

Num.4-2015 | Primer programa conjunto de maestrías de investigación

Primer programa conjunto de maestrías de investigación

RECURSOS HÍDRICOS Y BIOCIENCIAS

Maestría en Ciencias de la Ingeniería para la Gestión de los Recursos Hídricos.

Resolución de Aprobación del CES: RPC-S0-39-No 450-2014



Maestría en Biociencias Aplicadas con mención en Biodescubrimiento.

Resolución de Aprobación del CES: RPC-S0-43-No.497-2014



Los Programas de Maestrías en Ciencias de la Ingeniería para la Gestión de los Recursos Hídricos y Biociencias Aplicadas

con mención en Biodescubrimiento constituyen un esfuerzo conjunto de varios centros de investigación, facultades y departamentos de cuatro prestigiosas Universidades del Ecuador; la Escuela Politécnica del Litoral, Escuela Politécnica Nacional, Universidad de Cuenca y Universidad Técnica del Norte, constituidas en red. Estas Instituciones cuentan con personal de reconocida experiencia en las áreas de docencia e investigación científica.

Se cuenta además con la participación de Universidades belgas de alto nivel (Universidad de Gante; Universidad de Amberes; Universidad de Lovaina; Universidad de Hasselt) que han contribuido a la preparación del programa y aportarán asesoría durante toda la maestría, sin que ello implique doble titulación.

Para mayor información por favor ingrese en:
www.vlirnetwork.com

Num. 4-2015 | Detrás de la extinción

Detrás de la extinción



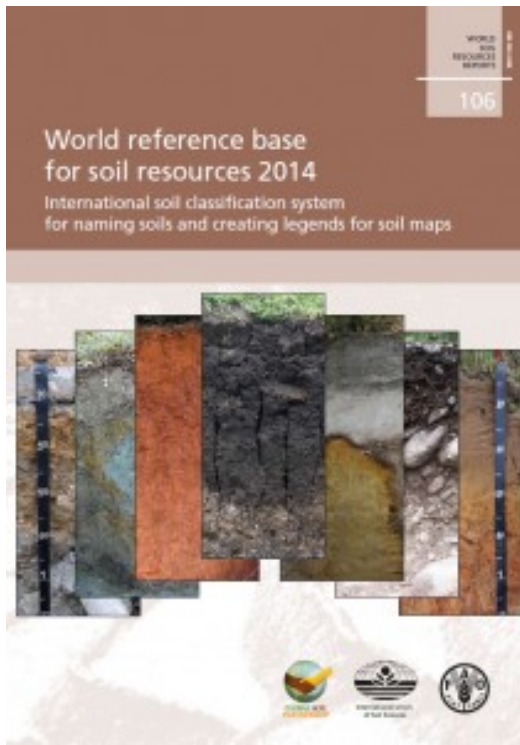
El gusano parasitario *Ribeiroia* provoca deformidades de las extremidades en ranas leopardo.

Un estudio que podría durar entre 5 y 10 años, ha evidenciado que el gusano plano *Ribeiroia* podría estar causando la extinción de las ranas leopardo, que al no poder caminar o nadar por la presencia de extremidades adicionales y extrañas protuberancias óseas, se han convertido en presa fácil para los pájaros hambrientos. Averiguar cómo éste nematodo actúa y como las interacciones con el medio ambiente afectan la virulencia es el objetivo final del estudio.

Publicado en PNAS por Danielle Venton, leer más en:
www.pnas.org/content/112/6/1647.full

Num.4-2015 | Publicaciones clave sobre suelos de la FAO

Publicaciones clave sobre suelos de la FAO



La FAO es el organismo principal de las Naciones Unidas que trabaja con los suelos mediante el Secretariado de la Alianza Mundial por el Suelo (AMS). En su larga historia se han producido varias directrices y manuales acerca de todos los aspectos sobre suelos. La FAO contribuye con apoyo a los países miembros en todo que esté relacionado con el suelo en el campo mediante la ejecución de proyectos desde su Sede y Oficinas Regionales.

En el siguiente sitio web (www.fao.org/3/a-i3794e.pdf), se pueden encontrar títulos como:

- Soil carbon monitoring using surveys and modelling (2012).
- Challenges and Opportunities for Carbon Sequestration in Grassland Systems (2010).
- Visual Soil Assessment (VSA) Field Guides (2008).
- Major soils of the World (2002).
- Guidelines for Soil Description (2005).

Num.4-2015 | Presentación
Carrera de Ingeniería en
Biotecnología FICAYA – UTN

Presentación Carrera de Ingeniería en Biotecnología FICAYA – UTN

Ing. Zayda Morales MSc.

Coordinadora (E) Ingeniería en Biotecnología



Laboratorio de Biotecnología

Foto: Relaciones Públicas UTN

En los últimos años el mundo entero ha sido testigo del desarrollo de la Biotecnología, su importancia y utilidad en las diferentes áreas de la Ciencia. Nuestra carrera con su oferta académica, proyectos de investigación y vinculación con la colectividad nos guía estratégicamente a formar profesionales de excelencia íntegros, humanistas y con un espíritu emprendedor.

La Carrera de Ingeniería en Biotecnología responde a las necesidades de profesionales en la región norte del país con conocimientos fundamentados en el estudio y aprovechamiento de los seres vivos, sus interacciones y derivados, que permitan resolver técnica y científicamente los problemas en el campo ambiental, agrícola, industrial y de salud. Invito a estudiantes y docentes a seguir con nuestra labor diaria, comprometidos con la carrera y la Universidad para que la Biotecnología en nuestra región y país sea cada vez más aplicada y reconocida.

Misión de la Carrera

Formar profesionales altamente capacitados, íntegros, competentes y emprendedores comprometidos con el servicio a la comunidad, el medio ambiente y el desarrollo del país; mediante la ejecución de procesos biotecnológicos.

Visión de la carrera

En 10 años la carrera de Ingeniería en Biotecnología será líder en la formación de profesionales con carácter científico, innovadores e involucrados con el sector productivo, con el fin de aportar al desarrollo científico y tecnológico del país.

Perfil de Egreso

El Ingeniero en Biotecnología será un profesional con elevado conocimiento de Ciencias Básicas, Microbiología, Biología Molecular, Biotecnología Vegetal, Ambiental, Industrial, Humana, entre otras; con un amplio dominio de las técnicas biotecnológicas actuales. Por lo que, será capaz de emplear estos conocimientos a nivel investigativo, empresarial y en estudios de postgrado.

Programas y Proyectos de Ingeniería en Biotecnología:

Biología Molecular

- “Prevalencia de genes de resistencia ligados a elementos móviles y su asociación con el uso de antibióticos en el tratamiento de enfermedades bacterianas y en la industria alimentaria de la población Imbabura del Ecuador”.
- “Genotipado de *Mycobacterium tuberculosis* en la población infectada con tuberculosis de la Zona 1 del Ecuador”

Biotecnología Vegetal

- “Establecimiento de metodologías para la embriogénesis somática en el cultivo del cafeto (*Coffea*

arabica L. y *Coffea canephora* P. var Robusta)”.
▪ “Caracterización molecular de variedades élite de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la Zona 1 del Ecuador mediante marcadores moleculares y su comparación con variedades utilizadas por el SINCAE para su micropropagación masiva in vitro”.

Bioprocesos

“Caracterización de la diversidad microbiológica responsable de la producción de biogás y biol a partir de biomasa de nopal (*Opuntia ficus indica*) en un biorreactor tipo piloto”.

Proyectos de Vinculación

Actualmente los estudiantes de la carrera se encuentran participando en el proyecto denominado “INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE CON LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE CAFÉ “BOSQUE NUBLADO RÍO GOLONDRINAS”, gracias al convenio firmado entre la UTN y la mencionada asociación de Cafetaleros. El objetivo es generar mediante herramientas biotecnológicas soluciones a los problemas presentados en los cultivos así como también aprovechar residuos, plantas y demás para investigación.

Modalidad Presencial – Campus Matriz

Av. 17 de Julio 5-21

Teléfonos: +593 62 99 78 00 / Ext. 7259

Ibarra – Ecuador

www.utn.edu.ec/ficaya/carreras/biotecnologia

Num. 4-2015-Art. 7 | Caracterización preliminar de genotipos de café

Caracterización preliminar de genotipos de café

Silvia Montes, Miguel Echeverría, Armando Manosalvas

Docentes FICAYA

Adrián Torres, Evelyn Gómez, Darwin Pasquel

Estudiantes FICAYA / Biotecnología

smontes@utn.edu.ec

“Ecuador de país exportador ha pasado a ser importador de café, situación que se necesita erradicar, dadas las bondades climáticas presentes en numerosas zonas agrícolas”



Estudiantes de séptimo de Biotecnología de la UTN en su trabajo de vinculación con la comunidad en el proyecto del café.

Foto: Silvia Montes, Miguel Echeverría, Armando Manosalvas, Adrián Torres, Evelyn Gómez, Darwin

Pasquel.

El cultivo del cafeto ha ganado importancia en Ecuador y ha sido reconocido a nivel mundial por la alta calidad y magníficos sabores. Antes de 1997 el café fue uno de los cultivos que se destacó en las exportaciones agrícolas, como el banano y el cacao, siendo fuente de empleo y divisas. Según el propio organismo ANACAFE, actualmente “solo se producen 500 kilogramos por hectárea en promedio, comparado con países productores como Brasil, que reporta 3100 kilogramos, y Vietnam, 4500 kilogramos por hectárea.

Actualmente solo se producen de 600000 a 650000 sacos al año. La única manera de ser totalmente autosuficientes es emprendiendo la plantación de nuevas áreas y la aplicación de la técnica durante todo el proceso del cultivo, así como la ejecución de proyectos de investigación, que contribuyan a la reactivación de la caficultura nacional, además de propiciar la conservación de los suelos y la implementación de los sistemas agroforestales. Varios productores y comerciantes vienen apostando a la producción de café en diversas zonas del Ecuador, en la actualidad se suman instituciones públicas como el Ministerio de Agricultura y Pesca (MAGAP) y el Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI), quienes se encuentran evaluando posibles denominaciones de origen (DO), que impulsen su cultivo y generar a su vez un valor agregado.

Debido a esta problemática, se han trazado directrices para fomentar nuevas áreas de cultivo en el país y en particular en la Región 1. El estudio denominado “Establecimiento de metodologías para la embriogénesis somática en el cultivo del cafeto *Coffea arábica* L. y *Coffea canephora* P” se está desarrollando en las áreas cafetaleras de la Parroquia de Goaltal pertenecientes al Cantón Espejo de la Provincia del Carchi a 1330 m.s.n.m., con el objetivo de reproducir de forma acelerada genotipos promisorios de

las variedades de café que se cultivan en las diferentes áreas pertenecientes a la Provincia del Carchi y que por su productividad, porte, resistencia y/o tolerancia a diferentes plagas y enfermedades sean de interés para las asociaciones de caficultores de la región. Los trabajos de reproducción acelerada mediante el empleo de métodos biotecnológicos; requieren una adecuada elección de las plantas madres, es por ello que a partir de las visitas y evaluaciones de las plantas en el campo, se ha identificado las variedades existentes en la zona y actualmente el material se está reproduciendo en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la UTN.

Esta información resulta de interés no solo para la continuidad del proyecto, sino también brindará un conocimiento valioso al sector campesino que inicia la conducción del cultivo de este importante producto para el consumo interno y la exportación a un futuro inmediato.

Las variedades objeto de estudio son el Bourbon Cidra, Caturra Rojo, SL-28, plantadas en el año 2011 a una distancia de 1.5 x 2 m, lo que representa un total de 3333 plantas por hectárea. Para las evaluaciones morfoagronómicas realizadas con fecha 18 y 19 del mes de septiembre del 2014, se escogieron al azar un total de 20 plantas por variedad, en las cuales se evaluó:

- Altura cm: Se evalúa desde el cuello de la planta hasta la yema terminal. (A/P).
- Número de ramas plagiotrópicas. (N/R).
- Longitud de ramas plagiotrópicas: Se escogen 5 ramas de la zona media de la planta. (L/R).
- Número de entrenudos. Se realiza el conteo en las ramas de la zona media de la copa. (NE).
- Longitud de entrenudos (L/E).
- Diámetro de la copa cm: Se evalúa a partir de 1m desde la superficie del suelo. (D/C).
- Diámetro del tallo cm: a partir de 10cm sobre la superficie del suelo. (D/T).

- Tamaño de las cerezas. Longitud y diámetro (se tomaron 100 cerezas maduras por variedad y se midieron con un pie de rey).



Variedad: Bourbon

Foto: Silvia Montes,
Miguel Echeverría,
Armando

Manosalvas, Adrián
Torres, Evelin Gómez,
Darwin Pasquel.

A continuación se describen las características de las variedades en estudio y los resultados preliminares de las evaluaciones realizadas.

Variedad: Bourbon

Origen: Isla reuñón, Sur África. Variedad de porte alto (3 m). Las ramas forman ángulo de 45 grados con el eje principal, posee entrenudos más cortos que el Typica. Las hojas terminales son de colores verdes tiernos y más redondeados y brillantes que el Typica, la producción es alta y es poco resistente al viento. El tallo es robusto con abundantes ramificaciones primarias, entrenudos más cortos respecto al Typica, elevado rendimiento en campo, y

mayor precocidad. Los frutos son rojos, redondos, cortos y medianos, presenta alternancia en la producción (academic.uprm.edu/mmonroig/id45.htm).



Variedad: Caturra rojo

Foto: Silvia Montes, Miguel Echeverría, Armando Manosalvas, Adrián Torres, Evelin Gómez, Darwin Pasquel.

Variedad: Caturra rojo

Encontrada en Minas Gerais, Brasil probablemente originada como una mutación del Bourbon. Se caracteriza por poseer entrenudos cortos, lo que resulta en porte bajo, tronco grueso poco ramificado, y ramas laterales abundantes, cortas, con ramificaciones secundarias, lo que da a la planta un aspecto vigoroso y compacto. Las hojas son más grandes, anchas y oscuras que el Bourbon, y los frutos también son mayores. El sistema radical está muy bien desarrollado. La variedad Caturra es más precoz y productiva que las líneas comunes de Typica y Bourbon. En Turrialba por ejemplo, en las 5

primeras cosechas produce el doble que el Typica corriente. La adaptabilidad de esta variedad es muy amplia, particularmente en cuanto a altitud (academic.uprm.edu/mmonroig/id45.htm).

Variedad: SL-28

Procedente de Kenia. Seleccionada de árboles resistentes a la sequía en Tanganyica. SL es una sigla correspondiente a Scott Laboratorios. Se puede diferenciar por que presenta un color bronceado claro, anchas, laterales en ángulo agudo al tronco. Es recomendable por su alta calidad y tendencia a cosechas bastante uniformes. Aunque la producción no es muy alta. Los factores de calidad (prueba a la taza, son ligeramente mejores que en el Typica, el análisis genético muestra que esta mutación está determinada por un gen dominante (www.cafesiboney.com))



Variedad: SL -28

Foto: Silvia Montes,
Miguel Echeverría,
Armando Manosalvas,
Adrián Torres, Evelin
Gómez, Darwin
Pasquel.

¿Qué se obtuvo?

Se observa un comportamiento diferencial entre las variedades en estudio, la variedad Caturra rojo alcanzó valores superiores en cuanto a la altura, longitud de ramas, diámetro de la copa y diámetro del tronco. En general las variedades presentan buen vigor vegetativo en el Goaltal, debido a las condiciones climáticas de la zona y al tipo de suelo (laterítico -oxisol y franco arcilloso), además de los cuidados necesarios que el campesino da a sus cultivos.

Las variables morfoagronómicas analizadas constituyen un elemento importante para monitorear el comportamiento de las variedades en estudio, lo que posibilitará el análisis futuro y la permanencia de este cultivo, sino el aprovechamiento de espacios para siembras de ciclo corto y la implementación de sistemas agroforestales.

Recomendaciones

Continuar con las evaluaciones de las variables morfológicas con una frecuencia bianual, de modo que se puedan relacionar con el rendimiento. Mantener la asesoría a los campesinos de la región cafetalera con el fin de transmitirles las orientaciones oportunas para el manejo técnico de los cultivos establecidos. Incursionar en otras temáticas de estudio como el uso de los desechos de despulpe de las cerezas para la preparación de abonos orgánicos, lo cual minimizaría el empleo de productos químicos e impedirá la contaminación y el deterioro del medio ambiente.

Agradecimientos

A los campesinos del área cafetalera visitada, en especial al señor Luis Quiroz, Presidente de la Asociación de productores de café Bosque Río Nublado, por poner a nuestra disposición las áreas del cultivo del cafeto para la evolución y toma de muestras. A los estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Biotecnología que colaboran activamente con la medición de las plantas de café, con entusiasmo y dedicación.

Num.4-2015-Art.6 | Producción de plantas de mora de castilla

Producción de plantas de mora de castilla

Ana Guerrón

Edison Espinosa

Estudiantes FICAYA / Agropecuaria

erech89@hotmail.com

*El presente estudio se realizó en la granja experimental Tumbaco, perteneciente al Programa Nacional de Fruticultura del INIAP, provincia de Pichincha. El objetivo fue analizar el efecto de diferentes reguladores del crecimiento así como dosis para lograr la brotación y el enraizamiento de estacas de mora de castilla *Rubus glaucus*, con y sin espinas, provenientes de la zona media y basal de las plantas madres de este cultivo. El sustrato fue elaborado con tierra negra, pomina y humus de lombriz en una relación 2:2:1 y se colocó sobre las camas de germinación construidas dentro de un mini-invernadero. El tratamiento con el que se obtuvieron los mejores resultados fue el T3, consistente en el empleo de una concentración de 1500 ppm de ácido indolbutírico (AIA), el que presentó una tasa de retorno marginal del 112 %; por lo tanto, fue el más rentable con el uso de las estacas tomadas de la zona intermedia de la planta.*



Mora de castilla *Rubus glaucus* Benth.

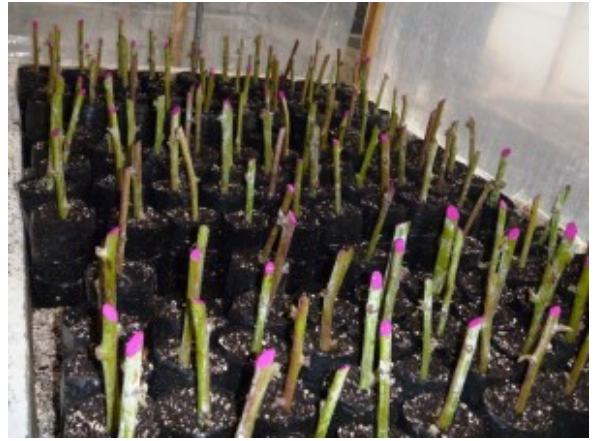
Foto:

www.datuopinion.com/mora-de-castilla

En el Ecuador existen aproximadamente 5247 ha de mora de castilla; que mayormente se encuentran en terrenos de productores pequeños y medianos. El rendimiento logrado es bajo, 3kg/planta/ ciclo, que ya que se considera óptimo cuando se alcanzan 5kg/planta/ciclo. Martínez (2007) señala que los bajos rendimientos se deben a diversos problemas tales como: mal manejo agronómico e inadecuado control de plagas y enfermedades en las plantaciones (Dicyt, 2008).

Las plantas producidas mediante las metodologías actuales de propagación asexual, presentan un alto porcentaje de mortalidad al trasplante debido a problemas fitosanitarios y a un sistema radicular débil. Por lo antes expuesto, el propósito de esta investigación fue evaluar el tipo de estaca más eficiente, diferentes auxinas y las dosis más adecuadas, para obtener plántulas de mora de castilla de calidad.

¿Cómo se hizo?



Mini invernadero con estacas de mora.

Foto: Ana Guerrón y Edison Espinosa

La investigación se efectuó de mayo a diciembre de 2012, en la granja experimental Tumbaco, perteneciente al Programa Nacional de Fruticultura del INIAP, provincia de Pichincha. El experimento se desarrolló en un miniinvernadero. Se colocó el sustrato elaborado con tierra negra, pomina y humus de lombriz en una relación 2:2:1 sobre las camas de germinación. Este sustrato fue previamente desinfectado mediante vaporización con el objetivo de evitar la presencia de contaminantes.

Como primera etapa del estudio, se procedió a realizar un control fitosanitario a la planta madre de mora de castilla, también se le suministró riego un día antes de la colecta de las estacas en horas de la mañana. Las estacas provenientes de las plantas se clasificaron de acuerdo con la zona de ubicación de donde fueron tomadas: (en estacas basales y estacas intermedias del tallo); posteriormente fueron desinfectadas con una solución de Captan. Seguidamente se procedió a la hidratación de las estacas durante 24 horas, sumergiéndolas en un recipiente con agua; luego de la hidratación de las estacas, se les lavó con lamdacialotrina.

Tratamientos

Para el primer ensayo se utilizaron estacas basales e intermedias del tallo de mora de castilla sin espinas. Los reguladores del crecimiento empleados fueron: IBA (ácido indobutírico) y ANA (ácido naftaleno acético) en tres dosis (2000, 3000, 4000ppm).

En el segundo ensayo se utilizaron estacas de mora de castilla basales e intermedias con espinas y se analizaron tres dosis (1000, 1500 y 2000 ppm) de IBA y ANA.

A partir de los resultados obtenidos en los ensayos anteriores, se planteó la realización del tercer ensayo que consistió en el uso de IBA en dosis de 1000, 1500 y 2000 ppm en estacas basales del tallo de mora de castilla sin espinas, más un testigo sin aplicación de hormona.

Después de la siembra en el sustrato húmedo se efectuó un riego (sistema de nebulización). Para el control fitosanitario durante el desarrollo de los ensayos se utilizó Captan, Benomil e Imidacloprid para el control de insectos. Previo a la siembra se sumergió la base de la estaca en la solución hormonal durante 10 segundos.

¿Qué se obtuvo?



Planta (T3) de mora de castilla mostrando un follaje color verde y libre de plagas, lista para el trasplante.

Foto: Ana Guerrón y Edison

Espinosa

- Las concentraciones de ANA aplicadas en el ensayo uno: 2000, 3000 y 4000 ppm, en las estacas de mora de castilla sin espinas no tuvieron efecto en la brotación, lo que indica que no hubo efecto de la hormona en los tratamientos en estudio, debido probablemente a que las dosis utilizadas fueron muy altas y existió un desbalance entre citoquininas y auxinas.
- Las dosis de ANA aplicadas en el ensayo dos: 1000, 1500 y 2000 ppm, en las estacas de mora de castilla con espinas, ejercieron efectos positivos en el porcentaje de estacas enraizadas, el mejor tratamiento fue el T10 con el 62,5%.
- El porcentaje de estacas enraizadas a los 60 días, se observó que el tratamiento T3 (1500 ppm de ácido indolbutírico), alcanzó el 50% de enraizamiento; por lo tanto, fue el mejor resultado obtenido en el estudio.
- En cuanto al número de estacas brotadas a los 45 días, los mejores tratamientos fueron el T3, T4 y T2, con una media de 1,56; 1,40 y 1,31 brotes por estaca, respectivamente. Al analizar el número de estacas brotadas a los 60 días, se observó que los mejores tratamientos fueron el T3, T4 y T2, con una media de 1,49; 1,31 y 1,22 brotes por estaca, en su orden.
- El porcentaje de sobrevivencia fue del 75% para el tratamiento T2, que correspondió a la mejor respuesta.

Datos importantes

El tratamiento T3, consistente en el empleo de una concentración de 1500 ppm de ácido indolbutírico, presentó

una tasa de retorno marginal del 112 %; por lo tanto, fue el más rentable con el uso de las estacas tomadas de la zona intermedia de la planta. Los resultados obtenidos en este estudio son alentadores debido a la importancia que tiene este cultivo para el país. Se deben continuar los estudios relacionados con el manejo de la mora de castilla en las subsiguientes fases, con vistas a lograr una tecnología adecuada para obtener mayores rendimientos.

[Num.4-2015-Art.5 | Evaluación de la Biomasa de Durazno cultivado](#)

Evaluación de la Biomasa de Durazno cultivado

Carlos Cazco

Docente Investigador FICAYA

ccazco@utn.edu.ec

Las variaciones de clima y distintos tipos de manejo obligan a realizar estudios particularizados de las especies dentro de cada ecosistema (Velázquez-Martí, Fernández-Gonzalez, López-Cortés, Callejón-Ferre., 2013).



Cultivo de Durazno

Foto de:

www.nuestras-manos.com.ar

El estudio por publicarse en la revista Renewable Energy, liderado por Martí Borja de la Universidad Politécnica de Valencia en España, con la participación de investigadores ecuatorianos de la Universidad Técnica de Ambato Jorge Vega, Alberto Gutiérrez, Javier Pacheco y Rolando Chandi y de la Universidad Técnica del Norte Carlos Cazco. Proveen nuevos resultados acerca de la producción de biomasa en frutales, como caso de estudio los cultivos de durazno en la Cordillera Andina del país, dónde se colocaron los ensayos en dos zonas de la cordillera; en la provincia de Imbabura, en el cantón Pimampiro y en la zona central, en la provincia de Tungurahua.

Considerando a la biomasa como una fuente renovable y sustentable de energía que tiene diverso origen y naturaleza; varios trabajos han demostrado la relevancia de conocer de forma rápida la cantidad de biomasa contenida en las especies agrícolas y sus características (Velázquez and Annevelink 2009; Velázquez and Fernandez, 2010). La biomasa lignocelulósica total está relacionada con parámetros como la cantidad de residuos, producción e inputs como necesidad de fertilizantes y plaguicidas. Varios investigadores como Velázquez-Martí, Fernández-González, López-Cortes, Salazar-Hernández en el 2011 y Estornell en el 2014 sugieren que

el desarrollo de métodos sencillos de campo para la cuantificación de biomasa supone un reto científico porque permite no solo obtener de forma indirecta parámetros agronómicos sino, relacionarlos con sistemas de teledetección y ampliar modelos de gestión globales.

Por tanto, abre caminos nuevos en la ciencia agronómica. Los métodos dendrométricos para la cuantificación de la biomasa lignocelulósica de los árboles han sido desarrollados tradicionalmente en el ámbito forestal; sin embargo pocos estudios han sido realizados en especies agrícolas, arbustivas o urbanas. Velázquez y otros investigadores en el 2010 desarrollaron métodos dendrométricos para conocer la biomasa de las plantas en cinco tipos de arbustos mediterráneos *Rosmarinus officinalis*, *Cistus albidus*, *Ulex parviflorum*, *Erica multiflora*. Callejón y sus compañeros, en el 2011, analizaron los potenciales de los residuos de diversos cultivos hortícolas de invernadero. En 2013, Velázquez y su equipo trabajaron en distintos árboles frutales, principalmente en olivos y cítricos.

El estudio se ha centrado en la evaluación de aspectos esenciales para determinar la biomasa en el cultivo de durazno cultivado en el área andina del Ecuador. Las características productivas de los sistemas agrícolas ecuatorianos con clima permanentemente cálido, hace que las plantas de duraznero no presenten letargo invernal como ocurre en Europa. En esta zona debe inducirse el agostamiento mediante defoliantes químicos, momento en el que se practica la poda.



Cultivo ensayo de durazno en la provincia de Imbabura.
Foto: Carlos Cazco

Estas circunstancias, junto con estructuras de propiedad muy diseminada, reducida superficie de las explotaciones y estrechos marcos de plantación obligan a realizar un análisis específico de este sistema. Para ello se desarrollaron modelos matemáticos para cuantificar la cantidad de material lignocelulósico e inventariar de forma rápida la cantidad de biomasa contenida en una parcela a partir de la medición de parámetros tales como: el diámetro de copa, diámetro del tallo y altura de la planta.

Por otra parte, se incluyó un análisis elemental de la biomasa con la finalidad de obtener la cantidad de CO₂ capturado de la atmósfera a través de la fotosíntesis durante su crecimiento. Posteriormente se evaluó la cantidad de biomasa eliminada durante la poda y un análisis proximal del residuo en cuanto al poder calorífico, variación de humedad, porcentaje de material volátil, contenido de carbono fijo y contenido en cenizas para con ello determinar la aptitud de estos materiales como biocombustibles sólidos.

Datos importantes

La mayor parte de biomasa se encuentra en los estratos dos y tres (más del 50%) y posteriormente en el estrato cuatro de la planta donde las ramas son más pequeñas pero hay un gran

número. En cuanto a la caracterización de la forma y el volumen de las ramas del duraznero en cada uno de los estratos, ha demostrado que en el estrato uno la forma del fuste y las ramas más gruesas se ajustan bien a una forma de cilindro, mientras que las ramas pequeñas se ajustan a un modelo paraboloidal, de acuerdo al modelo matemático.

Se han desarrollado métodos para predecir de forma aproximada la biomasa contenida en la planta entera. Las funciones de volumen calculadas poseen coeficientes de determinación bastante altos; por lo que, se consideran adecuadas para su aplicación práctica en los procesos de cuantificación de biomasa. Lo cual es de enorme utilidad práctica dado que a través de su aplicación los técnicos pueden calcular la biomasa de toda la parcela y sus respectivas relaciones con parámetros agronómicos y ambientales (fijación de CO₂), de manera acertada y en el menor tiempo.

La biomasa lignocelulósica de la planta se distribuye de forma irregular, siendo el estrato dos donde se concentra la mayor parte de la biomasa de la planta, con el 42%, el estrato uno aproximadamente el 40% y en el estrato tres el 12%.

Un análisis elemental de biomasa permite calcular la cantidad de CO₂ capturado de la atmósfera a través de la fotosíntesis durante su crecimiento. Con este dato, se puede calcular la contribución de las parcelas en la mitigación del cambio climático.

La biomasa residual obtenida en la poda se relaciona positivamente con el diámetro de copa, diámetro del tronco y la altura de la planta. Esto significa que cuando aumenta el tamaño de la planta, aumenta la biomasa residual disponible. Con la caracterización elemental y proximal de los materiales residuales, como término medio se obtuvieron 5.05 kg de materia seca por árbol. En un marco de plantación de 4 x 4 m esto equivale a 3,15 toneladas

por hectárea de materia prima seca para bioenergía.

Considerando que el volumen medio por planta es de 42176.3 cm³ el número de moles de CO₂ fijado por el cultivo durante su crecimiento es de 64023.62 g de CO₂ por árbol. El contenido alto en materias volátiles hace pensar que este residuo podría tener buena aptitud para la combustión directa en caldera o para procesos de gasificación.

En cuanto a la importancia de los frutales frente al cambio climático, la desertificación del suelo ocasionada por la erosión hídrica y eólica, es necesario resaltar que estos cultivos constituyen sumideros de CO₂; es decir, que el establecimiento de buenas prácticas agrícolas o una gestión sostenible de las fincas supondrían dejar de emitir millones de toneladas de gases de efecto invernadero. Por esto, la protección del suelo, el mantenimiento de la materia orgánica, la conservación de hábitats, del paisaje, y de los pastos, evitando la superficie desnuda; permitirían un balance positivo de CO₂ en las superficies agrícolas.