

VENTANA

AGROPECUARIA

Publicación de la Asociación de Ingenieros
Agrónomos de Urabá INAGRU

Edición N°5 Febrero de 2020



Cultivo comercial de papaya en Córdoba
Foto Tomada Por I.A. José A Ledezma.

SOBRE LA AGENDA ACADÉMICA ACORBAT 2020

I.A. Alvaro Henao Ortiz.
ahenaocorbat@inagru.com

INAGRU entidad sin ánimo de lucro, conformada por los Ingenieros Agrónomos de Urabá y en representación de Colombia, es el actual organizador del Congreso Científico más importante de los productores de Musáceas del mundo, y desde que fuimos seleccionados, nos comprometimos con la organización internacional ACORBAT y en especial con nosotros mismos, a realizar un excelente evento en compañía de AGROSAVIA. En la XXIII versión del Congreso ACORBAT 2020, el Comité Organizador acuñó un significativo lema, mismo que proyecta un importante significado, a saber:

¡Enfrentando Los nuevos desafíos!: para hacer realidad este principio, el Comité Organizador reunió un importante número de científicos y especialistas de todo el mundo, contenidas en 9 conferencias magistrales, que expondrán temas de actualidad como la presencia de Fusarium RT4 en nuestro continente y país, en el cual los expertos en esta importante enfermedad participarán con los resultados más recientes de sus investigaciones y tendencias metodológicas, lo cual deberá direccionar el establecimiento de prácticas de bioseguridad para su contención, y a futuro, líneas de investigación para su manejo y/o erradicación, ello será abordado a través de (dos) coloquios. En el primero de ellos se expondrán diversos argumentos que serán discutidos entre los panelistas y el público asistente. Y en otro coloquio se debatirán, entre otros, temas como el mejoramiento genético y la búsqueda de resistencia contra el patógeno, el cuál será discutido por los doctores Frederic Salmon, Agustin Molina, Edson Perito Armoni, Miguel Dita y Jorge Sandoval.

Otras conferencias magistrales serán presentadas por un importante número de expertos en áreas como Plagas y enfermedades en musáceas Dr. Miguel Dita, Análisis crítico del manejo actual de la Sigatoka negra y una visión al futuro Dr. Mauricio Guzmán, Interacción bioquímica con Sigatoka negra Dra. Blondy Canto, otros mercados alternativos en plátano (Por definir), manejo sostenible de suelos Dres Fabián Fonseca y Carlos Peláez), Eficiencia del agua y manejo de nutrientes Dr. Sergio Donato y por último, Visión y normativas de mercados (Dr. Thierry Lescot).

Este congreso será la oportunidad para actualizarnos en temas diversos, además de permitir la discusión en cada una de las regiones productoras de musáceas, acerca de diferentes lineamientos de investigación, apropiados a cada región productora.

Selección de los trabajos de Investigación: Para la escogencia de las presentaciones orales, posters y conferencias magistrales, se conformaron varios grupos de trabajo, ya mencionados en anterior oportunidad y que nuevamente recordamos, Comité Científico Internacional CCI, Comité Científico Local CCL, ACORBAT internacional y EXPOPLAZA, quienes definieron cinco grandes temáticas, a saber: 1) Fitoprotección, 2) Recursos Genéticos, Calidad de Semillas y Bioseguridad, 3) Fisiología y Manejo Sostenible, 4) Innovación y Tecnología y 5) Agroindustria y Mercados. Se recibieron 83 resúmenes, entre presentaciones orales y posters, de diferentes países, instituciones y entidades público y privadas. Por Colombia se recibieron 32 trabajos, de los cuales fueron seleccionados por el Comité Científico Local 17 para presentaciones orales. Igualmente seleccionó dos trabajos de Brasil, uno de Israel y uno más de Australia.

Lo anterior revela claramente la gran aceptación e interés de nuestras universidades y entidades en investigar y divulgar los resultados de las investigaciones regionales, donde algunas de ellas presentan una clara proyección internacional.

Modalidades de presentación: Al interior de este importante evento científico, se contará con exposiciones orales, las cuales se refieren a los trabajos de investigación que tienen una duración de 15 minutos, incluyendo el título, introducción, metodología, diseño estadístico, resultados, más una corta sección de preguntas del público asistente. Así mismo, se contará con “posters”, que son trabajos de investigación que por diferentes circunstancias no fueron seleccionados como exposiciones orales y serán expuestos en un área destinada para tal fin, donde el autor que se haga presente en el evento deberá responder las diferentes inquietudes de los interesados. Las conferencias magistrales serán presentaciones de 45 minutos, realizadas por expertos en diferentes temáticas y que fueron seleccionados por su experticia.

RESÚMENES DE TRABAJOS POR INSTITUCIÓN	
INSTITUCIÓN Y/O ENTIDAD	TRABAJOS
Agrosavia y otros	8
Augura-Cenibanano	2
Augura y otros	5
Universidad de Antioquia y otros	3
Universidad Nacional y Otros	6
Universidad de Caldas	2
Politécnico J.I - Banacol	1
Levapan	1
CIAT y Otros	2
Sitiagro	2
TOTAL	32

RESÚMENES DE TRABAJOS POR PAÍS	
PAÍS	TRABAJOS
Australia	1
Brasil	7
Colombia	32
Ecuador	4
España	2
Francia	1
Holanda	2
India-África	1
Israel	1
Perú-República Dominicana	1
TOTAL	52

RESÚMENES DE TRABAJOS POR CASA COMERCIAL	
CASA COMERCIAL	TRABAJOS
Bayer	1
Agro Research	5
Fruticultura	1
Corteva	1
Daynsa	1
Gowan Crop	1
Raham	1
Yara y Otros	6
Gallittec	1
TOTAL	18

Desde INAGRU velaremos porque los expertos consideren en sus presentaciones, los retos y paradigmas por romper, dadas las actuales circunstancias con las restricciones de moléculas, medio ambiente y mayor resistencia de plagas

y enfermedades, entre otros, que deberán ser planteados de manera didáctica por los investigadores y científicos en el seno del XXIII Congreso de Acorbat.



RECONOCIMIENTO PÓSTUMO A LA DOCTORA ANA MARIA PRIMAVESI

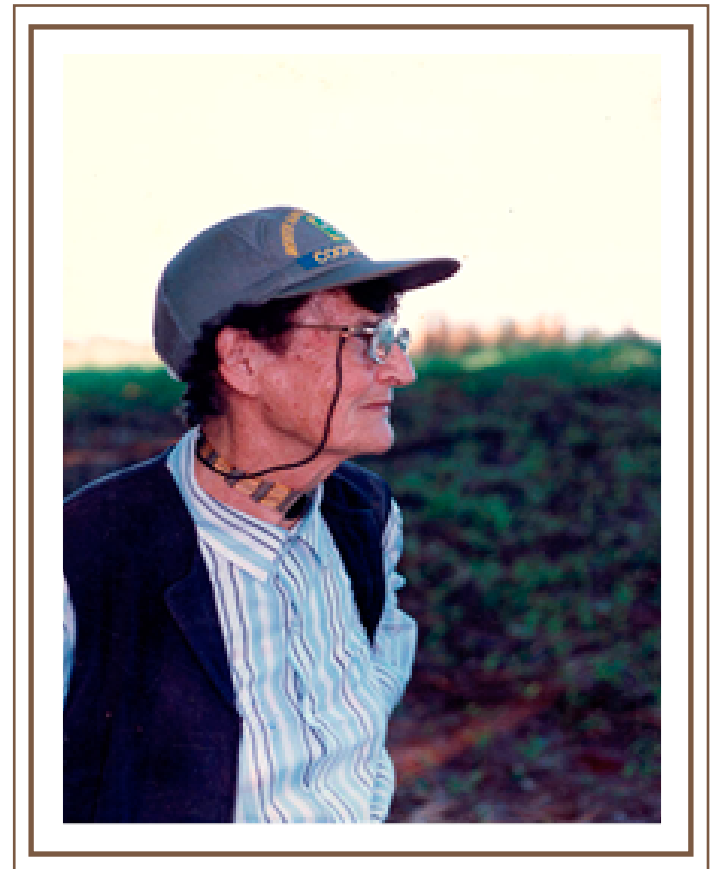
A la edad de 99 años, falleció el pasado 5 de enero de 2020 la doctora ANA PRIMAVESI reconocida agrónoma, pionera en la preservación del suelo y en recuperación de áreas degradadas, abordando el manejo de suelos de manera integrada con el medio ambiente natural. Sus investigaciones apuntaron a una agricultura que privilegiara la actividad biológica del suelo con altos contenidos de materia orgánica, evitando el movimiento del mismo, y sustituyendo el uso de insumos químicos por la aplicación de técnicas como abonos verdes, control biológico de plagas, entre otros. La comprensión de la tierra como un organismo vivo y con diferentes niveles de interacción con la planta fue una de las contribuciones de Primavesi a la agronomía.

Su libro “Manejo ecológico do solo: a agricultura em regioes tropicais” es considerada una obra de referencia en ciencias agrarias, de muchas universidades del agro en latinoamerica y material de consulta entre los colegas de la región de Urabá.

Nació el 3 de Octubre 1920 en Sankt Georgen ob Judenburg, Austria. Estudió en la Facultad de Recursos Naturales y Ciencias de la Vida de la Universidad de Viena, donde conoció y se casó en 1946 con el doctor Artur von Primavesi, de origen alemán. En 1949 migraron a Brasil ya que la doctora Ana Primavesi, como muchos otros austriacos, fueron expropiados y obligados a emigrar de manera forzosa, a otros países.

Fue profesora de la Universidad Federal de Santa María, donde contribuyó en la organización del primer curso de posgraduación orientado hacia la agricultura orgánica. Ya retirada, se dedicó a cultivar en su granja agrícola en Itaí del estado de São Paulo, donde puso en práctica sus conceptos de la agricultura orgánica. Fue también fundadora de la Asociación de la Agricultura Orgánica (AAO), una de las primeras asociaciones de productores orgánicos del Brasil. A lo largo de su carrera, recibió diversos premios entre otros, Doctor Honoris causa en diversas universidades brasileñas y muchos galardones internacionales por su labor.

I.A. Mónica Patricia Gómez Martínez.
mpgomez1102@gmail.com



Fue conferencista magistral en muchos congresos de agricultura por el mundo, convirtiéndose en un referente muy importante en la agricultura orgánica.



Manejo Ecológico del Suelo.

LA IMPORTANCIA DE CONOCER LOS POLIMORFISMOS DE UN SOLO NUCLEÓTIDO (SNPs) EN EL METABOLISMO DEL ALMIDÓN EN *MUSA*

Dr. Muhilan Mahendhiran.Ph.D., PDF^{1,2}
muhisabari@gmail.com

El polimorfismo implica una de dos o más variantes de una secuencia de ADN particular. El tipo más común de polimorfismo implica la variación en un solo par de bases. Los polimorfismos también pueden ser mucho más grandes e involucrar largos tramos de ADN. Llamado polimorfismo de un solo nucleótido o SNPs, los científicos están estudiando cómo los SNPs en el genoma de los organismos se correlacionan con la enfermedad y otros fenotipos. Los polimorfismos de un solo nucleótido (SNPs) de las moléculas de ADN alteran la codificación secuencias y posteriormente pueden causar cambios en el nivel de secuencia de proteínas.

En el caso de las musáceas los cambios pueden mostrarse en variaciones fenotípicas en diferentes accesiones de banano. Por esta razón existe una gran variabilidad genética de bananos y plátanos en el mundo, que se subdividen en 50 grupos.

Los nuevos marcadores moleculares o marcadores genéticos (ejemplos; RFLP, RAPD, DArT, AFLP y SNPs) se están utilizando para identificar y mejorar los rasgos agronómicos. La importancia de los marcadores moleculares son los siguientes: 1) Permiten a los mejoradores rastrear loci genéticos sin fenotipar, lo que reduce el tiempo y el espacio involucrados en las pruebas de campo en los bananos se puede tardar un año o más

depende de la accesión o variedad, las pruebas en el campo.

2) Puede usarse para identificar genes para enfoques transgénicos en el mejoramiento genético de la planta, como la regulación de genes hacia arriba / abajo y la transferencia de genes.

3) Para ser utilizados en la selección, los marcadores deben ser polimórficos para que se puedan identificar los alelos asociados con los rasgos de interés.

Bananos y plátanos (*Musa*) son especies alimenticias relevantes en la seguridad alimentaria en el mundo.

Ofreciendo alimentos básicos, más accesibles de almidón en las regiones tropicales y subtropicales en todo el año, en variedades silvestres y cultivares. Dependiendo del almidón y el contenido de azúcar en sus frutas se dividen silvestres (AA y BB), de consumo en fresco o postres (AA, AAA y AAB), plátanos (genoma AAB), bananas de cocción (ABB), y bananos para cerveza (AAA). *Musa* se utiliza como alimento, alimento para ganados y materia prima esencial en muchas industrias. La mayoría de los plátanos de postre y cocina son descendientes de *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*, más de 1000 variedades son reconocidas en todo el mundo. Según la región, las personas usan sus propias variedades de banano y plátanos, para fines alimentarios.

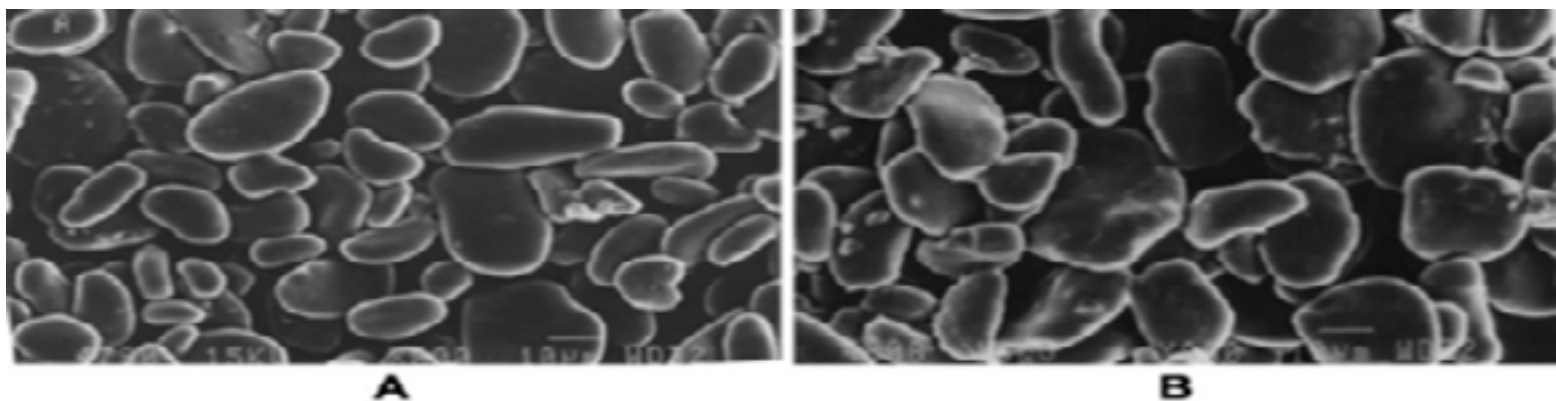


Figura: Fotografías de microscopía electrónica de barrido (SEM) de almidón en *Musa* (A-nativo, B-modificado con ácido), Cortesía: Kaur et al, 2011.

El almidón, es uno de los principales alimentos con carbohidratos, y la fuente de energía más importante de la dieta humana. En la ruta metabólica del anabolismo y catabolismo de almidón en las plantas superiores, así como bananos y plátanos, está bajo un estricto control de regulación. El presente estudio estuvo dirigido a encontrar Polimorfismos de un solo nucleótido (del inglés SNPs) basados en PCR en secuencias parciales de genes clave en el metabolismo del almidón en 10 accesiones de *Musa*. Para la ciencia básica y aplicada, es esencial comprender las diferencias en el contenido de almidón y diferencias de sabor. La síntesis de almidón es un proceso biológico complejo que requiere múltiples enzimas no solo para la síntesis sino también para la degradación. En las plantas superiores, hay más de 20 genes involucrados en el metabolismo del almidón, pero en *Musa* no es muy bien conocido. Además, la relación entre amilosa y amilopectina en el gránulo de almidón es compleja. Para lograr entender las bases de esas diferencias a nivel molecular, tres genes candidatos, que representan pasos claves en el metabolismo del almidón, se seleccionaron para su análisis de secuenciación y bioinformáticos. Estos fueron: ADP-glucosa pirofosforilasa (AGPasa), sacarosa sintetasa (SUCS) y almidón sintetasa (SS) son las enzimas metabólicas clave. Las variaciones en estas enzimas se reflejan en la variación fenotípica, por lo que es importante correlacionarlos con su fenotipo en el germoplasma banco.

Estas enzimas funcionan tanto en regulaciones alostéricas y catalíticas como en las subunidades de cada enzima (AGPasa, SUCS y SS) puede variar. *El sitio alostérico es un sitio que permite a las moléculas activar o inhibir la actividad enzimática. Es diferente del sitio activo en una enzima, donde se unen los sustratos.* Los análisis bioinformáticos mostraron que SNPs/InDels estuvieron presentes en regiones codificantes y no codificantes de los fragmentos de genes. Secuencias parciales de la subunidad grande (LSU) de la AGPasa mostraron que existen 4 variantes en las accesiones de *Musa*, **inserción/supresión** presentes en los fragmentos de genes de las 10 accesiones. En SUCS fueron encontradas 2 variantes (pueden ser isoformas) y para SS 2 variantes (posiblemente alelos) en el mismo cromosoma fueron identificados a partir del análisis de secuencias. De estos resultados podemos concluir que el polimorfismo de la familia de genes de AGPasa, SUCS y SS ocurre incluso en la pequeña colección representativa del cultivar de *Musa* y especies silvestres. A nuestro conocimiento, este es el primer trabajo que detalla variantes del gen AGPasa LSU presentes en el genoma de *Musa*. Algunos genes como AGPasa, SUCS y SS son responsables de rasgos particulares, por lo que es importante identificarlos para el mejoramiento de bananos y plátanos. Si hay una correlación significativa entre SNPs revelados en este estudio y la variación fenotípica entre

accesiones de *Musa* (existen más de mil accesiones), se podrían diseñar marcadores moleculares basados en SNPs. Al principio se pueden utilizar para la selección de colecciones principales, para asociar con fenotipos de almidón conocidos y, posteriormente, para analizar la diversidad de los tipos de almidón en las accesiones de banano para cada variante de las tres enzimas. Las variaciones en las enzimas se reflejan en la variación genotípica, por lo que es importante correlacionarlos con su fenotipo en el banco de germoplasma. Estas enzimas funcionan tanto en regulaciones alostéricas como catalíticas y las subunidades de cada enzima pueden variar. Para aumentar el contenido de almidón y alterar su composición (amilosa proporción de amilopectina) en la fruta de banano necesitamos estudiar estas enzimas a nivel molecular. Los polimorfismos de un nucleótido (SNPs) de las moléculas de ADN alteran la codificación secuencias y posteriormente pueden causar cambios en el nivel de secuencia de proteínas. Estos cambios pueden mostrarse en variaciones fenotípicas en diferentes accesiones de banano.

Musa es la primera monocotiledónea del orden Zingiberales, un grupo hermano de los bien estudiados Poales, que incluyen cereales, que dicho genoma fue secuenciado en el 2012 para el genoma A y en el 2013 para el genoma B y que es importante para el genoma comparativo análisis en plantas superiores. Hasta la última década, *Musa* era considerada como un cultivo menos estudiado, pero ampliamente utilizado. Pero, en la era post-genómica, las bananas y los plátanos ya no se consideran cultivos huérfanos. La liberación de la secuencia del genoma de *Musa* es uno de los mayores hitos en la investigación del genoma del banano y esto acelerará los avances en muchos estudios, incluida la investigación del metabolismo del almidón. La genómica comprensión y el conocimiento de secuenciación está ayudando a investigadores y científicos para mejorar el banano en el nivel genético que conduce a la seguridad del suministro de alimentos y ayuda mucho para los estudios avanzados de evolución del gen vegetal y del genoma. Debido al largo ciclo de vida, esterilidad y que la mayoría de los cultivares son triploides, las investigaciones de resistencia a enfermedades en los cultivos de banano y plátano, requieren de mucho tiempo porque son muy lentas.

La población humana está creciendo muy rápido y a 2050 superará los 10,000 millones de habitantes, habrá que alimentar mucha gente, en consecuencia, el suministro de alimentos debería aumentar en la misma o menos área de tierra para el cultivo, producir más almidón con mayor eficiencia en menor superficie y costo de producción en menos área.

Varios estudios indican que, dependiendo del genotipo, la cantidad total de almidón total varía cuando la fruta de plátano madura. La evidencia también sugiere que los contenidos de almidón y de amilosa permite diferenciar entre los bananos, el banano de postre y los plátanos para cocinar. El género *Musa* tiene una amplia diversidad de especies de semillas silvestres, tanto, así como una

gran variabilidad entre las variedades partenocarpías diploides y triploides cultivadas, que se analizaron en las accesiones seleccionadas y que cubrían una sub muestra, de esa variabilidad a nivel molecular para polimorfismos de un nucleótido (SNPs) de tres almidones enzimas clave del metabolismo, AGPasa, SUCS y SS, y los principales hallazgos se muestran en la tabla siguiente:

Tabla de Comparación de tres enzimas de almidón y sus respectivos SNPs

Enzymes	<i>Musa</i> Acces-sions	Amplicon size	Total Analyzed Clones	Total variants	SNPS in exons	SNPS in introns	Total SNPS
AGPase	10	810	87	4	14	22	36
SUCS	10	400	123	2	25	10	35
SS	10	831	109	2	19	54	73

Este trabajo revela el posible número de isoformas de enzimas AGPasa, SUCS y SS y sus niveles moleculares en banano y plátano. Los marcadores moleculares podrían diseñarse a partir de los SNPs presentes en estas accesiones de banano.

Esta información podría ser útil para el desarrollo de marcadores moleculares basados en SNPs para el germoplasma de *Musa* y la alteración de las propiedades

alostéricas y catalítico de las enzimas para aumentar el contenido de almidón y manipular la calidad del almidón del banano y plátano. Después la liberación del genoma en los años 2012 y 2013, todo el genoma de *Musa* es accesible para obtener, así que es útil para los científicos e investigadores identificar los genes claves responsables de importantes rasgos agronómicos como la calidad de la fruta y resistencia a las plagas.

Este trabajo fue la tesis de doctorado del autor (Dr. Muhilan Mahendhiran) se llevó a cabo en la Unidad de Biotecnología del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C (CICY), Yucatán, México. El soporte financiero fue parte del proyecto titulado "Development of a set of Conserved Orthologous Sequence (COS) markers for starch metabolism in Musa germplasm" from International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, Austria (# RC 13198/RO) a través de la investigación beca y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), México # 239810, para la beca del autor; bajo la dirección del Dr. Andrew James Kay y el Dr. Jorge Humberto Ramírez Prado, México. El autor también quisiera agradecer sinceramente a los investigadores Dra. Blondy Beatriz Canto Canché y la Dra. Rosa María Escobedo Gracia Medrano y el Dr. Miguel Tzec-Simá y Lic. Rosa Grijalva-Arango (CICY, México) y al Dr. Muhammad Youssef (Universidad de Assuit, Egipto) por su continuo apoyo y la crítica más valiosa hacia la finalización exitosa del proyecto de investigación internacional y la tesis doctoral del autor. Agradezco por el apoyo bibliográfico a Narce Dalia Gamboa Angulo de la biblioteca del CICY, Yucatán, México.



Foto. Dres. R. Escobedo, M. Mahendhiran y A. J. Kay. En Colección CICY Uxmal



Foto. Banco de germoplasma de *Musa* CICY el más grande de México. Con el Dr. Miguel Tzec.

NUTRICIÓN VEGETAL SOSTENIBLE

I.A. Luis Felipe Toro Beleño.
luftobe@gmail.com

La nutrición de cultivos en suelo, cuando es reducida a la fertilización, con base en la información de análisis de suelo y foliar sobre nivel de suficiencia, relación de bases, pH y nivel crítico del elemento, el clima presente, la etapa de desarrollo del cultivo y algún otro componente de la nutrición, requiere un cambio de visión o de paradigma.

Actualmente, es común encontrar que los planes de nutrición de cultivos así realizados, van reduciendo la asertividad y es necesario incrementar los esfuerzos para sostener la productividad con disminución de la sostenibilidad de la producción agrícola.

La asertividad se reduce debido a las variaciones en las condiciones del suelo, que se originan en la variabilidad propia del suelo incluso en distancias cortas, en el uso continuo, en el cambio climático y en el factor tiempo entre otros. Es por eso que se propone un nuevo paradigma, una nueva visión de la nutrición vegetal, que sea técnica, pero ambiental, social y económicamente sostenible; una nutrición vegetal cuya perspectiva requiere comprender sus componentes, al igual que las múltiples interacciones que se presentan entre dichos componentes, dentro del sistema Suelo-Planta-Atmósfera (SPA) y de este sistema con su entorno.

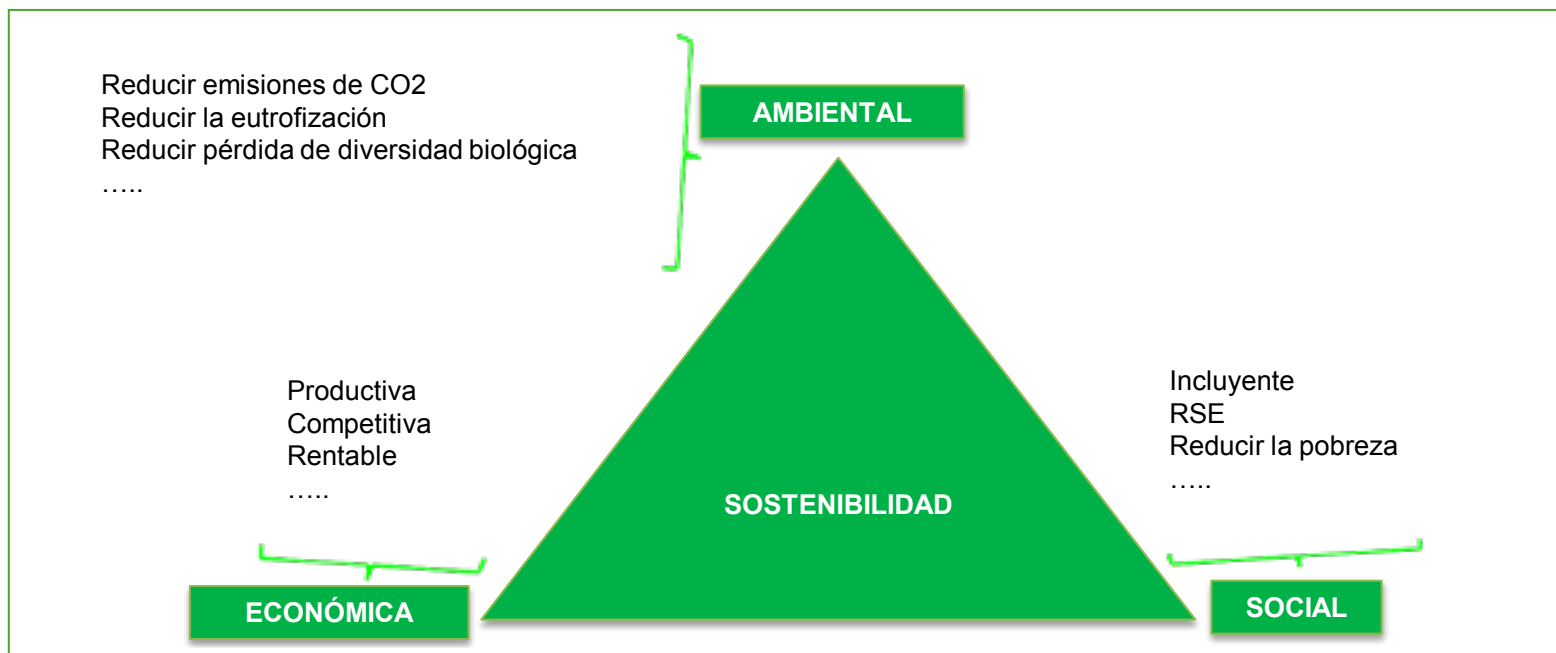


Figura 1. Sistema de producción sostenible/procesos sostenibles. Diagrama realizado por I.A. L. Toro.

La nutrición vegetal sostenible, es uno de los fundamentos para una producción agrícola sostenible (Figura 1) y por tanto para la sostenibilidad de la agro-empresa. Es un proceso que necesita una visión holística sobre componentes y relaciones en el sistema SPA y su entorno cómo unidad de análisis, para reestablecer, mantener o mejorar la asertividad de los planes de uso de fertilizantes, enmiendas, acondicionadores, laboreo y demás prácticas requeridas para el éxito del proceso. Los planes de fertilización, usualmente, inician con el análisis

por componentes; los requerimientos nutricionales de la planta y estos a su vez se relacionan con la especie, la variedad u otro, la etapa de desarrollo y algunas veces con la tasa de absorción. Se sigue con los contenidos en el suelo, en algunos casos niveles críticos foliares, el clima, la fuente y su precio. Luego se decide localización y modo de la aplicación y el fraccionamiento. En el cultivo de banano de exportación en Colombia, salvo en el momento de siembra y en "cosechas programadas", las diferentes áreas mantienen plantas en todas las etapas de desarrollo,

agregando otro elemento a considerar en los planes de fertilización.

La propuesta de cambio de paradigma en la visión de nutrición vegetal sostenible, incluye, además del elemento o elementos en cuestión, considerar los otros parámetros de planta, la condición física del suelo, el contenido de

materia orgánica, el pH, otros elementos de clima, fauna y flora del suelo, el rendimiento esperado; además de las relaciones entre todos los componentes (Figura 2). Hablando de nutrición vegetal, sin dejar de lado los otros procesos y componentes en el sistema SPA, ejemplo de algunas relaciones, pueden ser como las que siguen:

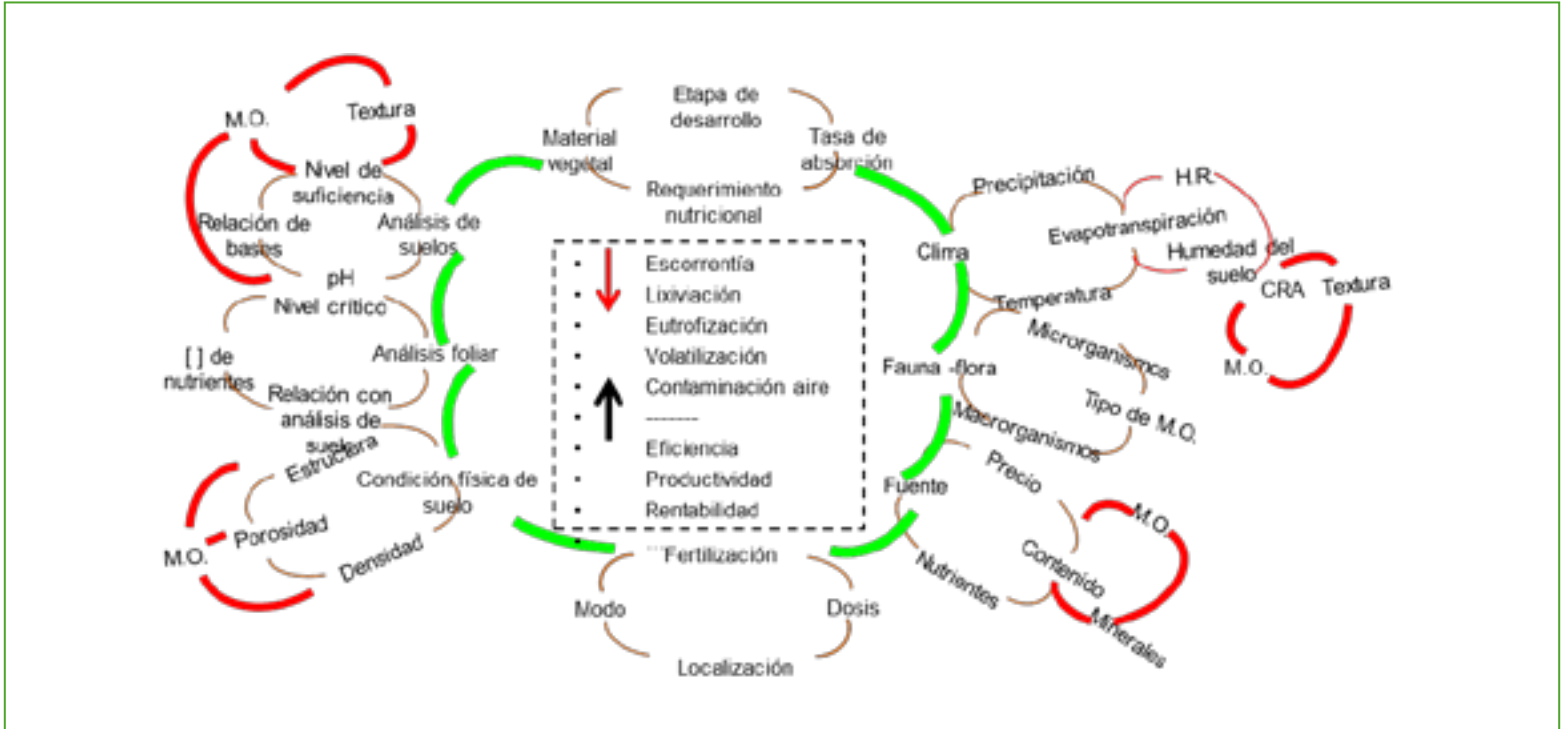
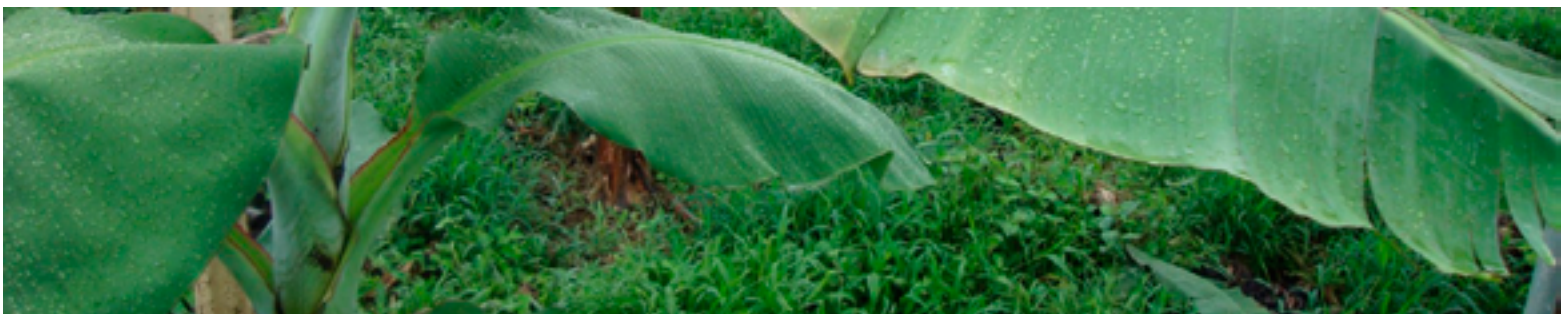


Figura 2. Nutrición vegetal sostenible. Diagrama realizado por I.A. L. Toro.

Una vez definida la cantidad requerida de un elemento o elementos por un cultivo para determinado rendimiento, se establece la disponibilidad para la planta en el sistema y la cantidad a suministrar en el período en cuestión. No sobra establecer que los análisis de los distintos componentes y relaciones, deben hacerse sobre la base de mediciones de cada uno. En banano y plátano, la cantidad requerida de un elemento, estaría relacionada con las cajas producidas y la merma cuando no se usa en el mismo cultivo. Es decir, en el papel, la cantidad de un elemento, que sale de la

plantación, sería la cantidad a reponer. Pero, se presentan una serie de factores e interacciones, que usualmente llevan a que los requerimientos sean mayores a los derivados de la exportación del sistema. Un balance del elemento o elementos a considerar, puede arrojar algunos datos de la disponibilidad y servir de insumo para la toma de decisiones respecto a la fertilización que se debe realizar y así alcanzar los resultados trazados para el proceso en términos de una nutrición vegetal sostenible.

EL MANDATO DE LAS 7 PALABRAS: "Oh Gran Espíritu, guíanos en las decisiones que vamos a tomar para que las consecuencias de la aplicación de nuestras definiciones sean positivas para nosotros y para nuestros hijos, ahora y por siete generaciones en el futuro". Tribus Indoamericanas.



EL PAPEL DEL INGENIERO AGRÓNOMO COMO ASISTENTE TÉCNICO EN COLOMBIA EN LA ACTUALIDAD

Foto tomada en Guatemala Agr. Gilberto Florián De León

I.A. Jorge Mateus García.
jmateusg@hotmail.com

En nuestra primera entrega en el mes de diciembre recordamos un poco la génesis y trayectoria del servicio de Asistencia Técnica Agrícola y los modelos para la operativización del servicio público a pequeños y medianos productores (a través de las Umata, Epsagro y Centro Provincial de Gestión Agroempresarial), hasta el momento de la expedición de la Ley 1876 de 2017 que crea

el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA). La Ley anterior basa su implementación a través de las Umata, los Centros Provinciales y ahora de las denominadas Entidades Prestadoras del Servicio de Extensión Agropecuario (Epsea). De manera resumida en el siguiente cuadro se relacionan los tres subsistemas que componen el SNIA:

EL SNIA ESTÁ INTEGRADO POR LOS SIGUIENTES SUBSISTEMAS:	LOS PRINCIPALES ELEMENTOS ESTRATÉGICOS DE SNIA SON LOS SIGUIENTES:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Subsistema Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario. 2. Subsistema Nacional de Extensión Agropecuaria. 3. Subsistema Nacional de Formación y Capacitación para la Innovación Agropecuaria. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soportar el Plan Estratégico de Ciencia Tecnología e Innovación Agropecuaria (PECTIA) que coordina Agrosavia. 2. Definir las áreas estratégicas de la investigación y el desarrollo tecnológico agropecuario que requiere el país. 3. Operar la coordinación sistemática de instituciones públicas y privadas nacionales, regionales y locales. <p>Los espacios de coordinación son, entre otros, los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Consejo Superior del SNIA y los comités técnicos que este defina. • Las Mesas de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (creadas por las Comisiones Regionales de Competitividad). • Los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codectis). • Los Consejos Seccionales de Desarrollo Agropecuario, Pesquero, Forestal, Comercial y de Desarrollo Rural (Consea). • Los Consejos Municipales de Desarrollo Rural (CMDR). • Las Redes de Innovación. • Los Sistemas Territoriales de Innovación Agropecuaria.

Un componente fundamental de SNIA es que las personas que se vinculen a nivel territorial para la prestación del “Servicio de Extensión Agropecuaria” deben contar con una “Certificación por Competencias Laborales”.

Para el efecto, la Ley determinó la participación del SENA como actor en el Subsistema Nacional de Formación y Capacitación para la Innovación Agropecuaria y en el Subsistema Nacional de Extensión Agropecuaria. Se indica que el SENA debe adelantar actividades de capacitación y certificación en competencias laborales dirigidas a los técnicos de todos los niveles de formación académica que se vinculen a prestar servicios de extensión agropecuaria.

Sí bien esa determinación no ha recibido buena aceptación

por parte de los profesionales y técnicos, al considerarse que para eso se cuenta con un título y tarjeta profesional, considero que no todas las personas tienen la condición natural para ser extensionista, asistente técnico, profesor universitario, investigador, comunicador o agente comercial. Pueden desarrollarlas o fortalecerlas a través de un proceso de certificación en competencia laboral. Si se tienen las bases académicas y la experiencia, fácilmente se logra la certificación para evidenciar ser competente o hábil. Si falta desarrollar plenamente o fortalecer alguna competencia el SENA brindará la capacitación. En lo particular, muchos años atrás, el suscrito se certificó en la competencia Servicio al Cliente, sin adelantar formación complementaria de ninguna clase.

COMPETENCIAS PERSONALES EN AUTOCONOCIMIENTO Y MARCA PERSONAL DIFERENCIAL EN:	DESARROLLAR COMPETENCIAS PROFESIONALES EN:
<ol style="list-style-type: none"> 1. Networking - Gestión de contactos (crear y mantener activa una red de contactos). <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas TIC • Redes sociales 2. Inteligencia emocional y pensamiento crítico. <ul style="list-style-type: none"> • Productividad personal. GTD "Getting Things Done" (Hacer las cosas) Mapas mentales • Liderazgo • Comunicación asertiva • Presentación en público 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistemas de producción. Agricultura urbana 2. Ordenamiento productivo del suelo (UPRA). 3. SIG • Agricultura de Precisión. Uso de sensores • Uso de drones. 4. Cambio climático 5. Seguridad alimentaria, HACCP/APPCC y trazabilidad. 6. Certificaciones de calidad (Normas ISO, GlobalGap, Rainforest, etc.) 7. Formulación y gestión de proyectos, auditorías. 8. Trabajo en red. Manejo de plataformas del conocimiento (SIEMBRA, LINKATA, AGRONET, INNOVAGRO), entre otras. 9. Uso de técnicas didácticas para procesos de capacitación, asistencia técnica y extensión con comunidades rurales. 10. Desarrollo de nuevos productos 11. Medidas Fitosanitarias para Exportación e Importación • Admisibilidad. 12. Propiedad Intelectual y Base de Datos de Patentes (PATENTSCOPE • WIPO, Superintendencia de Industria y Comercio) 13. Crédito Agropecuario (Manual FINAGRO) 14. Gestión de Riesgos Agroclimáticos. Seguros • Coberturas Cambiarias. 15. Redacción Técnica y 16. Ética profesional.

Adicional a lo anterior, resulta casi imprescindible la vinculación del Ingeniero Agrónomo a una organización de profesionales y que esta, a su vez, retome la iniciativa que en 2013 un congresista presentó ante el Congreso Nacional para la expedición de una ley que fortalezca a las profesiones de La Ingeniería Agronómica y La Agronomía para su mejor desempeño. ¡Buena tarea para FIACOL!

concluir que la Asistencia Técnica y la Extensión Agropecuaria coexistirán juntas cada una con un rol fundamental dentro de las comunidades rurales y que hay mucho camino por recorrer para que los profesionales dedicados a estas actividades las desempeñen con mucha proactividad, eficiencia y eficacia a tono con los tiempos modernos y las consecuencias del cambio climático que ya se advierten.

De la lectura de las reflexiones anteriores se puede

LA JUNTA DIRECTIVA Y EL PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN DE INGENIEROS AGRÓNOMOS DE URABÁ INAGRU PERÍODO 2019-2020



Están convocando a todos los Ingenieros Agrónomos asociados para que participen en la próxima Asamblea General Ordinaria.

Lugar: Auditorio Escalar Capacitación Empresarial, Calle 103B No. 102-20 Barrio Vélez, Apartadó, Antioquia.

Fecha: Sábado 28 de marzo de 2020

Hora: 1:00 PM.

EL CULTIVO DE TABACO EN COLOMBIA

I.A. Iván Alberto Hernández Bula.
ivanalbertobula@hotmail.com

Desde hace 20 años aproximadamente, he estado realizando asistencia técnica a cultivos de tabaco en las regiones tabacaleras de los departamentos de Sucre y Bolívar, desde mi experiencia el tabaco *Nicotiana tabacum* es un importante generador de empleo e ingresos para pequeños agricultores colombianos. Se adapta muy bien en los suelos pobres y con escasez de agua, pero obviamente las mejores productividades se dan en cultivos con suelos francos, profundos, drenados y fértiles, el pH del suelo determina de alguna manera las variedades a sembrar, en el caso de los tabacos rubios de neutro a ligeramente ácido y los tabacos negros se dan muy bien en suelos de neutro a ligeramente alcalinos. La textura del suelo influye en la calidad de la cosecha y el contenido nicotínico de la hoja de tabaco y la disponibilidad en el suelo de elementos como Nitrógeno y Potasio son muy importantes para el rendimiento y calidad de la hoja.

Actualmente en nuestro país, se tiene sembrado 7000 Has de tabaco en los departamentos de Santander, Huila, Sucre y Bolívar. Es un cultivo de ciclo corto que se da muy bien en climas cálidos con precipitaciones promedio entre 1000 a 1200 mm y entre 0-600 msnm. Previo a la siembra se requiere que se establezcan semilleros en bandeja o de doble trasplante y se hacen entre los meses de abril y mayo. Ya en campo se siembra a 1 m entre surcos x 0.5 m entre hileras para una población total de 18.000 a 20.000 plantas por hectárea. La productividad del cultivo, está por el orden de 4 Ton/Ha en plantaciones tecnificadas y de 2,5 Ton/Ha en plantaciones cultivo tradicional y poca o nada de tecnificación.

Como en todo cultivo se realizan prácticas culturales para minimizar las aplicaciones químicas en el cultivo, como controles de zocas, drenajes y recolección manual de insectos y plagas (áfidos, pulgones, hongos entre otros) tanto en campo como en postcosecha pasando por el ensarte hasta la guindada del caney. De igual forma, los cultivos deben permanecer en su mayor tiempo libres de malezas para evitar competencias y posibles insectos plagas que se hospedan en las malezas. Si los lotes están sembrados en tierras planas, llueve mucho y los suelos son pesados se debe realizar drenajes.

Cada agricultor maneja su propio cultivo y es administrado

a nivel familiar entre padres e hijos, sin embargo, existe la federación nacional de tabacaleros FEDETABACO que tiene sus asociaciones departamentales en los diferentes municipios tabacaleros y a su vez estas asociaciones dependen de asociaciones municipales. En el caso nuestro están ASOTASUCRE (departamento de Sucre) y ASOTABOL (Departamento de Bolívar) que aglutinan a todos los productores de las dos regiones y que velan porque los pequeños agricultores realicen labores de mejoramiento al cultivo.



Después de sembrado en el lote y si las precipitaciones lo permiten, y 'las pegas son muy buenas' (así le llaman los productores al paso de semillero a sitio definitivo) y el desarrollo del cultivo es muy rápido, el primer corte de hojas de tabaco se hace de a los 45 días aproximadamente y de ahí en adelante se hacen a cada 7 días. Los cortes inician entre los meses de junio y julio prolongándose hasta el mes de enero. Al final el cultivo puede dar de 20 a 25 cortes por cosecha dependiendo del cuidado por parte del agricultor en lo referente a cuidado del cultivo, control de malezas, plagas etc. Cabe anotar que en la zona de los departamentos Sucre y Bolívar, la variedad que más se siembra es la Carmen Cubita, que produce tabaco negro y se utiliza para hacer habanos o cigarros, como es una variedad de alto rendimiento y está muy bien adaptada a las condiciones de zona, prácticamente no se fertilizan los cultivos y tienen unas altas producciones por encima

de otros países que también la siembran. EL tabaco que producimos se exporta hacia Filipinas, Continente Europeo, África, Centro América y Estados Unidos.

La balanza comercial de tabaco para Colombia es deficitaria desde el año 2015, no más en el 2017 se importaron más de 15000 toneladas y las exportaciones estuvieron por el orden de 11000 toneladas. A pesar esto, la actividad tabacalera en el país, genera más de 14 mil empleos directos y 3 mil empleos indirectos.

El clima influye directamente en la duración del ciclo vegetativo, en la calidad de la hoja y el rendimiento de la cosecha. Los tabacos obtenidos en los años secos son más ricos en alcaloides y más aromáticos. En lo referente a la precipitación, el cultivo soporta bien la

época seca, siempre y cuando no sea muy prolongada. La disponibilidad de agua asegura un mayor desarrollo de raíces e interviene en varias características físicas y químicas de la hoja.

Aunque son pocos departamentos en los que se siembra Tabaco, es un cultivo muy importante para el país porque genera muchos empleos directos e indirectos como se comentó anteriormente. Se vienen realizando estudios para utilizar las hojas para otros fines diferentes a la producción de cigarros y tabacos.

Y en cuanto a la asistencia técnica los productores son muy receptivos al acompañamiento del ingeniero agrónomo y ponen en práctica todas las recomendaciones dadas.



Aoribat

XXIII Congreso Internacional

Miami Abril 29 a Mayo 01 de 2020

Organizado por:



AGROSAVIA
Corporación colombiana de investigación agropecuaria

Operado por





Nuestra Esencia:

Preservar la sostenibilidad de nuestro planeta y contribuir a la seguridad alimentaria en forma integral

JUNTA DIRECTIVA 2019-2020

Presidente: I.A. César Bejarano Pimentel
Directora ejecutiva: I.A. Danny Esperanza Gómez Valencia

www.inagru.com

RESPONSABLES:

I.A. Isolina Mora Palomeque.
I.A. Monica Gómez Martínez.

ventanaagropecuaria@inagru.com

Calle 97ª No. 104 – 18 Piso 3 Barrio Nuevo Apartadó
Teléfonos: (4) 8280164 Celular: 313 614 6265 Apartadó
E-mail: inagru@inagru.com

Las opiniones que se publican en Ventana Agropecuaria, son responsabilidad de cada autor y por tanto no compromete a la Asociación de Ingenieros Agrónomos INAGRU.

DISEÑADO POR
Arnold Palomeque
Cel: 3147357128