

# Historia de la tecnología agropecuaria y su desarrollo para los frutales en el Valle del Cauca

History of agricultural technology and its development for the fruit trees in the Valle del Cauca

COLCIENCIAS TIPO 6. REVISIÓN DE TEMA

RECIBIDO: JULIO 31, 2012; ACEPTADO: SEPTIEMBRE 20, 2012

Ronald Garcia-Negrette  
[ceider@usc.edu.co](mailto:ceider@usc.edu.co)

Universidad Santiago de Cali

## **Resumen**

El presente escrito tiene como objetivo realizar un estado de la cuestión sobre la tecnología, utilizándose la revisión documental a la cual se pudo tener un primer acceso. Se siguió la siguiente estructura: en una primera parte se da una breve reseña de la relación historia-tecnología, para continuar en la parte dos con un énfasis en la tecnología agropecuaria. En el tercer aparte se hace un recorrido histórico de lo que ha sido la tecnología agropecuaria en el Valle del Cauca, con énfasis en el siglo XX, destacándose quienes han sido los principales gestores del proceso y los acontecimientos históricos que marcaron este devenir, para finalmente terminar haciendo énfasis en los frutales, y dentro de ellos, el guayabo y el guanábano que son parte del paisaje de la zona plana del Valle del Cauca y su piedemonte principalmente. Con este escrito no se intenta agotar un tema tan interesante y su estado de la cuestión, en especial para la economía agrícola y la historia entre otras disciplinas.

## **Palabras Clave**

Tecnología; conocimiento; tradición oral; investigación; desarrollo.

## **Abstract**

This letter is intended to make a state of affairs on the technology, using a documentary review which could have a first access. It was followed the following structure: in the first part gives a brief overview of the history-technology relationship, to continue in part two with an emphasis on agricultural technology. The third section provides an historical overview of what has been the agricultural technology in the Valle del Cauca, with emphasis on the twentieth century who have been highlighting the main managers of the process and the historical events that have marked this evolution, to finally end emphasizing the fruit and within the guava and soursop are part of the flat landscape of Valle del Cauca and piedmont mainly. This letter is not intended to exhaust a subject so interesting and state of the question, especially for the agricultural economy and history among other disciplines.

## **Keywords**

Technology; knowledge; oral tradition; research and development.

Informe fruto del proyecto de investigación: Identidad y tecnología en la agricultura del Valle del Cauca durante el siglo XX (<http://gideci-universidadssantiagodecali.blogspot.com/>)

## I. HISTORIA Y TECNOLOGÍA

Para iniciar el estado de la cuestión sobre la historia de la tecnología es necesario, en cierta forma, partir de Bacon, puesto que su claridad sobre el poder económico y político que reside en ella y que detentan aquellos que son sus propietarios, se aúna con el hecho de su característica de precursor de la filosofía de la ciencia, que permitió que aún más allá de la revolución newtoniana, su clasificación de las ciencias basadas en las facultades de la memoria (conocimiento histórico), la fantasía (conocimiento poético) y la razón (conocimiento filosófico) fuera adoptada por los enciclopedistas (Bacon, 1620). En este sentido el conocimiento histórico basado en la memoria sirve como precedente de iniciación de los orígenes de la cuestión tecnológica en la historia.

Una claridad sobre la historia de la tecnología teniendo a Bacon como referencia es el trabajo de Cardwell (1996) que tiene como propósito destacar el reconocimiento de la función central de la tecnología en los asuntos humanos, proyectando alguna luz sobre la naturaleza de la tecnología y las circunstancias en que se produce el progreso tecnológico, pero con un sesgo claro hacia lo que él llama *tecnologías físicas*, sin tocar las *tecnologías biológicas*. Así, Cardwell intenta identificar los principales puntos críticos o las encrucijadas de la historia de la tecnología y resaltar los principios que intervinieron en ellos, centrándose sobre todo en la evolución de la técnica desde los comienzos de la Edad Media europea.

A su vez, Basalla (1989) presenta en su obra una teoría de la evolución tecnológica basada en los trabajos académicos recientes para su época de la historia de la tecnología y el material relevante tomado de la historia económica y de la antropología. La estructura de su obra está determinada por la naturaleza de la analogía evolutiva y no por la necesidad de proporcionar una presentación cronológica de los acontecimientos de la historia de la tecnología, por eso su obra es principalmente histórica y no un ejercicio de filosofía o sociología de la tecnología.

La obra de Boserup (1984) parte de la premisa que la historia de la humanidad puede verse como una larga serie de cambios tecnológicos, en donde algunos de estos descubrimientos fueron fruto de la casualidad, otros se lograron tras siglos de especulación y de experimentos dirigidos a la resolución de problemas concretos. En términos de cronología considera que exceptuando los desarrollos tecnológicos que datan de siglos recientes, las

circunstancias que rodearon el hallazgo raramente son conocidas; a menudo no sabemos siquiera la fecha aproximada del descubrimiento, ni la parte del mundo en que se llevó a cabo.

La historia del cambio tecnológico en el contexto de la historia cultural tiene un papel importante en la medida que se trate el cómo se origina, adopta, difunde e impacta la cotidianidad dicho cambio en términos de la liberación de tiempo de trabajo especialmente, lo que lleva a pensar en su contextualización en un espacio temporal y geográfico del mismo. En el trabajo de Burke (2000) esto se encuentra y formaliza en el campo de la historia de las mentalidades, siendo su aporte el considerar a dicho tratamiento histórico con respecto a tres rasgos distintivos (Burke; 2000, p.207):

*En primer lugar, hace hincapié en las actitudes colectivas más que en las individuales y presta atención tanto a la gente común como a las élites educadas formalmente. En segundo lugar, no le interesan tanto las ideas conscientes o las teorías elaboradas como supuestos implícitos o inconscientes, la percepción, las formas de 'pensamiento cotidiano' o 'razón práctica'. Y por último, le interesa la 'estructura' de las creencias, además de su contenido; en otras palabras, las categorías, metáforas y símbolos, como piensa la gente, además de que piensa. En suma, afirmar la existencia de diferencias en las mentalidades de dos grupos es mucho más que señalar diferencias en las actitudes.*

Al tocarse la tradición oral como parte de la memoria colectiva y en este caso en la transmisión de prácticas técnicas aplicadas a actividades agropecuarias implica tener una definición, para lo cual es válida la de Vansina (1968, p.33):

*Las tradiciones orales son todos los testimonios orales, narrados, concernientes al pasado. Esta definición implica que no solo las tradiciones orales, es decir, los testimonios hablados y cantados, pueden ser tenidas en cuenta. Esto no es pues suficiente para distinguirlos de los testimonios escritos, pero sí de todos los objetos materiales que pueden ser empleados como fuentes para el conocimiento del pasado.*

Ya en el campo del impacto de la tecnología sobre la mentalidad colectiva y los comportamientos humanos, la obra de Marcuse (1984) hace énfasis en cómo los bienes y servicios fruto de la aplicación de la misma en los diferentes procesos productivos, pone en conflicto los principios del placer frente al principio de realidad imperante, situación que se da a través de los esquemas de consumo de dichos productos resultantes de la tecnología

y su evolución progresiva.

Galbraith (1984) en su obra hace énfasis en los efectos de la intensificación del uso de la tecnología, la cual define como una aplicación sistemática del conocimiento científico (u otro conocimiento organizado) a tareas prácticas, siendo su consecuencia más importante en el campo económico la división y subdivisión de cada una de esas tareas en partes o fases componentes, lo que a la postre lleva al surgimiento y fortalecimiento de una tecnocracia.

En esta misma línea la obra de Toffler (1974, p.40) considera que la tecnología se alimenta a sí misma,

*(...) puesto que la tecnología hace posible una mayor cantidad de tecnología, como podemos ver si observamos un momento el proceso de innovación tecnológica. La innovación tecnológica se componen de tres fases, enlazadas en un círculo que se refuerza a sí mismo. Ante todo, esta la idea creadora y factible. En segundo lugar, su aplicación práctica. En tercer término, su difusión en la sociedad.*

En lo antropológico y desde la cultura, Malinowski (1984) considera que a medida que esta progresa, las varias y específicas tareas funcionales se diferencian gradualmente y se incorporan a una institución determinada. En este contexto la educación juega un papel determinante pues esta

*(...) debe existir aún entre los más primitivos; en rigor, debió haber estado presente desde los orígenes mismos de la humanidad, como transmisión tradicional de técnicas, ideas y valores. De la misma manera, el verdadero conocimiento y hasta la ciencia están presentes en las más tempranas etapas de la cultura, pero la investigación organizada se institucionaliza solo en los altos niveles de su desenvolvimiento (Malinowski, 1984, p.79-80).*

## I. LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

Para un estado de la cuestión de forma más específica, se ha tomado literalmente el trabajo de Toro-Mesa y García-Negrete (2010), en el cual se realiza un amplio recorrido cronológico de la tecnología agrícola principalmente.

Antes de la era cristiana, la historia de Grecia entre los años 800 y 20 A.C., abunda en escritos sobre las diferentes prácticas de conservación de la fertilidad del suelo.

Heródoto, historiador griego en el año 500 A.C. relató los rendimientos altos obtenidos en la Mesopotamia, zona ubicada entre los ríos Tigris y Éufrates en lo que hoy es

Irak; le atribuyó las buenas cosechas a la fertilidad del suelo y al riego.

Jenofonte (434-355 A.C.), también griego, observó que el Estado se estaba arruinando porque nadie conocía los beneficios que el estiércol le proporcionaba al suelo.

De acuerdo con Aristóteles (384-322 A.C), este filósofo griego dijo que los alimentos que las plantas toman del suelo eran sustancias complejas que las plantas absorbían sin cambio alguno. Supuso que la nutrición de las plantas estaba controlada por su propia alma lo cual le permitía a cada especie de planta absorber solo el tipo de alimento apropiado para su crecimiento. La teoría de Aristóteles sobre la nutrición de las plantas fue aceptada hasta el siglo XVIII.

Teofrasto (372-287 A.C.) en el año 300 A.C. se refirió en sus escritos a la riqueza de los aluviones del río Tigris y recomendó que se mantuviera el agua el mayor tiempo posible para que depositara la mayor cantidad de limo.

En esa misma época, los campesinos se dieron cuenta que el suelo perdía capacidad de producción cuando se cosechaba continuamente. Esto dio origen a la práctica de agregarle al suelo residuos de animales y plantas para restaurar la fertilidad. Los jardines, viñedos y olivares alrededor de Atenas se enriquecían con aguas de las alcantarillas de la ciudad.

Teofrasto clasificó el estiércol de acuerdo con su valor nutricional en cerdo, cabra, vaca, oveja, buey y caballo. El valor de los abonos verdes también fue conocido por este historiador cuando mencionó que algunos agricultores de Tesalia y Macedonia abonaban sus campos con la incorporación de leguminosas al suelo.

Muchos romanos escribieron extensamente sobre agricultura. Cato (234-149 A.C.) sugirió que a las tierras pobres cultivadas en viñedos se le sembrara en forma intercalada una cosecha de leguminosa y que no se le permitiera semillar antes de ser incorporada al suelo. Anotó además que las mejores leguminosas para enriquecer el suelo eran el frijón, el lupino y la veza.

Además de Cato merecen mencionarse Plinio, Columela y Virgilio quienes en sus escritos también aconsejaron la siembra de leguminosas para mejorar la fertilidad del suelo.

En la era cristiana hasta 1750 se buscó el principio de la vegetación. Alrededor del año 1240, la literatura agrícola romana fue recogida y ordenada en un volumen por el

senador de Bolonia Pietro de Crescenzi. La obra recibió el nombre de *Opus ruralium Commodorum* que constituyó por ese entonces uno de los tratados de agricultura más populares.

Francis Bacon (1561-1624), filósofo inglés, en 1627 estableció la teoría de que el agua era el principal alimento de las plantas. Sin embargo, también creyó que cada planta extraía un *jugo particular* del suelo el cual se podía agotar por una planta en particular.

En 1573 Palisy escribió un libro sobre agricultura y se le atribuyó además la observación de que el contenido de ceniza de las plantas representaba el material que había sido removido del suelo, pues al quemar el tamo de trigo en el campo, este servía como abono porque le devolvía al suelo las sustancias que le habían sido extraídas.

Jan Baptiste Van Helmont (1577-1644) un físico y químico flamenco que condujo el clásico experimento en Bruselas con un árbol de sauce cuyas ramas crecen cerca del agua en climas templados, concluyó que el agua es el único nutriente de las plantas.

Robert Boyle (1627-1691) Químico inglés que repitió el trabajo de van Helmont usando una *cucurbitacea* y de acuerdo con el análisis químico de las plantas concluyó que contenían sales, alcoholes, tierra y aceite todos los cuales eran formados a partir del agua.

J.R. Glaubert (1604-1668) químico alemán sugirió que el nitrato de potasio y no el agua era el principio de la vegetación. Concluyó que el nitró era el principio esencial de la vegetación y la fertilidad del suelo, y el valor de los abonos orgánicos eran enteramente debidos al nitró.

John Mayow (1643-1679) químico inglés apoyó a Glaubert y estimó las cantidades de nitrato en el suelo durante varias épocas del año. Encontró que la mayor concentración se presentaba en primavera y la menor al final de la cosecha.

John Woodward condujo un estudio que fue publicado en Inglaterra en 1700. Woodward profesor de medicina en Londres, sin conocer los trabajos de Glaubert y Mayow estableció un cultivo de hierbabuena con agua de diferentes orígenes, agua de lluvia, agua del río Támesis, agua de alcantarilla y agua de alcantarilla con tierra de jardín. Registró cuidadosamente la cantidad de agua transpirada por las plantas y midió el peso de las plantas al comienzo y al final del experimento y encontró que el grado de desarrollo aumentaba con la impureza del agua.

Los vegetales, concluyó Woodward, no se forman a partir del agua, sino de cierta sustancia térrea peculiar.

Jethro Tull (1674-1741) un agricultor caballero inglés, en 1731 dijo que no eran los *jugos* de la tierra los que contenían el alimento de las plantas sino las partículas del suelo diminutamente separadas por la acción de la humedad. En 1730 inventó la sembradora mecanizada.

Tull (1731) concluyó en sus propias palabras que: *se está de acuerdo que los siguientes materiales contribuyen de alguna manera al desarrollo de las plantas, aunque se discute cuál de ellos verdaderamente las alimenta o desarrolla: nitró, agua, aire, fuego y tierra.*

M. Tillet, maestro de la menta en Troyes y agricultor pequeño en Francia, estableció un ingenioso experimento con 120 parcelas en forma de plato. Los tratamientos incluían cinco diferentes tratamientos de materia orgánica, cuatro de semillas de trigo y seis épocas de siembra. Su experimento dio valiosa información y la técnica de su diseño de campo se consideró como una contribución grande.

Arthur Young (1741-1820), agricultor inglés, condujo muchos experimentos en materas en las cuales quiso encontrar las sustancias que mejoraran el rendimiento de las cosechas. Uso carbón vegetal, aceite de tren, gallinaza, licor de vino, nitrato, pólvora y cáscara de ostra. En su volumen 46 de Anales de la Agricultura ejerció una influencia considerable sobre la agricultura inglesa.

Walerius, profesor de química en Upsala, concluyó en 1761 después de analizar plantas que el humus era la fuente de su alimento mientras que los otros constituyentes del suelo elaboran la mezcla adecuada de alimento, lo disuelven y atenúan hasta que pueda penetrar en la raíz de la planta. De este modo, la cal y probablemente las sales ayudan a *solver* la potasa y evitar que sea lavada por la lluvia; la arena mantiene el suelo suelto y permeable al aire y al agua. El Conde Dudonald en 1795, añadió los fosfatos alcalinos a la lista de sales nutritivas pero le concedió importancia primordial al humus como alimento vegetal.

Francis Home, inglés, alrededor de 1775 dijo que no había un solo principio de vegetación sino muchos. Entre los que incluyó estaban el aire, el agua, la tierra, el aceite, el fuego y las sales de diferentes clases.

Entre 1700 y 1770 se hicieron muchos trabajos para conocer los efectos de la vegetación sobre el aire, los

cuales condujeron a revolucionar las ideas acerca del papel de las plantas en la purificación del mismo.

Joseph Priestly (1733-1804) clérigo y químico inglés alrededor de 1775 observó que los retoños y ramitas de la menta purificaban el aire, lo cual le sugirió que las plantas reversaban el efecto de nuestra respiración. Fue el que realizó la primera etapa para la clasificar el proceso de fotosíntesis.

Jan Ingenhouse (1730-1799) demostró que la purificación del aire se producía solamente por las plantas verdes en la presencia de la luz y que el aire no se purificaba en la oscuridad.

Jean Senebier (1742-1809), clérigo suizo, librero y científico fue el primer investigador en tener un punto de vista razonable sobre la fotosíntesis, encontró que la cantidad de oxígeno expelido por hojas verdes mantenidas en agua era proporcional a la concentración de óxido de carbono disuelto en la misma. Como sus predecesores, Senebier no utilizó los términos oxígeno y dióxido de carbono.

Theodore de Saussure demostró en Ginebra alrededor de 1804 que las plantas absorbían oxígeno y liberaban anhídrido carbónico o  $\text{CO}_2$ , tema central de la respiración. Mostró además que las plantas absorberían  $\text{CO}_2$  con la liberación de oxígeno en presencia de la luz y que si las plantas se mantenían en una atmósfera libre de  $\text{CO}_2$  morirían. Concluyó que el suelo suministraba solamente una pequeña fracción de los nutrientes requeridos por las plantas y que el carbón que estas contenían provenía del aire y que el sol suministraba tanto potasio como nitrógeno a las plantas.

Sir Humphrey Davy (1778-1829) en su publicación elementos de química agrícola en 1813, aseguró que mientras algunas plantas podrían recibir el carbono del aire, la mayor porción de este elemento las tomaban a través de las raíces.

J.B. Boussingault empezó una serie de experimentos de fertilización en Alsacia usando los métodos cuantitativos de Saussure. Su trabajo cubrió un amplio rango de agricultura y trató sobre la composición de los cultivos en diferentes estados de crecimiento. Se le reconoce mundialmente como el padre de los experimentos de campo.

Justus Von Liebig (1803-1873) químico alemán y padre de la química agrícola explotó efectivamente el mito del

humus. Aseguró que:

- la mayor parte del carbón en las plantas proviene del  $\text{CO}_2$  de la atmósfera,
- el hidrógeno y el oxígeno vienen del agua,
- los metales alcalinos se necesitan para neutralizar los ácidos orgánicos en las plantas, y que
- las plantas absorben cualquier cosa indiscriminadamente del suelo pero excretan a través de sus raíces aquellos materiales que no le son esenciales.

Liebig es ampliamente conocido por su famosa *ley del mínimo* y por la primera fabricación de fertilizante.

Gilbert y Lawes establecieron la estación experimental agrícola Rothamsted Agricultural Experiment Station en 1843. Vale la pena mencionar que este centro experimental todavía funciona.

Thomas Way, inglés que en 1852 demostró el fenómeno del intercambio catiónico cuando redujo la pérdida de amonio del estiércol con la adición de suelo.

Theodore Schloessing y Alfred Muntz, dos bacteriólogos alemanes, purificaron en 1878 el agua del residuo de establo y concluyeron que la nitrificación era el resultado de la acción bacteriana.

Robert Warrington de Inglaterra un poco después demostró que la nitrificación de los suelos era un fenómeno de dos fases de amonio a nitritos y luego a nitratos. Más adelante demostró que el proceso se podía detener por bisulfato de carbono o cloroformo y que podía empezar nuevamente con la adición de una pequeña cantidad de suelos sin esterilizar.

S. Winogradsky 1890 fue el primero en aislar los organismos responsables de la nitrificación y concluyó que eran bacterias.

Hellriegel y Wilfarth, dos alemanes que en 1886 concluyeron que las bacterias tenían que estar presentes en los nódulos de las raíces de las leguminosas y que estos organismos asimilaban el nitrógeno gaseoso de la atmósfera.

M. W. Beijerinck fue el primero en aislar la bacteria simbiótica conocida hoy como *Rhizobium*.

V.V. Dokuchaev, un geólogo ruso que fue empleado en 1882 por su gobierno para hacerse cargo de su programa de clasificación de suelos, concluyó que el concepto de

suelo como un cuerpo independiente natural tenía un grado de organización interna expresado en el perfil y sus horizontes. Esta fue la mayor contribución de este científico a la escuela de la Pedagogía.

E. W. Hilgard (1833-1916), trabajó en la Universidad de California e investigó el análisis del suelo. Invocó el uso del HCL con una gravedad específica de 1.115 para mejorar los resultados en el análisis de suelos.

Milton Whitney (1860-1927) jefe de la Oficina de Suelos de los Estados Unidos concluyó que el suministro total de nutrientes en el suelo era inextinguible y que el factor más importante desde el punto de vista en la nutrición de las plantas era la tasa a la cual estos elementos entraban en la solución del suelo.

C.G. Hopkins de la Universidad de Illinois estuvo en completo desacuerdo con Whitney y argumentaba que el cultivo continuo agotaba los nutrientes esenciales en el suelo. Recomendó el uso de cal y fósforo en los suelos de Illinois. En 1913 apareció el primer *Journal of Ecology* en el cual se empezaban a mostrar los problemas del planeta.

Albert Howard en 1920 introduce el concepto de agricultura orgánica después de trabajar muchos años en la India y haber observado cuidadosamente las prácticas agrícolas de los agricultores. Prescribió la importancia del mantenimiento de la vida biológica en el suelo.

En el contexto americano y en especial para el neotrópico el referente obligado es Víctor Manuel Patiño (Mejía, 1998), el cual realiza un esbozo del panorama de los recursos naturales en Colombia, que consulta entre otros los factores que él llama geosociopolíticos (Patiño, 1980), haciendo un recuento histórico del proceso del uso o dilapidación de las riquezas extractivas atendiendo a la realidad histórica del mayor espacio geográfico y cultura que abarcó Colombia en el pasado.

En los aspectos tecnológicos de la cultura material Patiño (1992a) en el campo de la tecnología, la define como la aplicación intencional de conocimientos y acciones por parte del hombre, para producir objetos o resultados prácticos, a partir de recursos naturales o de situaciones preexistentes, considerando cuatro elementos involucrados en la misma (Patiño, 1992a, p.15):

*a) la presencia inmediata de seres o cosas sobre los cuales se puede actuar para modificarlos y convertirlos en presas, objetos o resultados útiles para el hombre; b) El conocimiento que este tenga en una etapa dada, acerca de los fenómenos naturales, esto es, su*

*herencia o bagaje cultural; c) la intención y decisión de aprovechar los recursos conocidos; d) la inventiva, recursividad y habilidad manual del hombre para sacar el mejor partido de los medios u objetos disponibles, o para procurar los que no tiene. El primer elemento constituye el recurso; los otros tres son aspectos de la cultura humana que obran sobre el primero, apropiándolo, modificándolo o transformándolo.*

Un elemento complementario dado por Patiño es su análisis sobre la mentalidad indígena y su aplicación al comercio (Patiño, 1992b) en la medida que es esta actividad en donde se realiza la producción fruto de las aplicaciones tecnológicas. Patiño reconoce la carencia de información al respecto y como entre la mayoría de los autores hay un consenso de la no existencia de tendencias equiparables al mercantilismo y mucho menos al capitalismo europeo.

En su último trabajo (Patiño, 2007) en la parte segunda titulada tecnología, hace un análisis histórico tras una exhaustiva consulta de documentos sobre la tecnología entre las épocas prehispánicas y colonial dividiéndola en:

- agricultura de temporal, en la cual considera los sistemas de preparación del sustrato, la siembra, plante, cuidados, defensa, cosecha, almacenamiento y preservación de productos;
- arboricultura, fruticetocultura y subfruticetocultura, en donde trabaja el cultivo de especies perennes, frutales y otros: y
- zoonomía, zootecnia y zoocría en la cual presenta la zoonomía y zootecnia indígenas y la zoocría.

Saliéndose del análisis de los períodos de la conquista y colonia, es importante reseñar su trabajo histórico sobre el sector agropecuario en el período republicano en Colombia (Patiño, 2002a), en el cual trabaja el conocimiento y su aplicación, en especial sobre el quehacer agropecuario haciendo un recorrido por los aspectos químicos, biológicos y de utensilios referidos a la tecnología agropecuaria disponible y existente durante el período analizado.

## II. LA TECNOLOGÍA AGROPECUARIA EN EL VALLE DEL CAUCA

Según Toro y García (2010), en Colombia de acuerdo con lo que se ha podido recopilar desde Alexandre Von Humbolt, A. Bonpland y el sabio Francisco José de Caldas, a partir de 1801 promovieron el uso de abonos orgánicos, cosa que realmente no era ninguna novedad

puesto que los fertilizantes sintéticos se iniciaron a partir del año 1827 con la fabricación de la urea. También es notable la labor de Tulio Ospina, Jorge Tadeo Lozano, Ciro Molina Garcés, José Manuel Restrepo, Juan María Céspedes, Salvador Camacho Roldan y Víctor Manuel Patiño.

Sobre la educación y el desarrollo agropecuario en el Valle del Cauca la obra de Valencia Llano (2007) hace un recorrido cronológico sobre este tópico, el cual es válido citar:

En la década de 1920 se inició el proceso de modernización de la agricultura y de la vida rural en el departamento del Valle del Cauca. El Gobernador Manuel Antonio Carvajal con el apoyo del Diputado Carlos Holguín Llórela creó mediante la ordenanza 21 de 1926 la Secretaría de Industrias del departamento (hoy Secretaría de Agricultura y Pesca del Departamento) el primer Secretario fue Ciro Molina Garcés (18 de octubre de 1926).

La experiencia observada en los países con mayor avance agrícola estimuló la creación de granjas experimentales por lo que fue promulgada la Ley 74 de 1926, que en su artículo I afirmó:

*El Gobierno procederá a fundar una granja experimental en cada uno de los departamentos (...). En las granjas se establecerán estaciones de reproducción de ganado vacuno, ovino, equino y porcino, que funcionará de acuerdo con los decretos reglamentarios (...). En las citadas granjas habrá también viveros y una sección avícola para la propagación de aves de raza de alto valor industrial.*

En 1926, Carlos Holguín Lloreda miembro de la Cámara de Representantes, logró aprobar la Ley 41 sobre la creación de la Granja Algodonera del Valle. Gracias a la visita de la Misión Algodonera Inglesa, de Manchester, dirigida por Arnord Pearse, quien en un informe señaló al Valle del Cauca como centro agrícola de primera magnitud, destacando las ventajas como emporio algodonerero.

También Valencia Llano (2007) hace un recuento cronológico del proceso de divulgación Agropecuaria:

Buscando fortalecer la educación agrícola en pro del desarrollo, en 1927 se publican numerosos boletines y artículos sobre baldíos, carbón bacteridiano, café, tabaco, defensa pecuaria, almanaques rurales, métodos de cultivo, posibilidades económicas del Valle. etc., relacionados con el desarrollo rural.

En la administración del Gobernador Carlos Holguín

Lloreda se compró una imprenta para el departamento en 1927, luego se editaron diversas publicaciones: El cultivo racional del cafeto, El cultivo racional del Tabaco, El cultivo racional del cacao, Análisis de tierra, Erradicación de garrapatas, etc. lo que inició diversas publicaciones, entre otras las relacionadas con la educación y el desarrollo agropecuario por ejemplo: Asuntos agrarios y económicos (1930); Plan de estudios y programas para las escuelas urbanas (1932); ABC del campesino (1935); Revista de agricultura y ganadería (1942); Peces de agua dulce (1943); Manual de química agrícola (1944); Cartilla sobre viveros forestales (1945); Oleaginosas vallecaucanas (1952), entre otras.

Para formar un capital humano necesario para el desarrollo agropecuario que se buscaba impulsar en el departamento, Valencia Llanos anota:

Esto se dio gracias al apoyo de diversas fundaciones: la Fundación Rockefeller, la Fundación Guggenheim etc., en el departamento del Valle del Cauca se otorgaron becas para agrónomos, veterinarios y otros vallecaucanos, para realizar estudios de especialización en el exterior en áreas como Fitopatología, Virología, Entomología Económica, Arroz, Frutas Tropicales y Problemas Forestales, Cultivo de Cacao, Viticultura y Enología, Industria Azucarera, Genética, Tabaco, Economía Rural, Pedología, Hidráulica y Administración Rural.

Ciro Molina en 1927 envió a Carlos Duran Castro al exterior a estudiar las instituciones agrícolas de investigación más adelantadas, y adquirir los mejores elementos y equipos con que establecer los laboratorios de química y suelos. En 1928 el gobierno departamental del Valle del Cauca en asocio con el Ministerio de Industrias, adquiere en Palmira los terrenos (417 plazas) para crear una Granja Agrícola del Departamento, denominada Estación agrícola experimental del Valle, cuyo primer director fue Carlos Duran Castro. Para dicha época se promulgó la llamada *Ley de Emergencia*, por lo cual se abrieron las aduanas a productos foráneos. Las industrias agropecuarias habían llegado a la postración. Durán propuso que se trajera una misión de expertos en problemas agrícolas económicos y sociales, de algún país tropical y se escogió a Puerto Rico. En 1929 la Misión Agrícola de Puerto Rico, presidida por Carlos E. Chardón, realizó el estudio titulado: Reconocimiento Agropecuario del Valle del Cauca. La granja experimental se inició con la siembra de caña de azúcar.

La Secretaría de Industrias, introdujo razas de ganado bovino (Holstein, Shorthorn y Charollaise); organizó el servicio veterinario; propuso mejorar el café vallecaucano; importó instrumental científico, semillas, vacunas, insecticidas, fungicidas; contrató estudios geológicos; se distribuyeron variedades mejoradas de plantas de caña, arroz, fríjoles, soya, pasto de corte, tabaco, frutales injertados; patrocinó la llegada de la colonia japonesa que contribuyó al mejoramiento de la agricultura. En 1929 participó en la inauguración de la Sociedad de Agricultores del Valle, donde se organizaron los agricultores con visión empresarial.

Continuando con la formación agrícola a nivel superior se realizaron varias acciones (Valencia, 2007):

En 1930 fue suprimida la Secretaría de Industrias y sus funciones por disposición del Gobernador Salvador Iglesias, pasaron a depender de la Secretaría de Gobierno. Luego se volvió a crear en 1931, desapareciendo definitivamente dos años después. En 1934 es restablecida como Secretaría de Agricultura y Comercio (Ordenanza 3 y 11 de 1934), bajo gestión del Gobernador Demetrio García Vásquez, quien fundó la Escuela de Agricultura Tropical, matriz de la Facultad de Agronomía del Valle, el mismo gobernador tramitó el traspaso de la Granja de Palmira a la Nación.

El 20 de agosto de 1934 el Gobernador Luís Felipe Rosales mediante el decreto 226, creó la Escuela Superior de Agricultura Tropical (ESAT) en la ciudad de Cali, que luego es trasladada a la ciudad de Palmira con la contribución de misiones norteamericanas de las Universidades de Michigan y Nebraska y con el apoyo financiero de las fundaciones Rockefeller y Kellogg buscando transformar la agricultura con el apoyo de las ciencias y técnicas experimentales.

Con la Ley 132 de 1931, el gobierno nacional buscó fortalecer el desarrollo agrícola en el departamento, en su artículo 10 afirma *La enseñanza superior de agricultura, se llevará a cabo en la escuela de agricultura de Medellín que está funcionando actualmente y en las escuelas de agricultura que se abrirán en las Estaciones agrícolas de Palmira y la Picota (...)* y en el artículo 18: *La reunión en un mismo centro, de una estación o granja agrícola y al servicio de divulgación correspondiente, se denominará Instituto Agrícola. El Gobierno procederá a completar a la mayor brevedad, los institutos agrícolas de Bogotá, Medellín y Palmira.*

Gracias a la voluntad del Gobierno al expedir la Ley 132 de 1931, se compró un lote de 26 plazas anexo a la

estación agrícola experimental de Palmira, para construir la Escuela Superior de Agricultura Tropical (ESAT).

Lo anterior indicó una visión que buscó promover la investigación en las granjas experimentales; llevar el conocimiento científico generado a las aulas de clase, promoviendo la educación agrícola a un nivel superior y mediante publicaciones difundir el conocimiento generado por los investigadores a los agricultores.

Con el espíritu reformador expresado en el Decreto 1283 de 1935 durante el gobierno de Alfonso López Pumarejo, el Congreso promulgó la Ley 68, conocida como Ley Orgánica de la Universidad Nacional. Se impulsó la autonomía universitaria, la educación laica, la libertad de cátedra, las libertades académicas y se reconoció la participación de los profesores y alumnos en la dirección del claustro. La reforma del 35 significó la apertura de la Universidad hacia nuevas corrientes del pensamiento y de la ciencia, con lo anterior el gobierno buscó la actualización de los estudios superiores con el nivel de las ciencias y doctrinas de los países desarrollados para apuntalar su proyecto de sociedad capitalista desarrollada.

En 1942 la Gobernación del departamento del Valle del Cauca contrató al geobotánico español José Cuatrecasas para fundar la Comisión Botánica del Valle y organizar el herbario departamental.

El concepto de cadena agroindustrial empezó a materializarse en el Valle del Cauca con la construcción en el municipio de Bugalagrande de la empresa Nestlé después de 1945 para que estableciera la fábrica de leche en polvo, y Nescafé en beneficio de la producción de café y leche; gracias a la vocación de la zona de ladera para producir café y la zona plana para producir leche de ganado bovino, la fábrica posibilitaría la transformación de la producción primaria, con miras a satisfacer las demandas del mercado nacional e internacional, lo que permitiría su comercialización.

Duran Castro expuso la necesidad de educar a los futuros agricultores, sin pretender formarlos como profesionales agrícolas, sino preparar al niño para ser un agricultor, adelantado en su localidad donde los programas de estudio se basan en los cultivos y en la industria animal propios de la región o en los que pueda introducirse a ella con ventaja económica; por tal razón se crearon varias instituciones educativas como: la Granja Escuela Vocacional de Roldadillo; la Escuela Normal Vocacional Agrícola de Buga y en el municipio de Bugalagrande se

creó un internado a cargo de la comunidad salesiana. Con una educación técnica los futuros agricultores seleccionarían los cultivos más comerciales y podrían incrementar la productividad por área.

Molina en 1944, como secretario de industrias planteó la necesidad de crear algunos servicios oficiales para intensificar la producción agrícola en el Valle del Cauca, teniendo en cuenta la calidad de los suelos, diversidad de los climas etc. Expuso que esta es la zona ideal para producir entre otras especies: bananos, palmas oleaginosas, especias, nueces comestibles, fibras duras, plantas insecticidas, bebidas, plantas aromáticas y esenciales, gomas, maderas, orquídeas, cacao, tabaco, caña, yuca, plátano, oleaginosas (ajonjolí, maní, girasol, higuera), fibras, frutas tropicales, café, trigo y papa.

Molina en 1946, afirmó que con el objetivo de educar y formar al personal llamado a realizar los proyectos del futuro desarrollo agrícola de las zonas cálidas del país, la Facultad de Agronomía en Palmira, ofrecería campo propicio como una de las de mayor importancia en la Universidad Nacional, a la cual quedó definitivamente incorporada.

Durante estos 73 años la ESAT fue trasladada del departamento del Valle del Cauca a la Nación; de la Secretaría de Agricultura Departamental al Ministerio de Agricultura, y luego su integración a la Universidad Nacional de Colombia, lo que la señala en los nombres sucesivos: Escuela Superior de Agricultura Tropical (ESAT) (Decreto 226 del 20 de agosto de 1934); la Facultad de Agronomía del Valle (ordenanza 63 del 23 de Junio de 1944); la Facultad de Agronomía del Valle de la Universidad Nacional (1945) y la denominación a partir de 1970, Facultad de Ciencias Agropecuarias, de allí surgieron carreras como Ingeniería Agronómica, Ingeniería Agrícola, Zootecnia y profundización en programas de Ciencias Agrarias a nivel maestría y doctorados. En la década de 1990, la Facultad de Ciencias Agropecuarias se transforma en Sede de la Universidad Nacional de Colombia y surgen tres nuevas carreras: Ingeniería Agroindustrial, Diseño Industrial y Administración de Empresas.

Con la visión futurista de los gobiernos locales y el Secretario de Industrias Ciro Molina Garcés, se plasmó la visión de futuro para el desarrollo agrícola del departamento del Valle del Cauca, con enfoque de cadena agroindustrial.

Paralelamente (Toro y García, 2010) en 1950 nació la

Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC, cuando fue evidente la necesidad de integrar los estudios de proyectos eléctricos, irrigación, drenaje, rectificación de carreteras y mejoramiento de los suelos. Esto se hizo gracias a la gestión de Ciro Molina Garcés, Harold Eder, Manuel Carvajal y José María Guerrero ante el Banco Mundial a través de John McCloy. A partir de allí se hicieron varios estudios entre los cuales se destaca el de David Lillienthal, presidente en ese entonces de la autoridad del Valle de Tennessee.

A partir de 1970 y particularmente en el Valle del Cauca han tenido una preponderancia especial las publicaciones, seminarios y todo tipo de divulgación de Jairo Restrepo, Oscar Hurtado Chujfy, gestor y primer director de ASPROME -Asociación de Producción y Mercadeo - que nació en 1985; Gustavo Ramírez Castaño, Antonio Rosas Roa, Elsa Nivia, Jairo Gómez, Orlando Zúñiga, Mario Mejía Gutiérrez, Marina Sánchez de Prager, Luz Dary Ruiz, Jades Jiménez Velásquez, Rodrigo Vergara y María Elena Collazos quienes han liderado y promovido debates sobre la importancia de una fruticultura limpia.

### III. LA TECNOLOGÍA EN FRUTALES

En el campo específico de los frutales existen varios trabajos, unos de corte histórico, otros de tipo agronómico; se inicia con los primeros.

En este sentido la obra de Víctor Manuel Patiño (2002b) trabaja con los nombres indígenas más pertinentes y advierte la limitante de trabajarlos en el vocabulario de las lenguas indígenas, porque muchas ya se han extinguido. Mientras que en un caso opuesto están los vocablos vernáculos del chontaduro, para el cual se hizo una recolección de nombres durante 50 años que a la postre arrojó más de 300 nombres, siendo esta especie el modelo central sobre la que se trabaja y estructura de forma significativa la obra, esto no impidió que se presenten a lo largo del libro más de 1.300 nombres vernáculos.

Las restricciones de documentos llevó a que el tratamiento de las especies en términos de extensión sea disímil, pues para el caso de los frutales que son objeto de investigación, para la guanábana se encuentran cuatro páginas (Patiño, 2002b: 71-74) y la guayaba se trata con mayor extensión en 9 páginas (Patiño, 2002b: 190 - 198).

El tratamiento para la estructura del libro que consta de tres partes y un apéndice, se inicia con unas generalidades sobre los frutales, en donde se trata en el capítulo uno la

visión de los europeos sobre las frutas, para formularse en el segundo capítulo una visión de conjunto de los frutales americanos. Estructurándose este primer capítulo desde la visión de los europeos sobre las frutas, más que la visión del indio sobre las mismas, lo cual puede ser explicable por la disponibilidad de documentos escritos, los cuales por obvias razones fueron generados por los europeos en gran proporción, se puede hablar de una visión histórica unilateral de los frutales.

En el capítulo dos que llama frutales americanos: visión de conjunto, después de una primera conceptualización, la visión se puede decir que es más geográfica que desde los sujetos (europeo e indio), pues se empieza a realizar el análisis fragmentándolo por zonas geográficas, lo cual en cierta forma rompe con el capítulo uno que posee un componente de subjetividad en el análisis histórico que se puede enmarcar de algún modo en la historia de las mentalidades.

Realizado esta primera parte el libro, la parte gruesa se estructura sobre dos grandes ejes, los cuales tienen como elemento de segmentación entre ellos o clasificación, la forma de consumo de los frutales, lo cual es interesante, puesto que no recurrió a la tradicional clasificación botánica de grupos, división y clases, sino que por el contrario partió de cómo el sujeto (principalmente el indio y en segundo lugar el europeo) consumía el frutal para satisfacer esa primera necesidad elemental como es la alimentación.

Así, la segunda parte la titula *Frutos y semillas que se consumen sin preparación previa*, lo que hoy conocemos como frutales que se consumen en fresco. Pero, es allí al interior de esta parte donde si hace una clasificación taxonómica basada en grupos, división y clases, la cual es engañosa en el sentido que el tratamiento que hace no es en ningún momento de un botánico, con la excepción de su nombre científico, sino que por el contrario apoyado en documentos analiza principalmente su ubicación geográfica, que es la base del objetivo principal de la obra, los elementos históricos que explican la dispersión geográfica de los frutales.

Con estos mismos antecedentes se trabajan los 23 capítulos de la tercera parte que titula *Frutos que requieren procesos culinarios*; se puede considerar que esta parte es una aproximación histórica de los procesos agroindustriales desde su génesis artesanal tanto en los pueblos indígenas como entre los europeos.

La obra de Olaya (1991) está organizada en catorce secciones, siguiendo el canon botánico, dedicadas respectivamente a frutos como el aguacate, las frutas de la pasión (curuba, badea, granadilla y gulupa), la papaya, las anonas (chirimoya, anón y guanábana), la piña, las guayabas, el cacao, las tunas y las pitahayas, los frutos comestibles de las solanáceas (lulo, uchucas y tomate de árbol), las sapotáceas (zapote, níspero y mamey colorado), el marañón, el chontaduro, otras frutas americanas menos populares (como el mamoncillo, el hobo, el zapote negro, el madroño y la guama) a las cuales se unen unas pocas especies introducidas como la naranja, el tamarindo, las uvas, el coco, el melón, el banano y el mango, que están debidamente arraigadas en suelo americano y que corresponden a cultivos importantes desde el punto de vista de la economía.

En la obra de Olaya se encuentra información abundante, debidamente apoyada en una copiosa bibliografía, en la que abundan las citas de los cronistas de las Indias, quienes no encontraban palabras para definir frutos desconocidos y debían darles nombres comparativos con los ya conocidos en otras regiones. Gracias a los viajeros y naturalistas de los siglos XVIII y XIX muchos frutos que hacían parte de la dieta habitual de los americanos fueron conocidos y clasificados por los botánicos y se integraron a la vida habitual de los europeos, incorporándose a la culinaria merced a sus propiedades, aromas, sabores y colores y a las bellas artes y la literatura a través de imágenes y relatos que aumentaron su popularidad. Los detalles de este tránsito cultural que permitió el paso de algunos frutales de las selvas americanas a las mesas europeas, hasta convertirse en cultivos industriales de amplia demanda, constituyen el tema central de este libro.

En el campo de lo económico y tecnológico en términos agronómicos (Reyes, García y Muñoz, 2007) se encuentra que la mayor parte de la producción actual proviene de árboles dispersos en patios ó huertos caseros explotados artesanalmente. En estos huertos se encuentra una mezcla de varias especies, donde generalmente predomina el frutal de la región. Los árboles han sido sembrados con semilla sexual y sin ningún criterio comercial.

Este tipo de propagación trae como consecuencia una mezcla de prototipos ó variedades que no permiten hacer un mercado organizado. Además, los árboles obtenidos por semilla sexual empiezan a producir frutos a los 5 ó 6

años, cuando los provenientes de injertos ó multiplicación vegetativa in vitro inician producción al año y medio.

Según datos del ICA en el Plan Nacional de Transferencia de Tecnología para el año 1984, indican que el 92.4% de las explotaciones frutícolas está en manos de fruticultores pequeños que usan poca tecnología; el 5.3% corresponde a aquellos que usan algo de tecnología y solamente el 2.3% son productores ó empresarios con cultivos tecnificados.

En la actualidad esta distribución sigue con muy poca modificación 22 años después. Este tipo de producción atomizada por todo el país plantea un problema adicional para la transferencia de tecnología que es incapaz de llegarle a un sector amplio de pequeños productores.

Se estima que un 70% de la producción de frutas proviene de pequeños y medianos productores. Esta producción que es amplia, diversa y dispersa representa igualmente a productores heterogéneos en todo sentido incluyendo lo económico, el grado de desarrollo tecnológico, empresarial, comercial y la escolaridad, todo lo cual influye también en la diferente capacidad o disposición para adoptar tecnología.

De la misma manera, la fruta que producen es de calidad variable, no utilizan el empaque que recomienda la norma técnica, lo cual genera un mercado desorganizado y caprichoso con la correspondiente fluctuación de precios.

Lo anterior sucede porque tanto el pequeño como el mediano productor no tienen un acceso fácil a la tecnología que los acomode a sistemas comerciales de producción.

También se debe considerar que aún con la tecnología disponible es difícil mejorar significativamente la productividad de los huertos caseros, ya que no fueron sembrados con base en una economía comercial y el uso de algunas prácticas agronómicas aumentaría la producción en un porcentaje relativamente bajo comparado con el uso de las mismas prácticas en huertos comerciales.

En relación con la producción de fruta, el volumen es pequeño y tan disperso que estimula la presencia de intermediarios, todo lo cual repercute en el aumento de precios al consumidor. Adicionalmente, la producción es heterogénea tanto en rendimiento como en calidad.

Uno de los limitantes socioeconómicos que más ha demorado el desarrollo frutícola en Colombia es la existencia de un sector tradicional y uno moderno que

origina un dualismo sectorial. Este dualismo caracteriza la estructura del sector frutícola, el cual a su vez es el resultado de la tenencia de la tierra en el sector agropecuario del país.

También se puede decir que el pequeño productor es una consecuencia de la distribución de la propiedad rural en Colombia, pues el 9% de la tierra pertenece al 78% de los propietarios.

En el campo específico del desarrollo tecnológico de variedades Toro, García, Arjona y Rodríguez (2002) anotan para el caso de la guayaba lo siguiente:

#### GUAYABA PALMIRA ICA – I

Es una variedad colombiana desarrollada en el ICA Palmira por el doctor Danilo Ríos Castaño. El material original proviene de Baranoa, Departamento del Atlántico de un prototipo regional denominado Extranjero, Trinidad o Pera, sobresaliente por productividad y calidad. Se introdujo a Palmira en 1958 y después de 28 de selección se entregó al productor en Septiembre de 1986.

#### GUAYABA ROJA ICA – 2

Esta variedad se originó de una introducción que hizo el doctor Dalmo Giacometti del ICA, de Homestead, Florida EE UU como Red 0441 en 1.963 y después de 23 años de selección se entregó al productor colombiano como una variedad estable.

Los árboles injertados alcanzan una altura de 7 metros en las condiciones de Palmira a los 12 años de edad. Como la variedad anterior, desarrolla un diámetro de copa de 9 metros, lo cual indica que se debe sembrar en una densidad de por lo menos 100 árboles por hectárea en condiciones similares a las de Palmira Valle.

Durante el siglo XX, el único desarrollo tecnológico en guanábano se realizó durante la década de los ochenta y principios de los noventa con la variedad *Elita* en el vivero Profrutales fundado en 1982, por el científico Danilo Ríos que había formado parte del Staff investigativo del extinto Instituto de Investigaciones Agropecuarias, ICA, hoy Corpoica.

Los últimos desarrollos tecnológicos en guanábana y referentes a la reproducción clonal y marcadores moleculares lo ha realizado la Corporación Biotec en el pasado reciente (García, 2004).

#### IV. REFERENCIAS

- Bacon, F. (1620/1984). *Novum organum*. Madrid, España: Sarpe
- Basalla, G. 1989. *The evolution of technology*. Cambridge, UK: Cambridge University Press
- Boserup, E. (1984). *Población y cambio tecnológico*. Barcelona, España: Crítica
- Burke, P. (2000). *Formas de historia cultural*. Madrid, España: Alianza
- Cardwell, D. (1996). *Historia de la tecnología*. Madrid, España: Alianza Universidad
- Galbraith, J.K. (1984). *El nuevo estado industrial*. Madrid, España: Sarpe
- García, R. (2004). *Análisis espacio temporal del mercado de la guayaba en Colombia*. [Seminario-Taller sobre guayaba]. Bogotá DC., Colombia: Asohfrucol-FNFH
- Ley 74 de 1926
- Malinowski, B. (1984). *Una teoría científica de la cultura*. Madrid, España: Sarpe
- Marcuse, H. (1984). *Eros y civilización*. Madrid, España: Sarpe
- Mejía, E. (1998). Víctor Manuel Patiño: la investigación como forma de vida. *Revista Nómadas*, 8, 158-173
- Olaya, C. (1991). *Frutas de América tropical y subtropical. Historia y usos*. Bogotá DC., Colombia: Norma
- Patiño, V. (1980). *Los recursos naturales de Colombia aproximación y retrospectiva*. Bogota, DC., Colombia: Carlos Valencia
- Patiño, V. (1992a). *Historia de la cultura material en la América equinoccial - Tecnología* [Tomo V]. Bogota DC., Colombia: Instituto Caro y Cuervo
- Patiño, V. (1992b). *Historia de la cultura material en la América equinoccial - Comercio* [Tomo VI]. Bogota DC., Colombia: Instituto Caro y Cuervo
- Patiño, V. (2002a). *Esbozo histórico agropecuario del periodo republicano en Colombia* [Serie la Granada entrecubierta, 92]. Bogotá DC., Colombia: Instituto Caro y Cuervo
- Patiño, V. (2002b). *Historia y dispersión de los frutales nativos del neotrópico*. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical
- Patiño, V. (2007). *Aproximación a la historia agropecuaria del neotrópico épocas prehispánica y colonial*. Cali, Colombia: Universidad del Valle
- Reyes, E., García, R., & Muñoz, A. (2006). Plan frutícola nacional. *Valle del Cauca Tierra de frutas*. Cali, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y otros
- Toffler, A. (1974). *El shock del futuro*. Barcelona, España: Plaza y Janes
- Toro-Mesa, J. & García-Negrete, R. (2010, febrero 17). *Memorando GIDEEI 06: un primer estado de la cuestión de la historia de la tecnología agrícola sostenible*. En GIDEEI - Universidad Santiago e Cali [blog]. Recuperado de <http://qideei-universidadsantiagodecali.blogspot.com/2010/02/documento-qideei-22-notas-sobre-la.html>
- Tull, J. (1731/2010). *The New Horse-Hoeing Husbandry* (5a.ed). M. Choate, & A. Brachfeld (Ed.). Kindle Edition. Arvada, CO: Coastalfields press
- Toro, J, García, R., Arjona, C., & Rodríguez, H. (2002). Plan de especialización hortofrutícola del valle del cauca: Cali, Colombia: PNUD-SAP del Valle-SAG
- Valencia, N. (2007). *Visiones de desarrollo, políticas y pensamiento educativo a la luz de la constitución de 1886 (1910-1990) en el departamento del Valle del Cauca*. Pereira, Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira
- Vansina, J. (1968). *La tradición oral*. Barcelona, España: Labor

#### V. CURRÍCULO

Ronald García-Negrette. Economista de la Universidad del Valle, con Especialización en Población y Desarrollo y Maestría en Historia, de la misma Universidad. Es docente e investigador en la Universidad Santiago de Cali, donde coordina el Grupo de Investigación en Desarrollo Económico y Economía Internacional [GIDEEI].