

Tecnología e innovación en el agro colombiano

Angélica Caez Pérez

Juan Carlos Cáez Pérez

Carlos Cáez Turizo

Artículo presentado como requisito de Seminario de Investigación A:

Alexandra Patricia Acuña Acuña

Universidad EAN

Especialización en Gerencia de Proyectos

Facultad en Estudios en Ambientes Virtuales

2019

Resumen

El uso de la Tecnología en la agricultura Mundial y en especial en el campo colombiano es un tema relativamente nuevo, se han logrado muchos avances, principalmente en el desarrollo de máquinas, implementos y aplicaciones que permiten el manejo localizado en base a mapas. El término Agricultura de Precisión (AP) significa optimizar la calidad y cantidad de un producto agrícola, minimizando el costo a través del uso de tecnologías más eficientes para reducir la variabilidad de un proceso específico, en forma ambientalmente limpia.

Por tanto, es muy importante que exista una transferencia de estos conceptos tecnológicos, que permita generar una mayor demanda tecnológica en el agro colombiano y, a la vez, genere una respuesta tecnológica del medio a través de investigación y empresas de servicio.

Palabras claves: Agricultura de Precisión, Tecnología y agricultura

1. Introducción.

El crecimiento escalonado de la importación de alimentos la cual genera el empobrecimiento de las zonas rurales y ahonda la problemática del agro colombiano motiva la migración de los campesinos hacia las grandes ciudades, una situación que se agrava con las barreras tecnológicas y falta de innovación en la agricultura.

Al realizar un Diagnóstico con el fin de identificar los principales actores en la problemática del Agro colombiano basándonos en un Árbol de problema (figura 1) encontramos:

- Presencia de Grupos de Armados.
- Bajo desarrollo Tecnológico.
- Falta de Oportunidades (política agraria).

Esta investigación se centrará en el desarrollo Tecnológico ya que las demás dependen de políticas de Estado de difícil solución.

El campesino y el empresario del agro no cuentan con sitios apropiados para almacenar las cosechas de ahí que los excesos que no se utilizan se pudren y crean problemas fitosanitarios.

A diferencia de la agricultura tradicional, la agricultura de precisión se aleja en lo posible de los manejos fijos o uniformes y tiende a la aplicación de prácticas agronómicas –siembra, fertilización, aplicación de agroquímicos, cosecha– de forma variable, en función del análisis de la información recolectada. La agricultura de precisión no consiste solamente en medir la variabilidad existente en el área, sino también en la adopción de prácticas administrativas que se realizan en función de esa variabilidad.

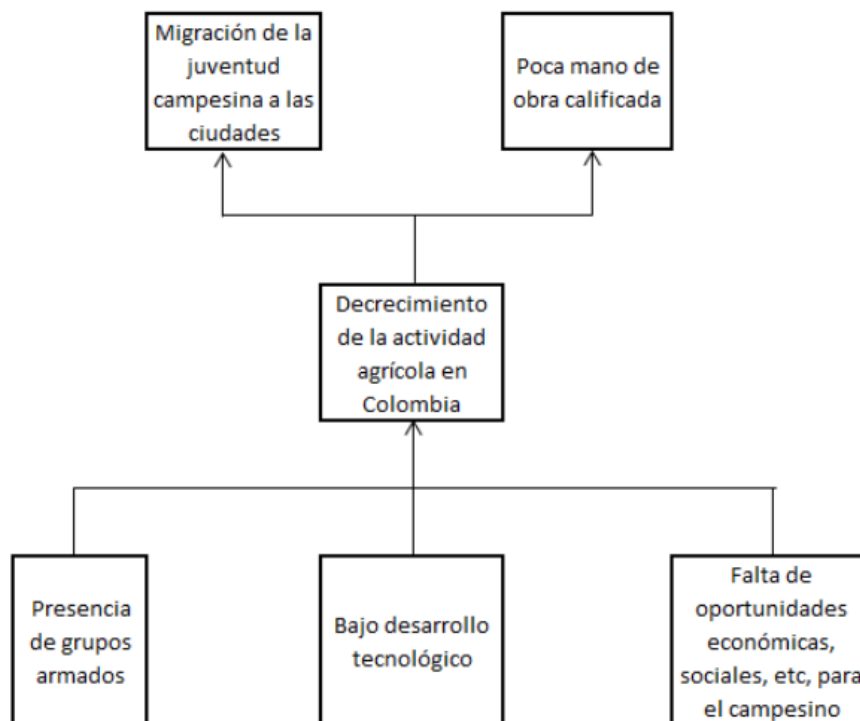


Figura No 1: Árbol de problema.

El retraso tecnológico del Agro Colombiano es evidente. Hace falta la implementación de nuevas tecnologías y recursos más avanzados de información, como los sistemas de posicionamiento global (GPS), los sistemas de información geográfica (SIG), entre otros, que faciliten aumenten la producción agrícola. A pesar de todo este avance tecnológico a nivel mundial, hay áreas que necesitan desarrollarse aún más para que la agricultura de precisión pueda consolidarse como una solución amplia y plenamente viable, para todos los segmentos de la agricultura en el medio colombiano.

Es por lo anterior que nos planteamos la pregunta de la investigación: ¿Puede lograr la Agricultura de Precisión hacer rentable y competitivo el Agro colombiano a nivel Nacional e Internacional?

Los agricultores colombianos están enfrentando una crisis por endeudamiento e insolvencia económica principalmente causada por los inadecuados métodos utilizados tanto productivos, gerenciales como comerciales.

La necesidad de información referida a la Agricultura de Precisión (AP) es una oportunidad para generar un espacio interdisciplinario donde confluya el uso de las nuevas tecnologías, con la utilización y desarrollo de metodologías específicas que contemplen los aspectos de la variabilidad espacio temporal de los factores de la producción del Agro

colombiano. Aunque en general estos sistemas no se han implementado en grandes proporciones en el país, se está investigando mucho acerca del tema y su correspondiente viabilidad, dando respuestas favorables para el sector agrícola.

La utilización de herramientas de AP posibilita la trazabilidad de múltiples actividades del proceso productivo, lo que podría contribuir a la certificación de la agricultura, calidad integral y agregado de valor a los productos dentro de las cadenas agroindustriales. Por tanto, es muy importante que exista una transferencia de estos conceptos tecnológicos, que permita a su vez, generar una mayor demanda tecnológica (empresas prestadoras de servicio) y campos de investigación en el medio colombiano.

El objetivo general de este proyecto es:

- Determinar la relación de aplicación de tecnología e innovación en la producción y la competitividad en el agro colombiano.

Los objetivos específicos son:

- Determinar las diferentes tecnologías o innovaciones que pueden ser aplicadas en el agro colombiano.
- Investigar acerca de la situación actual del agro en Colombia.
- Revisar la política agrícola colombiana y observar la gestión del gobierno para su optimización.

Una de las alternativas para atraer a los jóvenes al campo, es encontrarlo atractivo para su desarrollo personal y laboral, mediante el aprovechamiento de la infraestructura de las comunicaciones, lo cual ha acercado al campesino a las TIC (tecnologías de la información de la comunicación).

El empleo de la conectividad para la incorporación de nuevas tecnologías en procesos productivos permite el uso más eficiente de los recursos y mejora los resultados en cuanto a la producción y la sostenibilidad.

la Política Nacional Agropecuaria estimula una situación positiva para el agro, de acuerdo a la necesidad de lograr la competitividad en el ámbito internacional y nacional.

Esta política está basada en cuatro ejes fundamentales:

- Inversión y financiamiento.
- Investigación y desarrollo tecnológico.
- Comercialización.

- Desarrollo rural

Para el gobierno colombiano, la política agrícola es un sector prioritario pero presenta debilidades, por lo cual esta debe ser una política a largo plazo que corrija las deficiencias de la tenencia de tierras, mejore la infraestructura, calidad del agua y del suelo, fortalezca los sistemas de información del mercado, mejore la educación, fortalezca la investigación y la tecnología y los servicios de asistencia técnica y de extensión.

Metodología

Esta es una investigación de tipo correlacional transaccional cuyas hipótesis son:

- ¿A mayor aplicación de tecnologías e innovaciones en el campo se aumentaría la competitividad del sector agrario?
- ¿La política agrícola de Colombia facilita el desarrollo del campo?

La fuente de esta investigación es primaria, dado que se realizaron encuestas directas a campesinos de diferentes distritos de riego de Colombia. Para establecer el programa de encuestas sobre la estructura de la producción agrícola y de la posible implementación tecnológica dentro de todo el proceso, se hizo necesario conocer la información personal de los agricultores y del predio. Los pasos a seguir para la recolección de la información es la siguiente:

Identificación de los objetivos de la investigación.

Selección de la población de diferentes distritos de riego para determinar las tecnologías e innovaciones utilizadas en diferentes partes de Colombia.

Elaboración de encuestas a la población escogida.

Recolección de la información.

Los productores a encuestar están dispersos en las diferentes comunidades, municipios y Distritos de Riego de pequeña escala de la Región Caribe del territorio colombiano. La población con la que se trabajó corresponde a los agricultores de los distritos de Riego de: Palmor, Jolonura y Plato. Hay una reducida diferencia en la implementación de tecnología dentro de sus labores, debido al escaso acceso que tienen los productores a los factores productivos, la falta de apoyo institucional al desarrollo agrícola, los bajos ingresos de los productores, los rasgos económicos y agrológicos del estado y al modelo de investigación usado por el Ministerio de Agricultura y la ADR (Agencia de Desarrollo Rural).

El formato de encuestas está formado por tres partes:

- Generalidades: Información general del predio, cultivos, etc.

- Tecnología e innovación: Usos y conocimientos de la tecnología en el predio.
- Política del estado: Injerencia del estado en la unidad de producción

Antes de obtener la mejor información y las mejores estimaciones posibles de las características anteriores, para planificar la encuesta se tuvo en cuenta los siguientes factores:

- La capacidad de los productores para proporcionar datos exactos
- La capacidad del encuestador y procesador de datos para organizar y realizar el programa de encuestas.
- El reconocimiento de que las necesidades de los usuarios de los datos son prioritarias.

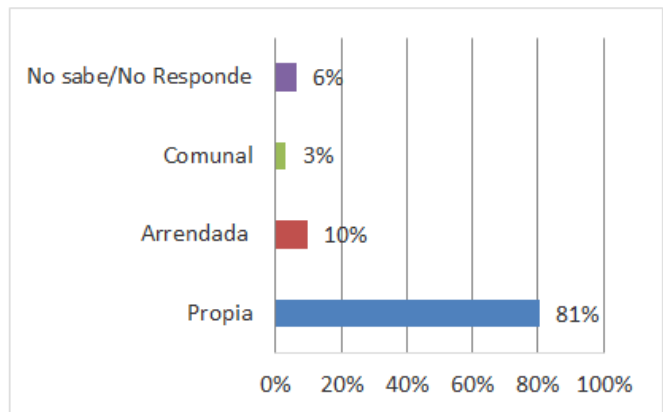
Resultados

La titulación de los productores en los distritos de riego en un 81% tienen carácter de propietarios, estos predios fueron heredados en su mayoría por sus padres los cuales conservaron.

¿Qué tipo de tenencia maneja el predio?

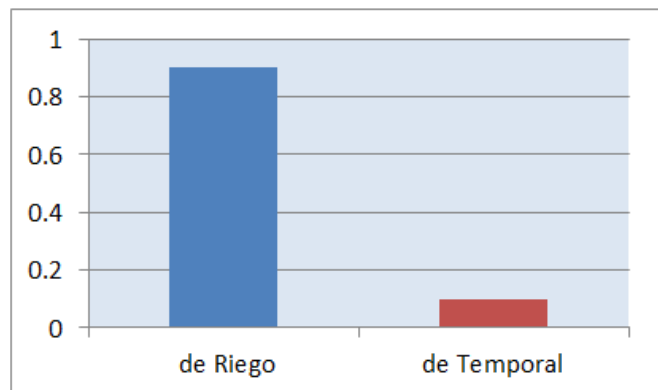
La mayor parte de los productores posee propiedad del predio, en su mayoría heredado de sus padres.

Propia	25
Arrendada	3
Comunal	1
No sabe/No Responde	2



¿Cuáles son las características de la parcela que usted trabaja?

Productores con Hectáreas de Riego	28
Productores con Hectáreas de Temporal	3

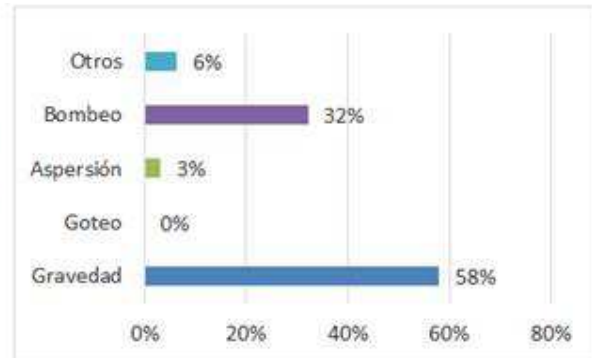


Resulta preocupante que dentro de los distritos de riego existan predios que no tienen riego, esto se debe a que algunos distritos no los culminaron en su totalidad y otros por falta de inversión y mantenimiento su infraestructura ha dejado de cumplir la función que prestaba.

El sistema de riego en un %58 corresponde a flujo por gravedad, el cual es el sistema más económico para producción agrícola.

¿Qué sistema de riego maneja el predio?

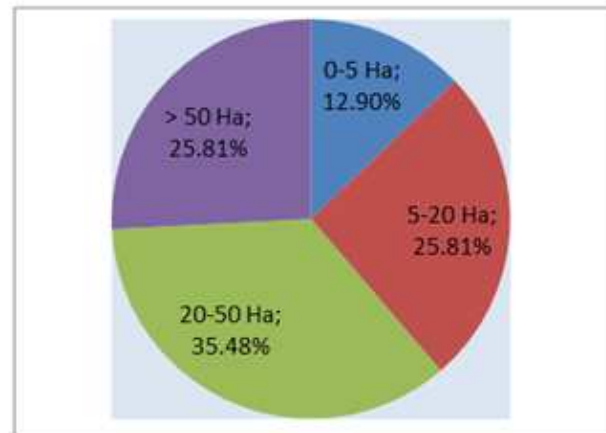
Gravedad	18
Goteo	0
Aspersión	1
Bombeo	10
Otros	2



Dentro de los distritos el menor porcentaje de productores corresponde minifundistas %12.90 (se presento actividad de divison del lote en varias parcelas productivas), el mayor porcentaje productores tienen grande extensiones en sus predios, lo cual es ventajoso al querer implementar tecnologia de punta y mejoras en procesos debido a las inversiones iniciales que exigira el proceso.

¿Numero de Hectáreas del Predio?

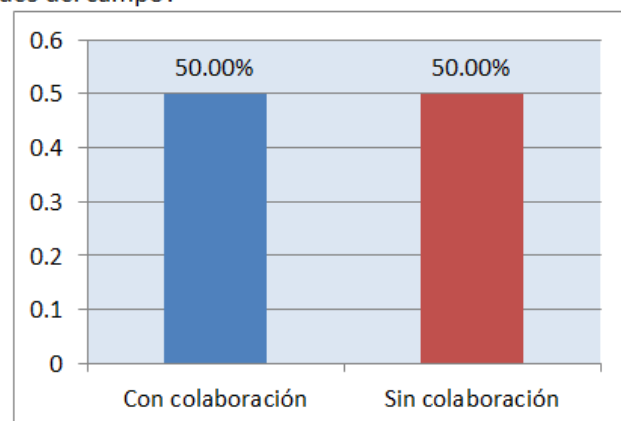
0-5 Ha	4
5-20 Ha	8
20-50 Ha	11
> 50 Ha	8



¿Participa activamente su familia en las actividades del campo?

Con colaboración	15
Sin colaboración	15
No sabe/no responde	1

En la pregunta sobre la participación familiar en las actividades/tareas del campo un 50% manifestó tener hectáreas de riego y ser usuarios, el resto de los encuestados señalo que tenía hectáreas de temporal, las cuáles también sembraba.



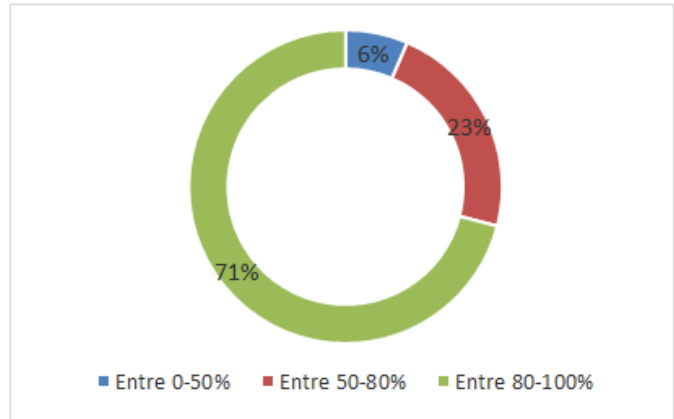
La colaboración de la familia dentro de las actividades de producción se presentó en su totalidad en predios minifundistas, en los lotes de mayores a 20 Ha no se presentó este caso.

El riego del distrito se establece por los linderos de cada uno de los predios, luego en ocasiones es muy larga la distancia que debe esparcir el agua el productor cuando no se cuenta con el sistema adecuado, por tal motivo existen predios que no utilizan toda su área para producción.

¿Cuál es el porcentaje de área utilizada de su predio?

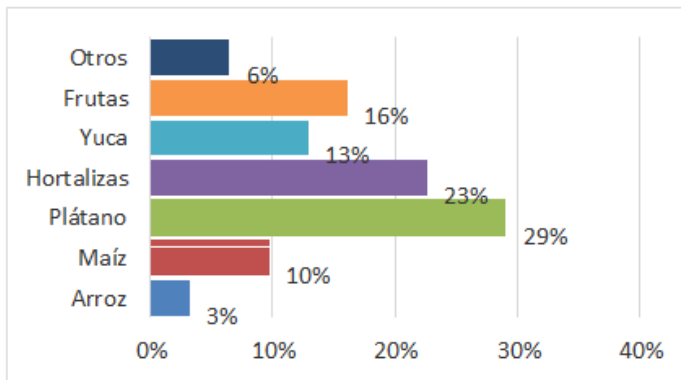
Entre 0-50%	2
Entre 50-80%	7
Entre 80-100%	22

Debido a un riego ineficiente y la falta de implementación de la tecnología apropiada se hace muy difícil utilizar todo el predio



¿Qué sembrado cultiva?

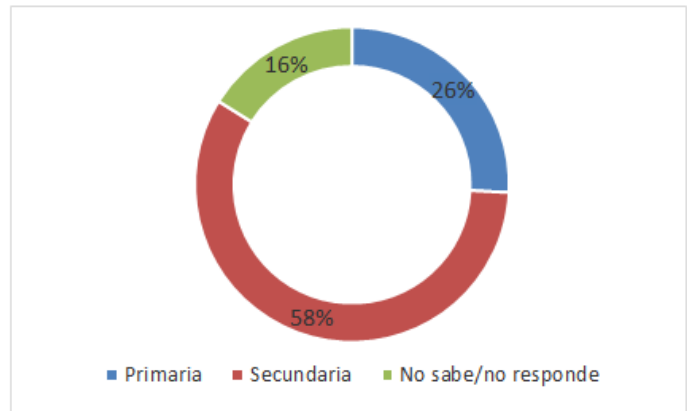
Arroz	1
Maíz	3
Plátano	9
Hortalizas	7
Yuca	4
Frutas	5
Otros	2



¿Cuál es el grado de escolaridad máx. de las personas que laboran dentro del predio?

Primaria	8
Secundaria	18
No sabe/no responde	5

Aun es muy alto el porcentaje de personas que cuyo máximo grado de escolaridad es primaria.



La pregunta sobre el grado de escolaridad es recurrente dentro de las encuestas que se realizan al productor agrícola en otro tipo de investigación, con esta se busca identificar el umbral de educación incipiente y rezago educacional. Lo anterior debido a que al querer fomentar el uso de la tecnológica se necesita una buena comprensión de lectura análisis de gráficos y manejo de aplicaciones que incluso para un universitario pueden resultar complejas en ocasiones.

¿Renta usted mano de obra para el trabajo de su cosecha?

¿Considera usted eficiente el sistema de riego que utiliza?

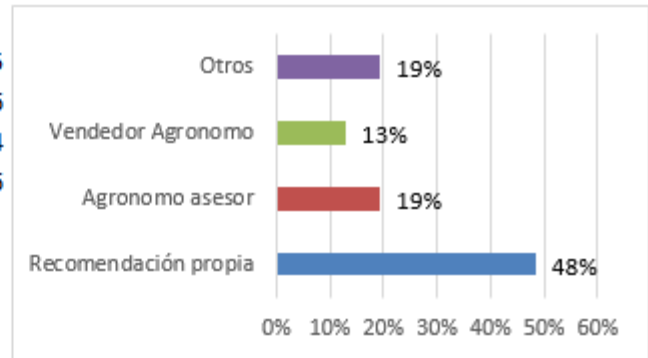
¿Fue usted capacitado para implementar el riego en su predio?

¿Conoce usted el tipo de cultivo más adecuado para el suelo donde siembra?

	Si	No	No sabe/no responde
¿Renta usted mano de obra para el trabajo de su cosecha?	58%	42%	0%
¿Considera usted eficiente el sistema de riego que utiliza?	71%	29%	0%
¿Fue usted capacitado para implementar el riego en su predio?	48%	52%	0%
¿Conoce usted el tipo de cultivo más adecuado para el suelo donde siembra?	42%	58%	0%

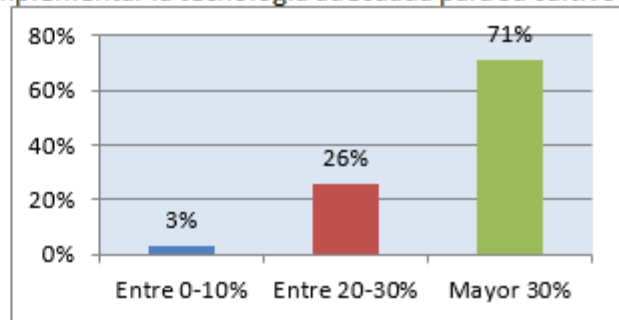
¿El uso de fertilizantes es por recomendación de alguno agronomo siguiendo una metologia para su aplicación?

Recomendación propia	15
Agronomo asesor	6
Vendedor Agronomo	4
Otros	6



¿Qué porcentaje aumentaria su produccion al implementar la tecnologia adecuada para su cultivo?

Entre 0-10%	1
Entre 20-30%	8
Mayor 30%	22



Las encuestas muestran que la actividad agrícola no tiene soporte técnico (informal), se desconoce el mejor cultivo para el tipo de suelo de cada productor agrícola, no han sido capacitados para implementar un riego eficiente dentro del predio, los insumos fertilizantes y pesticidas no tienen un asesoramiento de un consultor experto en la materia, por tal motivo es de esperarse que las producciones sean bajas y la calidad no sea alta.

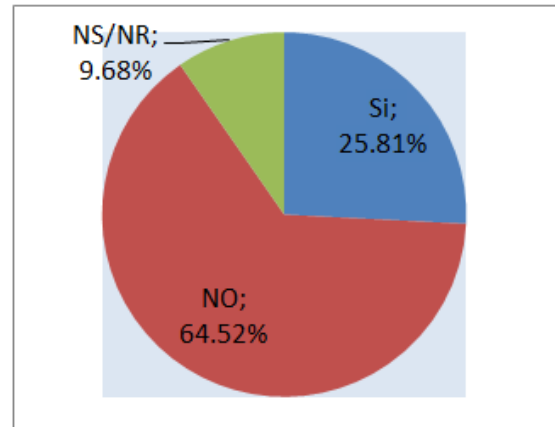
A la pregunta sobre el porcentaje que aumentaría la producción al implementar tecnología como parte del proceso productivo, el 71% de la población encuestada reconoce que con la ayuda de la tecnología su producción podría aumentar en porcentaje mayor al 30% lo cual es determinante para esta investigación. Los productores sostienen además que a pesar de que el agua forma un papel muy importante dentro su actividad, esta no lo es todo, trabajar con la mano desnuda no nos pondrá a competir a nivel nacional donde la tierra es más fértil y mucho menos internacionalmente.

	Si	No	No sabe/no responde
¿Utilizó esquema de rotaciones con prácticas sustentables (pasturas, abonos verdes, orgánicos etc.)	33%	63%	3%
¿Realizó prácticas para asegurar la calidad de los productos o los procesos?	16%	84%	0%
¿Utilizó máquinas o herramientas nuevas en alguna parte del proceso productivo o comercial?	42%	58%	0%
¿Utilizó otros insumos nuevos o mejorados?	42%	58%	0%
¿Fertilizó con base a análisis de suelo?	13%	87%	0%
¿Es posible almacenar su cosecha en silos o lugares de almacenamiento refrigerados.?	19%	81%	0%
¿El productor y/o trabajadores recibe capacitación en el proceso productivo, herramienta/ maquinaria, gestión.	16%	84%	0%
¿Adquirió o utilizó GPS y/u otros instrumentos electrónicos de medición?	6%	81%	13%
¿Usted considera que falta implementar tecnologías para aumentar su producción?	71%	26%	3%
¿Usted conoce el termino Agricultura de precisión?	3%	84%	13%

Los productores del Agro colombiano encuestados en su mayoría (84%) desconocen el término agricultura de precisión, tema que en otros países ya se tiene completamente implementado. Afirman también no haber usado aplicaciones, herramientas tecnológicas, maquinaria dentro del proceso productivo. Con preocupación se observa que una vez recogida no tienen un lugar donde guardar su cosecha y están a merced de la especulación del comercializador.

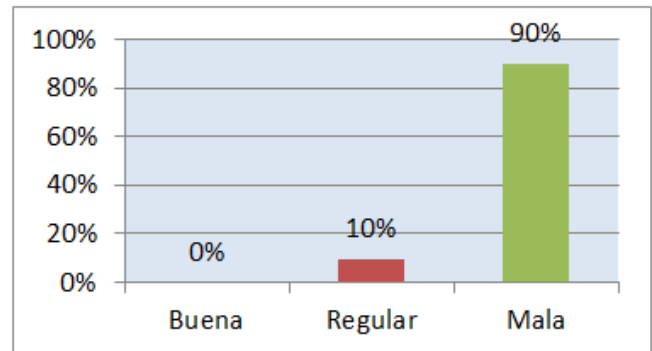
¿Tiene usted conocimiento la política Agraria colombiano?

Si	8
NO	20
NS/NR	3



¿Cómo considera la política Agraria del Estado colombiano?

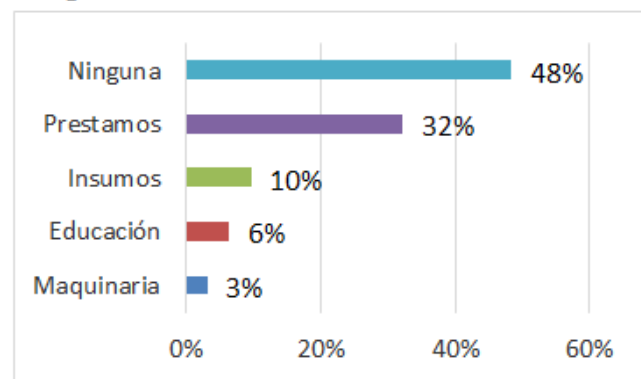
Buena	0
Regular	3
Mala	28



Los encuestados (90%) son enfáticos en responder que la política agraria del estado colombiano es mala, sin embargo, también manifiestan desconocer dicha política (64%).

¿Qué tipo de beneficios a recibido de la política agraria?

Maquinaria	1
Educación	2
Insumos	3
Prestamos	10
Ninguna	15



Dado que la encuesta se realizó en una población que ejerce su actividad dentro de un distrito de riego, el cual fue construido por el estado, como tal el predio ya es producto de la política

agropecuaria del estado. Sin embargo, como se mencionó anteriormente los predios actualmente los maneja personal diferente al su dueño original, por tal razón una gran población de los encuestados respondió no haber recibido ningún beneficio de por parte del estado colombiano. El mayor porcentaje de los beneficios que han recibido forman parte de créditos utilizados para insumos de la producción agrícola, los cuales manifiestan, que en ocasiones han perdido la cosecha por distintas problemáticas y solo les ha quedado la deuda.

Conclusiones y discusión

La agricultura colombiana en el siglo XXI se enfrenta a múltiples retos: tiene que producir más alimentos y fibras a fin de alimentar a una población creciente con una mano de obra menor, así como más materias primas para un mercado de la bioenergía potencialmente enorme, y ha de contribuir al desarrollo económico de un país con vocación agrícola, adoptar métodos de producción más eficaces y sostenibles y adaptarse al cambio climático.

El potencial para aumentar el rendimiento de los cultivos en nuestro país con tecnologías innovadoras parece ser muy considerable. Gracias a los avances tecnológicos, los agricultores ya no tendrán que aplicar agua, fertilizantes y pesticidas uniformemente a través de campos enteros, actividad que además de agotadora es muy costosa. También da a los agricultores un mayor control sobre la producción, procesamiento, distribución y almacenamiento de su producción.

Existe un consenso general del agricultor como muestra el resultado de las encuestas realizadas por esta investigación donde afirman que el uso de la tecnología incrementaría sus niveles de producción notoriamente. Sin embargo, el desconocimiento de las diversas aplicaciones que la tecnología puede suministrar al campo con miras de facilitar el trabajo aumentar producción y calidad son muy grandes, no se conoce el término agricultura de precisión por parte del agricultor colombiano.

La baja producción y la falta de control de la calidad, sugiere que hacen falta servicios técnicos y consultorías que asesoren al agricultor, antes y después de la adquisición de equipos o insumos, antes y después de cada cosecha. Los componentes tecnológicos más usados fueron: tractor, herbicidas y fertilizantes.

Las políticas agrícolas colombianas no llegan hasta el campo colombiano. El abandono, la falta de inversión y gestión es sin duda la causa de tanta pobreza en el área rural y de la migración del campesino a las grandes ciudades. El rezago del campo no podrá hacer

competencia frente productores internacionales (tratado de libre comercio) donde los cultivos son subsidiados por los estados.

Bibliografía

1. Atehortua, A. (2018). Tecnología e innovación: una apuesta para desarrollar el agro colombiano. Recuperado de https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/54097/inventario_de_instrumentos.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Corpoica, Minagricultura, Colciencia (2016). Plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del sector agropecuario (2017 – 2027). [Versión pdf document] Recuperado de <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/sneci/Documents/pectia-terminado.pdf>
3. Sandoval, O. y Ostertag, C (2007). Inventario de instrumentos de política del estado para el desarrollo empresarial rural. [Versión pdf document]. Recuperado de https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/54097/inventario_de_instrumentos.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LICENCIA DE USO – AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES

Actuando en nombre propio identificado (s) de la siguiente forma:

Nombre Completo Angelica Maria Cárter Pérez

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: 32.396.995

Nombre Completo Carlos Ramon Cárter Turizo

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: 9.059.993

Nombre Completo Juan Carlos Cárter Pérez

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: 72.003.379

Nombre Completo _____

Tipo de documento de identidad: C.C. T.I. C.E. Número: _____

El (Los) suscrito(s) en calidad de autor (es) del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado, documento de investigación, denominado:

Tecnología e innovación en el agua colombiano

Dejo (dejamos) constancia que la obra contiene información confidencial, secreta o similar: SI NO
(Si marqué (marcamos) SI, en un documento adjunto explicaremos tal condición, para que la Universidad EAN mantenga restricción de acceso sobre la obra).

Por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Universidad EAN, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad EAN y a los usuarios de bases de datos y sitios webs con los cuales la Institución tenga convenio, a ejercer las siguientes atribuciones sobre la obra anteriormente mencionada:

- A. Conservación de los ejemplares en la Biblioteca de la Universidad EAN.
- B. Comunicación pública de la obra por cualquier medio, incluyendo Internet
- C. Reproducción bajo cualquier formato que se conozca actualmente o que se conozca en el futuro
- D. Que los ejemplares sean consultados en medio electrónico
- E. Inclusión en bases de datos o redes o sitios web con los cuales la Universidad EAN tenga convenio con las mismas facultades y limitaciones que se expresan en este documento
- F. Distribución y consulta de la obra a las entidades con las cuales la Universidad EAN tenga convenio

Con el debido respeto de los derechos patrimoniales y morales de la obra, la presente licencia se otorga a título gratuito, de conformidad con la normatividad vigente en la materia y teniendo en cuenta que la Universidad EAN busca difundir y promover la formación académica, la enseñanza y el espíritu investigativo y emprendedor.

Manifiesto (manifestamos) que la obra objeto de la presente autorización es original, el (los) suscritos es (son) el (los) autor (es) exclusivo (s), fue producto de mi (nuestro) ingenio y esfuerzo personal y la realizó (zamos) sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y tengo (tenemos) la titularidad sobre la misma. En vista de lo expuesto, asumo (asumimos) la total responsabilidad sobre la elaboración, presentación y contenidos de la obra, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Universidad EAN por estos aspectos.

En constancia suscribimos el presente documento en la ciudad de Bogotá D.C.,

NOMBRE COMPLETO: <u>Angélica María Córrea Pérez</u>	NOMBRE COMPLETO: <u>Carlos Cely Turizo</u>
FIRMA: <u>[Firma]</u>	FIRMA: <u>[Firma]</u>
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: <u>32.896.995</u>	DOCUMENTO DE IDENTIDAD: <u>9.059.993</u>
FACULTAD: <u>Estudios en ambientes virtuales</u>	FACULTAD: <u>Estudios en Ambientes Virtuales</u>
PROGRAMA ACADÉMICO: <u>Gerencia de proyectos</u>	PROGRAMA ACADÉMICO: <u>Gerencia de proyectos</u>

NOMBRE COMPLETO: <u>Juan Carlos Córrea Pérez</u>	NOMBRE COMPLETO: _____
FIRMA: <u>[Firma]</u>	FIRMA: _____
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: <u>CC 7200379</u>	DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____
FACULTAD: <u>Estudios en ambientes virtuales</u>	FACULTAD: _____
PROGRAMA ACADÉMICO: <u>Gerencia de Proyectos</u>	PROGRAMA ACADÉMICO: _____

Fecha de firma: 18 de Octubre de 2019