no tecnológica) en productos (bienes o servicios), procesos, formas de mercadeo o formas de organizarse. Es la aplicación de ideas, conocimien-

tos o prácticas novedosas para ese contexto particular, con el objetivo de crear cambios positivos que permitan satisfacer necesidades, enfrentar desafíos o aprovechar oportunidades. Se trata, pues, de novedades y cambios útiles que bien pueden ser de carácter sustantivo (un gran cambio o mejora) o bien de tipo acumulativo (pequeños cambios que en su conjunto resulten en una mejora significativa).

En América latina el cambio tecnológico es exógeno y la capacidad para incorporarlo está poco desarrollada; los procesos de innovación son informales, episódicos y asistemáticos; predominan las innovaciones adaptativas e incrementales, y son escasas las actividades de investigación y desarrollo. Así mismo, son bajas las capacidades de engranaje tecnológico entre las empresas pertenecientes a una cadena productiva (Malaver y Vargas, 2004). Se ha determinado que en los países andinos, el papel de la tecnología y la innovación no es estratégico sino funcional. El perfil tecnológico de las empresas obstaculiza desarrollar capacidades de innovación avanzadas; los empresarios y los usuarios son actores clave de los procesos de innovación. Los aprendizajes tecnológicos generados por las innovaciones son





claros, pero sus efectos no son competitivos (Malaver *et al.*, 2004). Y aunque la floricultura en la región andina es reconocida por sus grandes avances y desarrollos propios a nivel tecnológico y se destaca entre otros sistemas de producción agrícola, la realidad es que el mundo avanza más rápido, que el planeta está en riesgo por el uso no sostenible de sus recursos y que el mercado cada vez más sofisticado presiona y valora los productos derivados de procesos responsables con la sociedad y el ambiente.

Existe consenso sobre la importancia crítica de la innovación para en-

frentar los desafíos de la humanidad, incluido el de mejorar la competitividad, la sostenibilidad y la equidad en la agricultura (ICA, 2014). La innovación en agricultura ha permitido a la creciente población del mundo soslayar hambrunas masivas, mediante el incremento de la producción agrícola y, en consecuencia, de la disponibilidad de alimentos, y de la mejora de los ingresos de los productores agrícolas, que conllevan la reducción del hambre y de la pobreza. Para enfrentar los desafíos globales, el nexo entre el acrecentamiento de la productividad de la agricultura, la conservación y la base de los recursos naturales y

la innovación en agricultura parece obvio (Sonnino y Ruane, 2010).

Modelo de negocio y diseño del modelo de negocio

La principal función de un modelo de negocio, es representar un negocio de una manera simple, desde el conjunto de variables que tienen un propósito útil. Permite la expresión de la idea de negocio en términos más formales. Cada una de estas variables identifica las facetas centrales del negocio, las cuales son las que le permiten a la organización la generación de ingresos (Washintong, 2005). El levantamiento del modelo de negocio, es entonces, uno de los primeros pasos para la implementación de un proceso de innovación al interior de una compañía. Posteriormente se tendrán que identificar las tendencias a nivel global que darán sentido a los vectores de innovación, así como también conocer los direccionadores estratégicos particulares para cada organización, los cuales servirán de puente entre la estrategia y la innovación. La buena noticia es que el tamaño de la compañía no es el factor más determinante en el momento de dar el viraje para convertirse en una compañía innovadora. Pequeñas, medianas y grandes empresas pueden iniciar este proceso, que obviamente requiere inversión, pero que también en el mediano plazo será responsable de la sostenibilidad y perdurabilidad de la empresa. 🌱

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Formichella, M (2005). La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo. Estación experimental agropecuaria integrada Barrow. Pp. 21-39.
2. Malaver, F. Vargas, M. (2004) Hacia una caracterización de los procesos de innovación en la industria colombiana. Revista latinoamericana de administración. No. 33. Pp 5-33. Bogotá.
3. OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). (2005). Oslo Manual. *Guidelines for collecting and interpreting innovation data. Third Edition.* France. European Communities. 164 p.
4. Morris, L. (2009). Business Model Innovation The Strategy of Business Breakthroughs.
5. Muñoz, A. Boada, A. (2013) ¿Cómo poner en marcha la innovación en empresas? Tener buenas ideas no es innovar: la distancia que hay entre la creatividad y la innovación. 21pp. Bogotá.
6. Ponti, F. (2009). Los siete movimientos de la innovación. Editorial Norma.
7. Sosna, M., Treviño- Rodríguez, R. N., & Ramakrishna, S. (2009). Cómo conseguir un alto crecimiento en un mercado maduro: El caso Naturhouse. *Universia Business Review* [23], 56-69.
8. Washintong, J. (2005). Modelo de negocios. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires. 17p. Argentina.

ARTÍCULO TÉCNICO

Hormigas y plantas: una sólida y centenaria sociedad



SARA DELGADO VÁSQUEZ

Estudiante Ingeniería Agronómica
Integrante del Grupo de entomología Unal
Sede Medellín
sadelgadova@unal.edu.co



FRANCISCO C. YEPES RODRÍGUEZ

Profesor Asociado
Universidad Nacional de Colombia
Sede Medellín
fcyepes@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Definitivamente, las hormigas (*Hymenoptera: Formicidae*) constituyen un mundo aparte. Están ubicadas dentro y fuera del suelo, localizadas sobre o dentro de los árboles; aprovechan nidos abandonados de avispas, acompañan a los humanos en sus residencias. En síntesis, donde esté habitando cualquier ser vivo, ahí están ellas.

En términos generales, se consideran grandes aliadas de los empresarios agrarios, debido a los servicios prestados en los sistemas de producción como agentes carnívoros o depredadores de otros artrópodos. Se les atribuye además la función de polinización, aunque sin la especialización de sus parientes, las abejas (*Hymenoptera: Apidae*), consagradas a este noble, importante y necesario oficio.

Sin embargo, en su trabajo diversificado en los ecosistemas, les queda tiempo útil para desempeñar tareas

no tan admiradas y aprobadas por los agricultores y reforestadores, representadas en la destrucción del follaje y de estructuras reproductivas de las plantas cultivadas, labor especializada desempeñada por las hormigas arrieras o cortadoras (*Hymenoptera: Attini*), o mediante la asociación con insectos chupadores de savia (*Hemiptera*). De ellos obtienen las sustancias azucaradas y ofrecen a cambio protección de sus enemigos naturales, transporte de sus crías o contribución al ocultamiento de sus colonias localizadas en el sistema radicular, en los troncos o ramas de los vegetales elegidos como huéspedes de fitófagos.

Por último y para destacar, hay otra sociedad de vieja data descubierta por los investigadores. Se relaciona con las plantas capaces de secretar sustancias alimenticias y atractivas para las hormigas, localizadas en estructuras especializadas y localizadas en las hojas, botones florales y otros sitios. Por esta razón, hay en la naturaleza muchos cultivos (Familia *Passifloraceae*, por ejemplo), permanentemente asociados con hormigas de diversas especies, especialmente en las estructuras florales.

A continuación se hará una revisión de literatura con el fin de destacar esta interesante sociedad centenaria entre algunos vegetales y las hormigas, desconocidas por muchos humanos, quienes lógicamente no entienden que al practicar las quemas y las deforestaciones de inmensos territorios se interrumpen estas cadenas de dependencia y al final podrían disminuir o desaparecer las poblaciones de las hormigas, que son los seres menos visibles en los ecosistemas.

1. La interacción entre plantas y hormigas

“En la coevolución de las flores y polinizadores (en su mayoría insectos), la forma, el olor, el color y el valor nutritivo de las flores han evolucionado paralelamente a polinizadores específicos”.

“Las hormigas se suelen encargar de la polinización de flores con secreciones dulces, como los cactus o incluso

ciertos árboles. Por lo general, las mariposas se sienten atraídas por las flores que florecen a última hora del día o por la noche, en las que los tubos de las corolas son largos, con una fuerte fragancia dulce. Son ejemplos el tabaco, la onagra y muchas plantas desérticas” (Arbo y Ferrucci, 2019).

Del Val y Dirzo (2004) se expresan en sentido similar, de la siguiente manera: “Los procesos que favorecieron este mutualismo en el curso de la evolución de estos grupos de organismos constituyen un reto para el entendimiento de la selección natural en acción. Se requieren nuevos estudios para afinar los detalles de cómo se mantiene a través del tiempo la relación mirmecófila entre plantas y hormigas, así como cuáles son las condiciones que favorecieron la evolución de este tipo de interacción mutualista. Las perspectivas para el desarrollo de este campo en el marco de la ecología evolutiva son promisorias y fascinantes, en particular en el contexto de la aplicación conceptual y técnica de disciplinas afines, incluyendo la biología molecular, la biogeografía, la sistemática, la filogenia y la biología de la conservación. Los enfoques de estudios promisorios incluyen tanto la práctica de la historia natural (quehacer que dio origen a este campo), como las observaciones

y la manipulación experimental, así como la modelación matemática”.

Según Holdöbler y Wilson (1996), “en la pluviselva amazónica del Brasil, el peso seco de todas las hormigas es aproximadamente cuatro veces el de todos los vertebrados terrestres juntos (mamíferos, aves, reptiles y anfibios)”.

Con respecto a las asociaciones establecidas entre vegetales y hormigas, estos dos autores mencionados conciben lo siguiente: “Entre los miles de especies de hormigas y plantas que vivían juntas se moldearon complejas simbiosis. Las simbiosis mutualistas, en las que ambos consortes se benefician, son de un interés general mucho mayor. Las hormigas utilizan como lugares de anidación cavidades que las plantas proporcionan, así como néctar y corpúsculos nutritivos como comida. A cambio, protegen de los herbívoros a las plantas patrón, transportan semillas, y, plantan sus raíces con suelo y nutrientes. Los pactos de mutualismo han producido algunas de las tendencias más extrañas y complicadas que se encuentran en la naturaleza”.

• Nectarios

“Los nectarios son glándulas que secretan una solución azucarada llamada néctar que atrae insectos, pá-

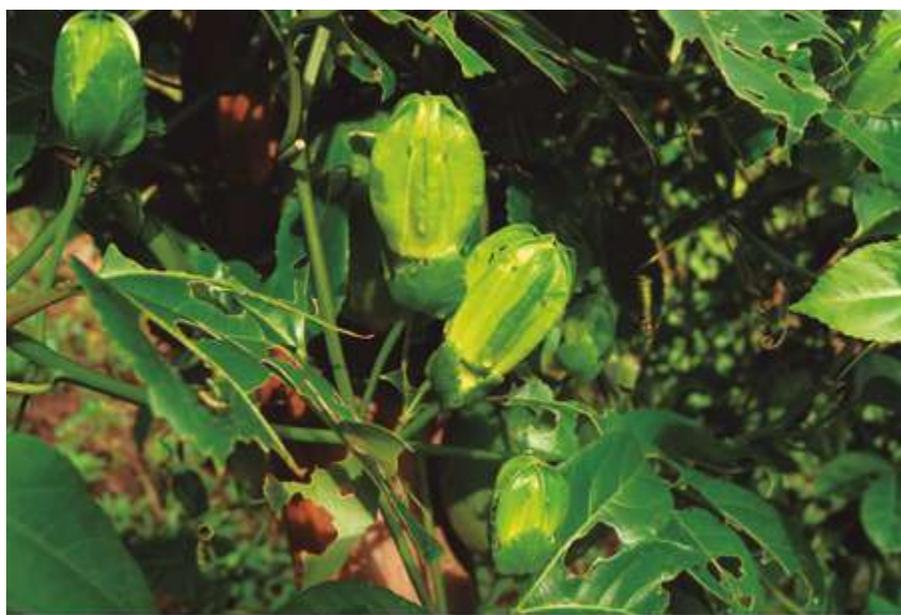


Figura 1. Nectarios [pequeñas verrugas] sobre los sépalos de los botones florales del maracujá [*P. edulis* F. *flavicarpa*]

jaros y otros animales. Los azúcares más comunes son sucrosa, glucosa y fructosa, pero otros azúcares simples y polisacáridos como maltosa y melobiosa también son frecuentes. El néctar puede tener aminoácidos y otros ácidos, así como otros compuestos orgánicos. Se clasifican en no estructurales, cuando el néctar es secretado por un tejido sin caracteres diferenciales (*Cattleya*) y estructurales, cuando hay un tejido nectarífero con características propias, que puede ser epidermis o parénquima modificado” (Arbo y Ferrucci, 2019).

“Los nectarios se subdividen según su posición en la planta en: a) Extraflorales: Pueden estar en el margen de las hojas (*Prunus*); en las estípulas, *Vicia fava*; sobre la vena media como en *Ipomoea* (*Convolvulaceae*), *Talipariti* (*Malvaceae*), *Byttneria* (*Sterculiaceae*), o en los tallos florales como en *Helicteres* (*Sterculiaceae*). Estos nectarios a menudo atraen animales que defienden la planta. Por ejemplo, los nectarios de *Costus* atraen hormi-

gas que consumen néctar y defienden la planta de insectos herbívoros. Las plantas de *Costus* sin hormigas son rápidamente devastadas por larvas de moscas, y producen solo un tercio de las semillas que las plantas protegidas por hormigas”.

“En las *Turneraceae* los nectarios extraflorales que están ubicados en la unión del peciolo y la lámina atraen hormigas que dispersan las semillas. Los nectarios están invadidos por un hacedillo vascular, y el tejido nectarífero es la epidermis pluriestratificada (Arbo y Ferrucci, 2019).

“Los nectarios frecuentemente se encuentran en las flores (nectarios florales) o a veces en otras partes de la planta (nectarios extraflorales). Los nectarios extraflorales se ubican en otros órganos como hojas, estípulas y tallos. Pueden consistir en pelos glandulares o directamente glándulas. Por ejemplo, en el peciolo de *Croton sp.* (*Euphorbiaceae*); *Passiflora coerulea* (*Passifloraceae*), en las estípulas *Vicia sp.* (*Fabaceae*). En especies de *Senna*,

los nectarios se ubican en diferentes partes de la hoja y tanto su distribución, su forma, su color, su frecuencia son caracteres taxonómicos” (Anónimo, S. f).

Las principales diferencias entre hidátodos y nectarios son:

- En los hidátodos la principal fuente de solutos es la corriente de transpiración (secretan gotas de agua).
- El tejido vascular fundamental es el xilema.
- En los nectarios la principal fuente de azúcares es la corriente de asimilados (secretan sustancias azucaradas).
- El tejido vascular fundamental es el floema. Los azúcares más frecuentes en el néctar son sacarosa, glucosa y fructosa.

De acuerdo con García (Sf), “Los nectarios son tejidos especializados en la producción de néctar, el cual es un líquido azucarado procedente del floema. Sirve para atraer y recompensar a los seres polinizadores. Pueden ser florales o extraflorales (Localizados en partes vegetativas de la planta), considerándose estos últimos, como los más primitivos. Los florales se dividen en:

- Perigonales: Se localizan sobre el perianto.
- Talámicos: Sobre el talamo o receptáculo.
- Estaminales: En estambres.
- Ováricos: En la pared de este órgano.
- Estilares: Sobre el estilo.

“Los extraflorales pueden aparecer en el peciolo de las plantas del género *Passiflora*, en las estípulas (género *Vicia*), o en dientes de las hojas como en *Prunus sp.*”.

“La importancia de estas estructuras especializadas de los vegetales ha sido objeto de muchas investigaciones en el mundo, ya que se configura una actividad de mutualismo entre muchos invertebrados (artrópodos) y los vegetales”.

A propósito de este comentario, González (2011) argumenta lo siguiente:



Figura 2. Nectarios en los sépalos de flor de maracuyá [pequeñas verrugas alineadas, verticales].

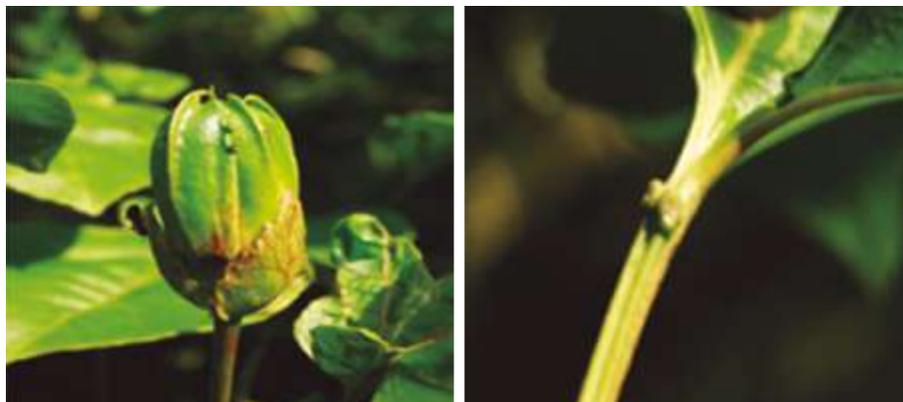


Figura 3. Nectarios en botones florales [Izquierda] y peciolo de planta de maracuyá [derecha].

“Las plantas presentan relaciones mutualísticas con insectos a cambio del control de sus herbívoros u hongos patógenos; por medio de los domacios les ofrecen albergue y mediante la secreción de néctar de nectarios extraflorales les brindan alimento”.

De acuerdo con Freire (2004) los nectarios: “son estructuras especializadas en producir néctar. Los nectarios presentes en estructuras no florales se conocen como nectarios extraflorales y generalmente se disponen en la base o en el ápice de los peciolos y/o pedicelos (e.g. hojas de la granadilla -*Passiflora quadrangularis* L., Passifloraceae). También pueden estar presentes en la base de las hojas (e.g. en las hojas del capulí - *Prunus serotina* Ehrh. subsp. *capuli* (Cav.) Mc-Vaugh, Rosaceae). Nectarios florales son aquellos dispuestos en las flores y generalmente se ubican en la base del ovario o entre los estambres” (Figuras 4 a, 4 b y 5).

Entre las pasifloráceas cultivadas en Colombia se destacan las siguientes especies: *P. quadrangularis* (Badea, con los frutos más grandes y pesados de todas las especies), *P. edulis* f. *flavicarpa* (Maracuyá), *P. maliformis* (Granadilla de piedra o cholupa) recomendadas para las tierras calientes. *P. ligularis* (Granadilla) y *P. edulis* f. *edulis* (Gulupa), estas dos últimas cultivadas en clima frío.

1.1 Caso 1. Plantas de la familia Passifloraceae y género *Passiflora*

Según Freire (2004), “la familia se caracteriza por presentar plantas trepadoras provistas de tendrillos (que son inflorescencias modificadas). Sin embargo, algunos géneros pueden ser arbóreos, y las plantas, en especial las semillas, pueden presentar compuestos de cianuro. Las hojas son alternas y espiraladas, enteras o palmatilobuladas, y las láminas pueden ser totalmente lisas o con manchas dispuestas como en hileras semeando la disposición de huevos de las mariposas del género *Heliconia*. Muchas especies de estas mariposas depositan efectivamente sus huevos en las hojas de las pasifloras y las larvas se alimentan de la planta. Los peciolos generalmente

presentan nectarios extraflorales y en las axilas de las hojas se disponen tendrillos, que le ayudan a la planta a trepar. Las estipulas pueden ser pequeñas o ausentes. Las flores son típicamente solitarias, muy vistosas y cubiertas por 3 brácteas bastante visibles, o pueden estar dispuestas en racimos. El cáliz consiste generalmente de 5 sépalos basalmente connados formando un hipantio que puede ser o bastante alargado o corto; los pétalos son generalmente en número de 5 también y son libres y dispuestos en la parte terminal del hipantio calicino, en donde también se encuentra una

corona de apéndices lineares de origen petaloide. En la base del hipantio se encuentra un nectario anular conocido como opérculo. El androceo tiene típicamente 5 estambres y las anteras son versátiles (es decir, que están unidas al filamento por la parte central de las mismas). El gineceo consta de un ovario asentado sobre el androginóforo, que es una estructura formada por la unión de las bases de los estambres con la base estipitada del ovario. El ovario es típicamente semiínfero, tricarpelado y unilocular con placentación parietal. El estilo es trifido y los estigmas



Figura 4 A. *Ectatomma* en nectario del peciolo



Figura 4 B. *Xylocopa* sp explotando nectarios florales



Figura 5. *Apis mellifera* y *Xylocopa* sp., atraídas por el néctar de la flor del maracuyá [*P. edulis*].



Figura 6. Posturas de mariposas asociadas al maracuyá, *Dione juno* (Lepidoptera: Nymphalidae).



Figura 7. Larvas gregarias de *D. juno*, iniciando el proceso de masticado de la lámina foliar

son capitados. El fruto es una cápsula o más frecuentemente una baya con numerosas semillas con funículo largo y con arilo dulce alrededor de ellas (e.g. en la granadilla –*Passiflora quadrangularis*). La polinización en la familia es principalmente por insectos o por aves ya que la recompensa principal de la familia es el néctar, y la dispersión es también por aves”.

• Género *Passiflora*

“Las especies de la familia Passifloraceae son plantas que varían desde grandes lianas en los techos de las selvas, pasando por pequeñas enredaderas, árboles y arbustos; sin embargo, la gran mayoría de especies son enredaderas leñosas que alcanzan varios

metros de largo. Pero ¿qué hace a una planta ser una pasiflora? Las pasifloras son plantas cuyas hojas crecen alternándose en el tallo, cada hoja tiene un pequeño par de estípulas en la base de sus peciolos, sus hojas son muy variables y, por lo general, poseen nectarios tanto en el peciolo, como en la lámina foliar. Para las especies trepadoras cada nodo va acompañado de un zarcillo que sirve a la planta para trepar sobre otros árboles y sobre las rocas. Las pasifloras además de la belleza de sus flores son un grupo de plantas bastante interesante desde el punto de vista científico, ya que adaptaciones como la variabilidad de sus hojas tanto entre especies como entre individuos de una misma especie y los nectarios foliares, imitando huevos de

mariposa, muestran como las plantas y los insectos coevolucionan” (Bernal, 2009) (Figura 1).

“Passiflora posee varias estrategias de defensa, destacando las innovaciones morfológicas, como ser estructuras miméticas parecidas a los huevos de las mariposas de la Tribu Heliconiini: los nectarios extraflorales (NEF). Estos insectos realizan su ovoposición sólo en órganos jóvenes (hojas, principalmente) de *Passiflora* spp que no poseen huevos anteriores, por lo que la presencia de estas estructuras miméticas desalienta las oviposiciones de las mariposas, evitando la extensa defoliación de las plantas por las orugas y obligando a estos insectos a buscar otros lugares de puesta, es decir, otras plantas de pasionaria. Los NEF, además de ser una defensa biótica, son glándulas presentes en varios órganos vegetativos o reproductivos no relacionados con la polinización y ofrecen néctar para las hormigas territoriales y agresivas, estableciendo relaciones mutualistas en la pasionaria, los NEF son lamidos asiduamente por hormigas de distintos taxones (Amela García *et al.*, 2008, citados por Mongiello, 2014). Los azúcares simples son predominantes en la composición del néctar, mientras se producen otros compuestos como metabolitos secundarios en menor concentración, aunque este hecho está mejor documentado en el néctar de los nectarios florales (Cardoso Gustavson *et al.*, 2013). En los NEF de pasionaria es dominante la



Figura 8. Adultos del gusano negro de maracuyá, *D. juno*. Es el defoliador más agresivo



Figura 9. Planta de *Turnera* sp., mostrando su flor y la estructura de sus hojas

sacarosa, pero además se encontraron fructosa, glucosa, sacarosa y catorce aminoácidos (Amela García et al., 2008)", citados por (Mongiello, 2014) (Figura 2, 3, 4 a, 4 b, 5, 6, 7 y 8).

En cultivo de *P. edulis* F. *flavicarpa* establecido en el bosque seco tropical del municipio de Santa Fe de Antioquia en el año de 2017 (Vereda El Tunal), finca Los Ciruelos, se observaron hormigas de los géneros *Camponotus* y *Ectatomma* asociadas a los nectarios extraflorales localizados en el peciolo y botón floral (Figuras 2, 3 y 4)

1.2 Caso 2. Plantas de la familia Passifloraceae (=Turneraceae)

• Género *Turnera*

"Plantas herbáceas, anuales o perennes, arbustivas o excepcionalmente arbóreas, glabras o pubescentes, por lo general con pelos simples; hojas pecioladas, provistas o desprovistas de estípulas, láminas enteras a aserradas, con frecuencia biglandulares en el envés hacia la base, o bien, a diferentes alturas sobre el peciolo; flores casi siempre solitarias y axilares, rara vez dispuestas en inflorescencias cimosas o capitadas, pedúnculos (a veces ausentes) libres o soldados a los peciolo de las hojas contiguas, bracteolas 2, angostas o a veces foliáceas, frecuentemente persistentes; flores homostilas o heterostilas; pétalos insertos en el borde superior del tubo

calicinal, obovados, cuneados o unguiculados en la base, frecuentemente de color amarillo; estambres con los filamentos insertos en la base del tubo del cáliz, libres pero a menudo parcialmente connados a la base del mismo, donde a veces se amplían para formar 5 bolsas nectaríferas; ovario en ocasiones asentado en una especie de cúpula dura y persistente que al caer el fruto se muestra en forma de cicatriz, estilos 3, más o menos ramificados, estigmas penicilados o flabelados; cápsula globosa a ovoide, lisa o tuberculada, generalmente loculicida, con pocas o muchas semillas; éstas ornamentadas, obovoides a oblongo-cilíndricas, a veces cuneadas, con un arilo membranáceo unilateral" (Calderón, 1999) (Figura 9).

• Nectarios extraflorales.

"Los nectarios extraflorales de las especies de *Turnera* analizadas son intensamente visitados por hormigas, especialmente aquellos ubicados en las hojas portadoras de flores, en la porción superior de la planta; en estos nectarios se observó la mayor producción de néctar. La secreción de néctar comienza muy temprano en el desarrollo, se inicia cuando la hoja no ha completado aún su crecimiento" (González, 1996) (Figuras 10 y 11).

• Especies de hormigas asociadas a las plantas del género *Turnera*

De acuerdo con el estudio realizado en Brasil por Leal y Passos (2019), hubo un registro de 13 especies de hormigas en las plantas de *T. subulata* del territorio en estudio. Se resalta la importancia de *Camponotus blandus* como la más frecuente (42% de las visitas a las flores), seguida de *Dorymyrmex piramicus* (con 25,6%).

En un seguimiento realizado a esta planta ornamental silvestre, la cual crece libremente a orillas de caminos y en medio del rastrojo, se observó que algunas hormigas del género *Crematogaster* mantienen un asocio permanente con sus nectarios (Figura 11), localizados en la base de la lámina foliar, adheridos al peciolo y mariposas de la familia Nymphalidae se alimentan del néctar de sus flores (Figura 9). La planta se puede coleccionar en las veredas del bosque seco tropical del municipio de Santa Fe de Antioquia, en el departamento de Antioquia. Las coordenadas son las siguientes: 18° 04'0930" N y 73° 037'271" W y 445 msnm (Vereda El Tunal, Finca Los Ciruelos).

1.3 Caso 3. Plantas de la familia Leguminosae, género *Inga*.

Según Freire (2004), "la familia Leguminosae se caracteriza por presentar hierbas, arbustos o árboles, y lianas o trepadoras, muchas de ellas con sustancias venenosas o alcaloides. Muchas especies tienen



Figura 10. Base de la hoja de *Turnera* sp., mostrando un nectario (verde claro)

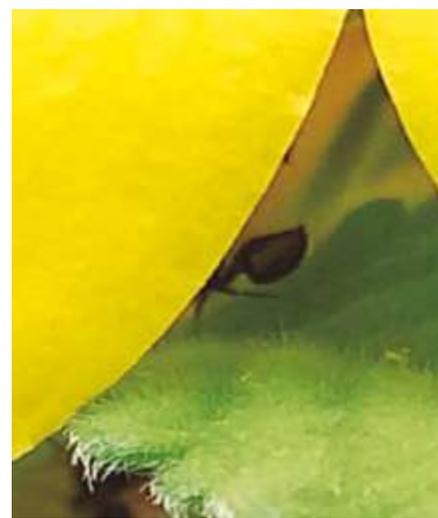


Figura 11. Hormiga del género *Crematogaster* asociada a nectarios extraflorales *Turnera* sp.



Figura 12. Hoja de un guamo, mostrando en A: Estructura de pecíolo y B: Los nectarios

asociaciones con bacterias nitrificantes, que forman nódulos en las raíces. Las hojas son alternas y espiraladas y típicamente pinnado-compuestas, aunque pueden ser también trifoliadas, bifoliadas, unifoliadas o modificadas en espinos. Las especies trepadoras presentan también tendrilos. Además de los pecíolos que pueden ser simples o engrosados formando pulvínulos, las hojas compuestas tienen los folíolos que están sostenidos por sus peciolulos que pueden también ser engrosados en pulvínulos. Las estípulas son bastante evidentes y en algunos casos se han modificado en nectarios extra-florales presentes en la base de los peciolulos. Las flores pueden ser solitarias o arregladas en racimos, son hermafroditas, actinomorfas a zigomorfas y con ovario súpero a semiínfero. El cáliz consta básicamente de 5 sépalos, generalmente unidos formando un hipantio 5-dentado. La corola puede estar formada por pétalos connados (Mimosoideae) o por pétalos libres. De los 5 pétalos libres, al menos en las Faboideae, los 2 externos y laterales son llamativos y se conocen como alas, el pétalo medio es también muy llamativo y se conoce como estandarte, y opuesto al estandarte están 2 pétalos basalmente

connados formando lo que se conoce como quilla. Debido a la disposición de la corola como en forma de mariposa (o en latín “papilio”) esta familia ha sido tradicionalmente conocida también como Papilionaceae”.

• El género *Inga*

“Planta de 15 metros de altura creciendo en márgenes de bosques secundarios en habitad de 0 a 1000 metros sobre el nivel del mar. Es muy común observarlas cultivadas en los pueblos en las márgenes de camino, ya que sus frutos son comestibles; la época de cosecha es en marzo y finalizando en mayo. Estos frutos son dispersados por animales y el agua en la época de invierno. *Inga edulis* (Fabaceae): Hojas compuestas alternas con raquis alado de 20 cm de largo, el haz es verde claro y envés verde claro, con pubescencia en los pecíolos y nervios primarios y secundarios, nectarios café claro de forma redonda; estos contienen azúcares que benefician a las hormigas, estableciéndose una relación simbiótica entre ambas especies, brindando protección a la planta. Esta planta tiene un tronco de 60 cm de diámetro, su corteza café claro fina fisurada con lenticelas blancas y cáscara

fina de color rojizo” (Hernández, 2019) (Figura 12).

“La hormiga *Crematogaster* sp., fue la que más interacciones registró con *I. edulis* y para el caso de *I. densiflora* fue *Pseudomyrmex* sp.2 en la finca El Progreso. En la finca El Ensueño la hormiga que frecuentemente visitó los nectarios fue *Camponotus* sp.1 y *Crematogaster* sp., para *I. densiflora*”.

“Se concluye que los árboles de sombrío como el guamo son importantes tanto para el mantenimiento de las interacciones mutualistas hormiga-planta, como para la conservación de la diversidad; además, la presencia de árboles puede contribuir indirectamente a la prestación de servicios ecosistémicos fitosanitarios, ya que algunas especies de hormigas de los géneros *Crematogaster* y *Camponotus* pueden servir como potenciales agentes de control biológico para insectos plaga. (Sinisterra et al, 2016).

1.4 Asociaciones con otros vegetales

Las asociaciones que establecen estos artrópodos son de particular interés por las actividades que generan. Esto se da en gran parte por la interacción aleloquímica, en la que se

establece un vínculo entre la planta que produce el compuesto, como el insecto que se convierte en receptor del mismo (Meneses, 1996). Es así como se disponen ciertas relaciones de tipo planta-hervívoro, en la que las hormigas se convierten en depredadores y brindan protección a la planta, como se ha mencionado anteriormente.

Es así como se han reportado especies de hormigas estableciendo relaciones con las plantas en las que se hospeda, o la asociación trofiobiótica con otras especies, como es el caso de *Solenopsis geminata*, *Paratrechina sp* y ciertos áfidos, encontrados particularmente en las inflorescencias de *Theobroma cacao*. Es la situación también encontrada con *Paratrechina sp.*, conocida como la hormiga loca, la cual se ha encontrado libando los nectarios extraflorales de *Annona muricata*, así como *S. geminata* cumpliendo igual proceso en ejemplares de *T. cacao*, las cuales utilizan este néctar como fuente de alimento (Vergara et al, 2007). La preferencia por los nectarios extraflorales se ha determinado por la riqueza que éstos poseen en cuanto a azúcares y aminoácidos, por lo que se convierten en un órgano de interés para suplir los requerimientos nutricionales (Meneses, 1996).

Es válido mencionar que no todas las relaciones que establecen estas especies son benéficas para la planta hospedera. Es un caso particular en *T. cacao*, en el que la interacción entre hormigas y áfidos puede ocasionar detrimentos importantes en la planta, como es el estimular el aborto de brotes florales. Los áfidos se alimentan directamente de la savia, secretando un compuesto azucarado, conocido como ligamaza, que es de gran atractivo nutricional para las hormigas, mismas que utilizan este como fuente de alimento y recurso para la colonia, proporcionando protección al pulgón, quien es justamente el principal causante de la afectación a la planta hospedera (Garita, 2016).

Otro caso particular de estas asociaciones mutualistas se encuentra con los domacios formados por *Cecropia spp.*, conocido como yarumo, espe-

cíficamente con hormigas del género *Azteca*. Estos himenópteros utilizan los orificios en los troncos de los yarumos, una vez efectuado labores de adecuación de estos espacios para el establecimiento de las colonias. Los tallos no son la única estructura vegetal que utilizan las hormigas para establecerse, ya que se ha reportado la utilización de vainas de leguminosas, e incluso el aprovechamiento de las agallas, las cuales justamente les brindan la protección para instalarse de la manera más óptima y segura. Así mismo, se encuentran especies del género *Acacia*, mismas que cumplen una función de alimentación para hormigas del género *Pseudomyrmex*, las cuales utilizan los folíolos de la base de las hojas, que se encuentran diferenciados y son altamente ricos en proteínas y lípidos, así como la formación de pseudonectarios que producen carbohidratos aprovechables para este insecto (Fernández, 2003).

Su papel como controlador biológico se ha reportado también en *Heliconia sp.*, al igual que cumpliendo una actividad de forrajeo sobre las diversas estructuras morfológicas, principalmente en los nectarios extraflorales. Entre los géneros encontrados ejerciendo actividad se encuentra *Camponotus*, de mayor incidencia por su alimentación generalista; *Pheidole*, de interés al tener una distribución cosmopolita y variedad en la obtención de los recursos para la colonia; *Pseudomyrmex*, encontrado en los estratos arbustivos-arbóreos de estos cultivos ornamentales. La asociación de estas hormigas con las heliconias se encuentra en la relación agroecológica que establecen, ya que al anidar y forrajear cumplen una función protectora contra plagas que pueden incidir negativamente en las ornamentales (Landeró-Torres et al, 2015).

La polinización realizada por hormigas es un caso especial, ya que prima de mayor manera la asociación establecida con fines nutricionales y protectores. En un estudio realizado en México se registró la asociación de especies de hormigas a orquídeas, concluyendo en la importancia de la volatilización de com-

puestos florales para la atracción en este caso de polinización. Así mismo, se estableció la importancia que juegan las raíces de plantas de estas orquídeas, ya que, al ser epífitas, se desarrollan sobre otro vegetal, por lo cual se convierten en un recurso de anidamiento para las hormigas (Hernández-López et al, 2017).

Este tipo de interacciones no son benéficas únicamente para los insectos. Existe un caso particular y es el aprovechamiento del suelo artificial que construyen las hormigas con materiales orgánicos, como trozos de tierra, que es provechado por plantas epífitas como orquídeas para establecerse, lo que se conoce como jardines de hormigas. También, las plantas aprovechan los residuos que depositan en los hormigueros o en la trayectoria para la edificación de estos, materiales ricos en nitrógeno, con raíces y estructuras especializadas en la absorción de los nutrientes que poseen estos materiales, así como las excreciones propias de estos insectos, lo que aumenta en términos fisiológicos la fertilidad y productividad para la planta (Fernández, 2003).

Estos artrópodos se encuentran en diversidad de ambientes, desde los más húmedos, hasta los más áridos. Se reportó la presencia de *Camponotus sp.*, en los botones florales de la cactácea *Neoraimondia arequipensis*, en la que la hormiga se encontraba forrajando este órgano vegetal. Hay gran riqueza nutricional en estos tejidos, con contenido alto en azúcares y carbohidratos importantes para la colonia. La humedad ambiental juega un papel importante para la alimentación del insecto, encontrándose una relación entre los cambios de esta se da un incremento en la formación de estructuras florales, mismas que son aprovechadas por *Camponotus sp.*, causando aborto en los botones e incidencia en la disminución de la floración para la planta (Novoa et al, 2015).

2. Consideraciones finales

Las hormigas son artrópodos conspicuos, habitantes de todos los ecosistemas terrestres, las cuales des-

piertan en la mayoría de los humanos más repulsión que admiración. Aunque es muy común el adagio que expresan muchas personas para indicar que pueden tomarse como modelo de trabajo, “trabaja como una hormiguita”, ellas no son admitidas ni siquiera en los sistemas de producción agraria.

Son muy comunes en las cocinas, cafeterías, fábricas, panaderías, res-

taurantes y demás espacios donde los humanos acumulan insumos alimenticios o dejan residuos de ellos, pero tan pronto son detectadas sus colonias, se programa su erradicación.

Sin embargo, en los ecosistemas habitados por estos pequeños seres se desarrollan misteriosos acontecimientos, muy poco estudiados, relacionados con su actividad alimentaria, cre-

cimiento poblacional, influencia de las condiciones climatológicas, y como se expresa en esta revisión de resultados de investigación registrados en este documento, la coevolución surgida entre vegetales y formícidos es algo que nos debiera mover a la profunda reflexión.

Para nosotros, se trata de dos seres vivos (vegetal y animal) que expresan “verdaderas inteligencias” 

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. S. f. Tejidos de secreción externa. Disponible en: https://anatomiavegetal.weebly.com/uploads/8/0/2/3/8023705/11_tejidos_de_secrecin_externa.pdf. Consultado el 14 de mayo de 2020.
- Arbo, M. M y Ferrucci, M.S. (Editores). 2019. Botánica morfológica. Facultad de Ciencias Agrarias. Corrientes (Argentina). P.275. Tema 14: Estructuras glandulares. 552 p. Disponible en: <http://www.biologia.edu.ar/botanica/index.html>. <http://www.biologia.edu.ar/botanica/print/Hipertextos-2019.pdf>. Consultado el 13 de mayo de 2020.
- Calderón de Rzedowski, G. Flora del bajo y de regiones adyacentes. Fascículo 80. Disponible en: <http://inecolbajo.inecol.mx/floradelbajo/documentos/fasciculos/ordinarios/Turnera-ceae%2080.pdf>. Consultado el 17 de mayo de 2020.
- Del Val, E y Dirzo, R. 2004. Mirmecofilia: las plantas con ejército propio. INCI v.29 n.12. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004001200004. Consultado el 18 de mayo de 2020.
- Fernández F. (ed.). 2003. Introducción a las Hormigas de la región Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. XXVI + 398 p.
- Freire F, A. 2004 Botánica sistemática ecuatoriana. St. Louis: Missouri Botanical Garden Press ix, 209p. - illus. ISBN 997843481X). Disponible en: http://www.neotropicos.net/Bot-Sist_Ecuador_TextOnly_2004.pdf. Consultado el 17 de mayo de 2020.
- García B, F. J. S. f. Las células secretoras. Unidad docente de botánica. Universidad Pontificia de Valencia. Disponible en: <http://www.euita.upv.es/varios/biologia/Temas%20PDF/Tema%205b%20Secretores.pdf>. Consultado el 14 de mayo de 2020.
- Garita Rojas, C. (2016). Efecto de los áfidos, las hormigas y su asociación sobre el aborto de los cogines florales en híbridos de Theobroma Cacao. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/13686/Tesis%20Cristian%20Garita%20Rojas%20-%20MAE.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Consultado el 30 septiembre de 2020.
- González, A. M. 2011. Domacios y nectarios extraflorales en Bignoniáceas: componentes vegetales de una interacción mutualística. Bol. Soc. Argent. Bot. 46 [3-4]: 271-288. 2011.
- González, A. M. 1996. Nectarios extraflorales en Turnera, series Canallgerae y Lelocarpace. Bonplandia 9 (1-2): 129 -143. 1996. Disponible en: Nectarios.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2020.
- Hernández, J. 2019. Inga edulis (Fabaceae). Estación biológica Leiva. Disponible en: <https://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies/plantas/112-fabaceae/4564-i-inga-edulis-i-fabaceae>. Consultado el 18 de mayo de 2020.
- Hernández-López, T., Coronado-Blanco, J. M., Dubovikoff, D. A., Ruiz-Cancino, E., & Treviño-Carreón, J. (2017). Hormigas (hymenoptera: formicidae) encontradas en tres orquídeas (orchidaceae) de miquihuana, Tamaulipas, México. Acta zoológica mexicana, 33(2), 416-418. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0065-17372017000200416&script=sci_arttext Consultado el 9 diciembre de 2020.
- Landero-Torres, I., Galindo-Tovar, M. E., Leyva-Ovalle, O. R., Murguía-González, J., Lee-Espinosa, H. E., & García-Martínez, M. Á. (2015). Hormigas asociadas a dos cultivos de heliconias ornamentales en Ixtacoquitlán, Veracruz, México. Entomología Mexicana, 2, 106-111.
- Leal, L. C y Passos, F. 2019. Formigas que defendem plantas recebem açúcar e proteína. Disponible en: <http://agencia.fapesp.br/formigas-que-defendem-plantas-recebem-acucar-e-proteina/30956/>. Consultado el 15 de mayo de 2020.
- Hollöbler, B y Wilson, E. O. 1996. Viaje a las hormigas. Una historia de exploración científica. Crítica. Grijalbo Mondadori. Barcelona. 271 p.
- Meneses, G. C. (1996). Las Hormigas y sus relaciones con homópteros y plantas. Dugesiana, 3(1), 21-31. Disponible en: <http://dugesiana.cucba.udg.mx/index.php/DUG/article/view/3796> Consultado el 25 septiembre de 2020.
- Mongiello, C. N. 2014. Passiflora caerulea: Nectarios, Mariposas y Coevolución. Revista Boletín Biológica N° 32 → Año 8 → 2014. Disponible en: [http://revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N32/isfd\[32\].pdf](http://revistaboletinbiologica.com.ar/pdfs/N32/isfd[32].pdf). Consultado el 13 de mayo de 2020.
- Nabors, M. W. Introducción a la botánica. 2006. University of Mississippi. Traducción de González-Barreda, P. Departamento de Biología Universidad Autónoma de Madrid. 727 p. Pearson educación, S. A. Disponible en: <https://bioraimondo.files.wordpress.com/2017/08/introduccion3b3n-a-la-botc3a1nica.pdf>. Consultado el 17 de mayo de 2020.
- Novoa, S., Redolfi, I., Ceroni, A., & Arellano, C. (2005). El forrajeo de la hormiga Camponotus sp. en los botones florales del cactus Neoraimondia arequipensis subsp. roseiflora (Werdermann & Backeberg) Ostolaza (Cactaceae). Ecología aplicada, 4(1-2), 83-87. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162005000100012&script=sci_arttext Consultado el 9 diciembre de 2020.
- Sinisterra, R. M; Gallego-Ropero, M. C y Armbricht, I. 2016. Hormigas asociadas a nectarios extraflorales de árboles de dos especies de Inga en cafetales de Cauca, Colombia. Acta Agron., Volumen 65, Número 1, p. 9 - 15, 2016. Disponible en: file:///G:/HORMIGAS%20Y%20PLANTAS/HORMIGAS%20Y%20NECTARIOS/Hormigas%20asociadas%20a%20nectarios%20extraflorales%20de%20C3%A1rboles%20de%20dos%20especies%20de%20Inga%20en%20cafetales%20de%20Cauca,%20Colombia%20_%20Sinisterra%20Rodríguez%20.%20Acta%20Agron%3B3mica.html. Consultado el 15 de mayo de 2020.
- Bernal P, H. D. 2009. Passifloras de Colombia. Disponible en: <http://passifloracolombia.awardspace.co.uk/>. Consultado el 15 de mayo de 2020.
- Vergara, E. V; Echavarría S, H y Serna C, F. J. 2007. Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) asociadas al arboretum de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, n.º 40 (2007): 497–505. Disponible en: http://sea-entomologia.org/Publicaciones/PDF/BOLN40/497_505B-SEA40HormigasColombia.pdf. Consultado el 15 de mayo de 2020.

LAS FLORES DE ROSA

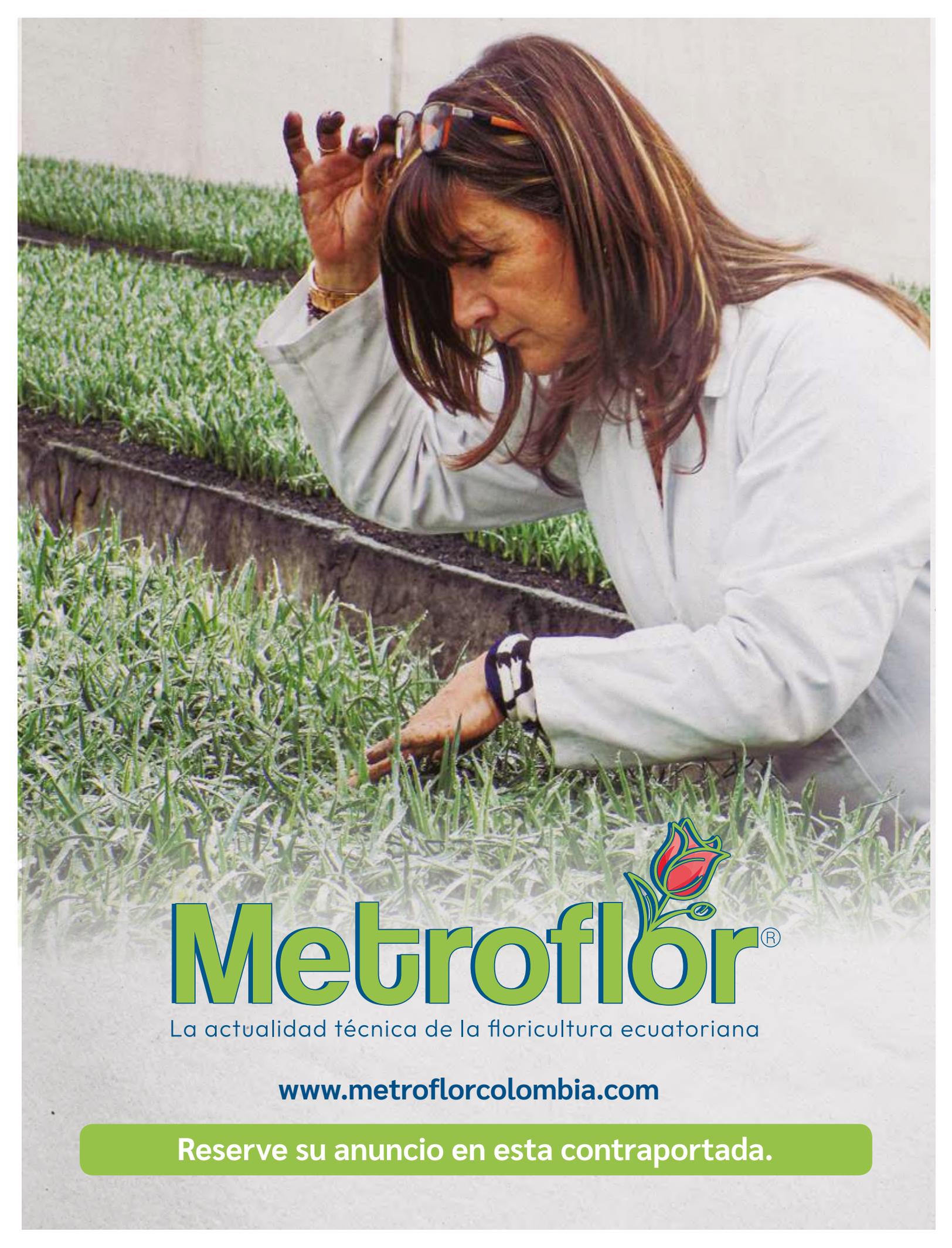
POR: DIANA SARASTI

Comadre, la mejor revista
de flores y agro
ya no está solo en Colombia,
ahora va para su casa.

!Que buena noticia ñañita!
A Ecuador le hacia mucha falta
esta revista.



Reserve esta página para su empresa

A woman with long brown hair, wearing a white lab coat and sunglasses on her head, is leaning over a tray of young green plants in a nursery. She is looking down at the plants with a focused expression. The background shows more trays of plants and a white wall.

Metroflor[®]

La actualidad técnica de la floricultura ecuatoriana

www.metroflorcolombia.com

Reserve su anuncio en esta contraportada.