

Descifrando más enigmas sobre el **aguacate Hass**

Investigación aplicada con el sector empresarial

El trabajo conjunto de EAFIT con el Grupo Cartama ha permitido conocer más particularidades del cultivo del aguacate Hass en Colombia. Los hallazgos posibilitarán lograr mejores características en los frutos. Foto Shutterstock.

EAFIT ejecuta tres investigaciones con el Grupo Cartama, empresa agrícola dedicada a producir y exportar aguacate Hass. Los logros beneficiarán la productividad del sector y la calidad de la fruta. Las comunidades cercanas a los lugares de cultivo han recibido ya los nuevos conocimientos.

JUAN CARLOS LUJÁN SÁENZ
FELIPE SOSA VARGAS
Colaboradores

EAFIT y el Grupo Cartama desarrollan, desde 2019, tres proyectos que tienen relación e incidencia directa con el cultivo del aguacate Hass (*Persea americana* Mill). Como ha sucedido con otros proyectos de consultoría e innovación conjuntos entre la academia y la empresa privada, los logros han sido de gran trascendencia.

En los estudios participan investigadores de la Escuela de Ciencias de la Universidad. Cartama es una empresa dedicada al cultivo y comercialización de esta variedad de aguacate. Fue fundada en el año 2000 por un grupo de empresarios antioqueños y su primer lugar de producción fue en el municipio de Rionegro, en este departamento.

La compañía se dedica a toda la cadena de producción, desde la siembra del árbol en los viveros, cultivo, cosecha del fruto, embalaje en su planta ubicada en Pereira (Risaralda) y el envío a los clientes finales.

En 2015 comenzó a exportar y en los últimos años ha ingresado a mercados como el japonés y el chino. Tiene unidades productivas en Rionegro, Sonsón, Amagá, Caramanta, Tâmesis, Jericó y Concordia (Antioquia), Anserma, Riosucio, Salamina y Aranzazu (Caldas), y Quinchía y Guática (Risaralda). Cuenta con sellos y reconocimientos por la calidad de su producción y espera que las investigaciones con varias universidades, entre ellas, EAFIT, le permitan acceder a otras certificaciones.

Estas labores conjuntas entre Universidad y sector privado permiten que compartan conocimientos e investiguen con fines comunes. Además, los inversores o ejecutores reciben estímulos como deducciones y descuentos tributarios, lo que facilita también el acercamiento del empresariado a los grupos de investigación universitarios.

Inventarios ecológicos en zonas de producción

Las especies identificadas se categorizaron para saber cuáles son vulnerables o están en peligro de extinción, como el loro orejiamarrillo y la palma de cera. Foto Shutterstock.

Proyecto Construcción de inventarios ecológicos para la gestión sostenible de los agroecosistemas de las unidades productivas de aguacate Hass

Con este se identificó la biodiversidad de cuatro unidades productivas (el Grupo Cartama denomina así sus fincas y terrenos de cultivo), ubicadas en los municipios de Quinchía, Riosucio y Guática.

Dentro de los logros más significativos está el haber registrado, según datos que aún están en verificación, cerca de 610 especies en la zona: 243 plantas, 30 herpetos (anfibios y reptiles), 30 mamíferos, 168 aves, 95 taxones de díptera y 40 taxones de himenoptera, es decir, grupos de ambos tipos de insectos.

Susan Saavedra Porras, jefa de Investigación, Desarrollo e Innovación del Grupo Cartama, explica que el monitoreo a la biodiversidad se extendió un año y se efectuó en dos épocas para poder tener también datos de migraciones de aves y conocer las comunidades de insectos asociadas a efectos polinizadores.

"También se monitoreó la microbiota del suelo. Fueron análisis y estudios muy completos. El informe final presenta una propuesta para hacer una reconexión de los relictos de bosques (remanentes de bosques) en estas unidades productivas y favorecer la conservación de las especies identificadas", agrega.

PRESERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

El profesor Juan Fernando Díaz Nieto, integrante del Grupo de Investigación en Biodiversidad, Evolución y Conservación (BEC) de EAFIT, indica que el proyecto analizó la biota

Gracias a una estrategia de apropiación social del conocimiento, los niños de la zona leen cuentos sobre aves, mamíferos y plantas de su entorno.

en las zonas de cultivos y los bosques. Ejecutaron esa caracterización biótica, a nivel de macro y microorganismos principalmente de suelo, analizaron y compararon zonas de producción aguacatera, áreas cultivadas y áreas de bosques.

Con este conocimiento podrán decidir acciones para preservar esa biodiversidad y aplicar mejores prácticas para contribuir y aumentarla potencialmente. Así mismo, en el laboratorio realizaron caracterizaciones que posibilitaron establecer los índices de diversidad filogenética.

"Esto permite entender de mejor manera qué tanto estamos preservando la diversidad evolutiva de un lugar", asevera el investigador. Por ejemplo, si en un sitio se encuentran tres especies y en otro la misma cantidad, es posible determinar los parentescos evolutivos en cada lugar y conocer cuán distantemente relacionados son y, por esto, qué tanto aumenta la diversidad genética y evolutiva de un sitio.

Otro logro fue la generación de una estrategia de apropiación social del conocimiento. Consistió en elaborar materiales de apoyo para actividades pedagógicas en las instituciones educativas de básica primaria en el sector de influencia del proyecto. Esos materiales sirven como vehículo de aprendizaje en procesos de lectoescritura y matemáticas y la base de la información es la biodiversidad local.

Producción de semilla vegetal de aguacate

Proyecto Propagación de material de siembra de aguacate cv. Hass con diferentes portainjertos clonales.

Ante la demanda mundial de aguacate, el desarrollo comercial del cultivo en Colombia ha aumentado también en forma considerable, lo que requiere nuevas áreas y material de siembra. Este proyecto busca una metodología para la propagación clonal *in vitro* de aguacate Hass vía morfogénesis y microinjertación, utilizando como patrones o portainjertos criollos y copa cv. Hass que la empresa ha caracterizado y utiliza para la obtención de material de alta calidad.

Para esto se usan técnicas de propagación mediante cultivo *in vitro* de tejidos y se obtuvieron plántulas microinjertadas que pueden ser propagadas masivamente bajo condiciones de laboratorio.

El profesor Diego Fernando Villanueva Mejía, investigador principal y quien hace parte del Grupo de Investigación CIBIOP y la *spin-off* Natural Vitro de EAFIT, explica que, generalmente, el aguacate tiene una base, conocida como patrón, y una copa, que es la que se injerta sobre ese patrón.

A diferencia de otros países, ese injerto no ha respondido de la mejor manera en territorio colombiano. En esto incide la diversidad de climas, plagas y enfermedades.

"Dentro de los retos interesantes de este cultivo en Colombia están explorar, identificar y caracterizar materiales criollos y sobre ellos injertar en la parte superior el aguacate Hass". Estas situaciones motivaron la caracterización desde el punto de vista genético.

TERMINADA LA PRIMERA FASE

El proyecto sufrió retrasos debido a los confinamientos producto de la llegada del COVID-19. Hubo, por ejemplo, restricciones para ingresar a los laboratorios y dificultades para acceder a las yemas que provienen de un proceso de etiolación (cultivo de plantas con ausencia parcial o total de luz).

Con esas yemas se obtienen los futuros árboles en un proceso que se ejecuta en cuartos de etiolación y posteriormente en laboratorios, pero hubo dificultades en el acceso a material suficiente para los ensayos.



"La injertación directa bajo condiciones controladas en el laboratorio es un proceso limpio, aséptico y ágil. En 2021 y 2022 vamos a tener material suficiente para poder hacer las pruebas de microinjertación", explica el investigador Diego Villanueva. Foto Robinson Henao.

Este proyecto, luego de tres años de trabajo, cerró ya su primera fase. En la segunda, se evaluará el proceso de aclimatación o endurecimiento de las primeras plantas producidas bajo condiciones de laboratorio (microinjertación) y pasarán luego al invernadero.

Se evaluarán en condiciones de vivero y después en campo. Además, se incrementará la cantidad de plantas producidas en el laboratorio para ampliar en un mediano plazo la oferta de material vegetal élite de aguacate para el país.



Protección del fruto contra el daño de la lenticela

A pesar de ser el mismo fruto, las características del cultivo de aguacate Hass son distintas en cada país e, incluso, cambian entre regiones relativamente cercanas. Ese ha sido un gran reto en estas investigaciones. Foto Jhonathan Bustamante Cuartas.

Proyecto Estudio de factores ambientales y nutricionales que determinan la calidad de la fruta del aguacate cv. Hass (*Persea americana* Miller).

Está enfocado en determinar los factores ambientales y nutricionales que afectan la calidad de la fruta en poscosecha, para plantear soluciones que garanticen una calidad que sea competitiva en el mercado internacional.

El creciente consumo mundial del aguacate ha demandado más producción. Sin embargo, el rendimiento del cultivo colombiano está por debajo del potencial productivo y la fruta cosechada ha presentado problemas de calidad y madurez heterogénea. Estos problemas están asociados al manejo nutricional y fitosanitario del cultivo que no se ha optimizado para los suelos y las condiciones ambientales del país.

El proyecto se ha centrado en caracterizar el daño de la lenticela, que consiste en el deterioro de la lenticela (estructura que permite el intercambio de gases entre el interior y el exterior de la planta). Se ha creído tradicionalmente que el daño de la lenticela se presenta por daños mecánicos (físicos) o bióticos (organismos vivos). Por tal motivo, el proyecto ha caracterizado la comunidad microbiana asociada.

“Con esa caracterización, y definiendo si hay posibles efectos causales de ese daño, evaluaríamos los mecanismos para el control y así mejorar la calidad de la fruta”, especifica Valeska Villegas Escobar, investigadora y docente de la Escuela de Ciencias de EAFIT.

El daño de la lenticela, además de un daño estético, genera una disminución en la calidad de la fruta. “Hemos caracterizado a las comunidades fúngicas asociadas a las cáscaras de aguacates sanos y enfermos, por métodos dependientes e independientes de cultivo en dos regiones diferentes de Colombia”, dice la investigadora, quien precisa que esas zonas son los municipios de Rionegro y Anserma, en Antioquia y Caldas.

CAMBIOS SIGNIFICATIVOS

Entre los logros del proyecto se halló que las unidades productivas del Grupo Cartama registran diferentes niveles de daño de la lenticela, varían de una cosecha a otra, lo que sugiere que cada cosecha presenta condiciones diferentes y que pueden ser más o menos conductivas para el daño.

Además, la afectación incrementa el tiempo de almacenamiento en frío. Eso sucede en ambas unidades productivas y para todas las cosechas evaluadas.

“Las comunidades fúngicas asociadas al daño a la lenticela contienen géneros fúngicos que podrían estar asociados a enfermedades en plantas”, dice la profesora Valeska. Las evaluaciones evidencian cómo algunos de esos hongos lograban causar algún daño en frutos sanos de aguacate. Y aunque varían de una unidad productiva a otra, tienen algunos hongos que son comunes.

Las conclusiones de esta investigación permitirán determinar las causas del daño de la lenticela y facilitarán la intervención para lograr un aguacate totalmente sano y, por consiguiente, más apetecido en el mercado. ■