

APP CampoTIC – Apoyo de cultivos modernos en Colombia

**José Fernando Sánchez Gómez
Heidenber Palacio Garzón**

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Facultad Ingeniería de Sistemas, Tolima (ECBTI, CEAD Ibagué)
Ibagué, Colombia

2019

APP CampoTIC – Apoyo de cultivos modernos en Colombia

Director (a):

Carmen Emilia Rubio Vanegas
Ing. de Sistemas de Sistemas

Línea de Investigación:

Ingeniería de Software

Grupo de Investigación:

Semillero: Smartcity

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Facultad Ingeniería de Sistemas, Tolima (ECBTI, CEAD Ibagué)
Ibagué, Colombia

2019

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto aplicado a Dios quien día a día nos da la salud, sabiduría, porque pone en nuestro camino las personas correctas en el momento indicado para lograr nuestras metas.

A nuestras familias, en especial a nuestros padres por formarnos de la manera que lo hicieron, por creer en nosotros y apoyarnos en cada paso de nuestras vidas, a nuestros hijos por ser quienes nos impulsan a soñar, superarnos y a cumplir nuestra meta de ser profesionales.

A cada persona que con una palabra nos ayudaron a no rendirnos por difíciles que fueran las situaciones.

Agradecimientos

Primeramente, damos gracias a Dios por permitirnos tener una excelente experiencia en nuestra Universidad Nacional Abierta y a Distancia, gracias a nuestra universidad por permitirnos formarnos como profesionales en el área que nos apasiona, gracias a cada tutor que hizo parte de nuestro proceso de formación. Especialmente a la directora de tesis Carmen Emilia Rubio Vanegas, por darnos su tiempo y dedicación para guiarnos durante el desarrollo de este proyecto, por exigirnos e incentivarlos a crecer tanto de manera personal como en el ámbito profesional.

A nuestros padres y madres por nunca dejar que abandonáramos nuestros sueños, por ser ejemplos de constancia e integridad, por habernos dado tantas enseñanzas.

A nuestros hijos por motivarnos a crecer todos los días, por hacer que olvidemos las adversidades de la vida, por hacer que mostremos lo mejor de nosotros pensando siempre en el legado que les dejaremos.

A mi compañero de proyecto aplicado quien dedico su tiempo y esfuerzo para la realización de la investigación, aportando siempre al trabajo en equipo y a la obtención de buenos resultados.

No ha sido sencillo, pero queremos agradecer a cada persona que se cruzó en nuestro camino y nos motivó a no desfallecer nunca.

Resumen

El estado ha intentado desarrollar tecnológicamente el campo en varias ocasiones a través de la implementación de diferentes planes de trabajo, es así como desde el SENA comenzaron con la implementación de Tecnoparque, ofreciendo las Tics a favor del mejoramiento continuo de los procesos agroindustriales.

Sin embargo, todavía hace falta mucho apoyo para el aprovechamiento y optimización del campo, para poder lograrlo es necesario tener en cuenta a los pequeños agricultores de nuestra región. Por lo tanto, hay que hacer más atractiva la modernización de los procesos agrícolas. El presente proyecto busca desarrollar una aplicación Android que apoye la innovación de los cultivos en Rovira-Tolima, mediante la inclusión de consejos, buenas prácticas y seguimiento de procesos agrícolas enfocándonos a dos productos de gran demanda en la región (café y el plátano).

Palabras clave: App Campo, Sostenibilidad, Tics para el campo.

Tabla de contenido

Introducción.....	10
1. Capítulo 1: Planteamiento Del Problema	13
1.1 Descripción De La Realidad.....	13
1.2 Identificación y Formulación Del Problema	13
1.2.1 Problema General.....	14
1.2.2 Problemas Específicos.....	14
1.3 Objetivos De La Investigación	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos Específicos	15
1.4 Justificación De La Investigación.....	15
1.5 Limitaciones De La Investigación	17
1.5.1 Delimitación Teórica.....	17
1.5.2 Delimitación Geográfica.	18
2. Capítulo 2: Marco Teórico	19
2.1 Antecedentes De La Investigación (Nacionales Y Extranjeros).	19
2.1.1 A Nivel Mundial.....	19
2.1.2 A Nivel Nacional.....	21
2.2 Bases Teóricas.	22
2.3 Definición De Términos Básicos.....	26
3. Capítulo III: Metodología.....	29
3.1 Tipo Y Nivel De La Investigación.	29
3.2 Diseño De La Investigación	30
3.2.1 Procedimiento que se llevó a cabo	31
3.3 Población.	32
3.4 Técnicas e Instrumentos De Recolección De Datos.....	33
3.4.1 La Encuesta.	33
3.4.2 La Entrevista	33
3.5 Recolección De Información	33

4.	Capítulo IV: Presentación Y Análisis De Resultado.....	35
4.1	Resultado Encuesta.....	35
4.2	Resultado Entrevista.....	35
4.3	Recolección Información.....	36
4.3.1	Que son las Agro-aplicaciones.....	36
4.3.2	Que es un cultivo moderno.....	41
4.3.3	Acerca del municipio de Rovira.....	42
4.3.4	Cultivos en Colombia.....	43
4.4	Cultivos De Cacao.....	44
4.4.1	Etapa De Vivero.....	45
4.4.2	Etapa De Formación Del Árbol.....	45
4.4.3	Etapa Juvenil.....	45
4.4.4	Etapa De Producción.....	46
4.4.5	Etapa De Senectud.....	46
4.4.6	Técnicas Para El Cultivo.....	46
4.5	Cultivos De Plátano.....	48
4.5.1	Selección Del Terreno.....	48
4.5.2	Elaboración De Canales De Drenaje.....	48
4.5.3	Siembra.....	49
4.5.4	Control De Malezas.....	49
4.5.5	Fertilización.....	49
4.5.6	Técnicas De Cultivo.....	49
5.	Capítulo V: Desarrollo De La App.....	52
5.1	Herramientas Utilizadas.....	52
5.1.1	Embarcadero® Delphi Community Edition.....	52
5.1.2	Sqlite.....	53
5.2	Diseño.....	54
5.2.1	Mockup Menú Principal.....	56
5.2.2	Mockup Mercados.....	57

5.2.3	Mockup Nuevas Técnicas	58
5.2.4	Mockup Menú Cultivos.....	59
5.2.5	Mockup Nuevo Cultivo.....	60
5.2.6	Mockup Gestión	61
5.2.7	Mockup Históricos	62
5.3	Desarrollo de la aplicación	63
5.3.1	Tipos de formularios	63
5.3.2	Creación de la base de datos	64
5.3.3	Conexión a base de datos	65
5.3.4	Inserción de datos.....	67
5.3.5	Consulta de datos almacenados.....	67
5.3.6	Código Modulo Menú Inicio (Cultivos, Nuevas Técnicas)	68
5.3.7	Código Conexión Base de Datos.....	72
5.3.8	Código Modulo Nuevo Cultivo.....	73
5.3.9	Código Modulo Mis Cultivos.....	76
5.3.10	Código Pagina Gestión de Cultivos.....	78
5.3.11	Código Consulta de Gestiones.....	81
6.	Capítulo VI: Conclusiones Y Recomendaciones	84
6.1	Conclusiones.....	84
6.2	Recomendaciones	85
6.3	Bibliografía.....	86

Tabla de Figuras

Figura 1 Mapa de Rovira. Google Maps (2019)	18
Figura 2 Diseño de la Investigación. Autoría Propia	30
Figura 3 Scrum. Autoría Propia	32
Figura 4 Población. Autoría Propia.....	32
Figura 5 Resultado Encuesta. Autoría Propia	35
Figura 6 Principales Cultivos Por Área Sembrada. Agronet (2014).	43
Figura 7 Área Cultivada de Café. Agronet (2014).	43
Figura 8 Área Cultivado Plátano. Agronet (2014).	44
Figura 9 Programa Delphi 10.3. Autoría Propia	53
Figura 10 Programa Sqlite. Autoría Propia.....	54
Figura 11 Programa Balsamiq mockups. Autoría Propia.....	55
Figura 12 Mockup Menú Principal. Autoría Propia.....	56
Figura 13 Mockup Mercados. Autoría Propia.....	57
Figura 14 Mockup Nuevas Técnicas. Autoría Propia	58
Figura 15 Mockup Menú Cultivos. Autoría Propia	59
Figura 16 Mockup Nuevo Cultivo. Autoría Propia.....	60
Figura 17 Mockup Gestion. Autoría Propia.....	61
Figura 18 Mockup Mockup Históricos. Autoría Propia.....	62
Figura 19 Tipos de Formularios. Autoría Propia	63
Figura 20 Creación de la Base de Datos. Autoría Propia.....	64
Figura 21 MER Base de Datos. Autoría Propia	65

Figura 22 Conexión a Base de Datos. Autoría Propia.....	66
Figura 23 Conexión a Base de Datos Delphi. Autoría Propia.....	66
Figura 24 Inserción Datos. Autoría Propia	67
Figura 25 Consulta Datos. Autoría Propia	68
Figura 26 Modulo Menú Inicio. Autoría Propia.	68
Figura 27 Modulo Nuevo Cultivo. Autoría Propia	73
Figura 28 Modulo Mis Cultivos. Autoría Propia	76
Figura 29 Modulo Gestión Cultivos. Autoría Propia.	78
Figura 30 Modulo Consulta Gestion Cultivos. Autoria Propia.....	81

Introducción

El ministerio de agricultura tiene planes de capacitación para los agricultores, pero estos casi nunca llegan a los productores pequeños ya sea por su ubicación geográfica o por su poco volumen de producción, es necesario aprovechar y emplear las tecnologías actuales para que las técnicas y desarrollos modernos a nivel de agricultura lleguen a la gran mayoría de los agricultores, en especial de los pequeños, en la actualidad los desarrollos tecnológicos han hecho que la información pueda estar al alcance de la gran mayoría de habitantes del mundo, y esto no debe ser la excepción para los pequeños agricultores, por esto se debe pensar en crear una aplicación que sea una herramienta adicional de apoyo y consulta para el desarrollo de cultivos con técnicas modernas, se debe pensar que funcione offline para asegurar su funcionalidad sin importar la ubicación del usuario. Por ello es necesario tener en cuenta que más del 80% de los dispositivos móviles en el país utilizan Android, y por esto la app se deberá enfocar a este tipo de sistema operativo.

Actualmente existen muchas aplicaciones enfocadas al campo, a los cultivos, a la agroindustria, pero tanto a nivel nacional como internacional la mayoría de aplicaciones buscan fines comerciales, tales como impulsar productos, cobrar por membresías o simplemente ir encaminadas a brindar ayuda a los grandes agricultores con extensas áreas de cultivo. Por esto es difícil encontrar una que sea dirigida hacia los pequeños agricultores, los cuales son una gran mayoría en nuestro país.

El objetivo del presente proyecto es crear una aplicación para dispositivos móviles con tecnología Android para el apoyo de cultivos modernos en Colombia. Para lograr este objetivo se realizó una investigación en el municipio de Rovira-Tolima y se encontró que los pequeños agricultores aunque tienen acceso a las nuevas técnicas de cultivo a través de las charlas y reuniones que programan los diferentes programas organizados por el gobierno Nacional, no cuentan con un apoyo de consulta en todo momento que respalde sus procesos de cultivo, puntualmente dos productos que tienen mucho potencial en la región cacao y plátano, es por ello que la aplicación está basada en brindar consejos, buenas prácticas y seguimiento de procesos agrícolas de la producción del fruto de estas dos plantas.

1. Capítulo 1: Planteamiento Del Problema

1.1 Descripción De La Realidad

Las Tic's cambiaron al mundo aproximadamente hace 35 años, el agro se debe integrar a su uso, por lo que se deben ajustar a los cambios que están sufriendo al fomentar el uso de la tecnología en el campo, se puede hacer posible que todos tengamos acceso a la información, por lo tanto, el agro va a tener muchos beneficios en esta nueva revolución en el sector agrario.

En los últimos tiempos se han generado gran cantidad de aplicaciones para la explotación agrícola, para apoyar su tecnificación a nivel mundial, pero el agro debe tratarse de manera sectorizada, ya que existen muchísimas variables que se presentan en el momento de realizar cosechas en diferentes regiones de Colombia. De igual manera se puede encontrar diferentes App que no tienen la funcionalidad requerida para pequeños agricultores.

1.2 Identificación y Formulación Del Problema

El problema que se ha evidenciado en la zona rural de Rovira municipio del Tolima, es que actualmente el pequeño agricultor no está utilizando técnicas de cultivo modernas que le permitan optimizar sus procesos de producción de diferentes cultivos como el café, plátano, a pesar de ser agricultores de herencia y haber trabajado la tierra durante prácticamente toda su vida, la mayoría de sus conocimientos agrícolas se basan más en la tradición y en el legado de padres y abuelos y no en la técnicas de producción de cultivos actuales, no desarrollan buenas

prácticas agrícolas, ni la tecnificación de sus cultivos, con lo cual no se aprovecha el 100% de la capacidad agrícola de la región, generando muchas veces pérdidas económicas, de trabajo y productos que no son de la mejor calidad posible.

1.2.1 Problema General

¿Qué herramienta puede permitir a los pequeños agricultores en Colombia acceder de manera eficiente a información sobre cultivos modernos?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Qué elementos requiere la APP que sean de ayuda a los pequeños agricultores?
- ¿Qué información es la que se requiere acerca de los cultivos modernos, que se deba incluir en la APP y que sea de beneficio para los pequeños agricultores?
- ¿Qué elementos y diseño debe tener la APP para que sea intuitiva y de fácil manejo y con el acceso a la información requerida?
- En qué sistema operativo se va desarrollar la aplicación y cual se adapta mejor a los requerimientos de la interfaz?

1.3 Objetivos De La Investigación

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar e implementar la APP CampoTIC como apoyo de cultivos modernos en Colombia en sistema Android

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los elementos básicos para el desarrollo de la APP enfocada a los pequeños agricultores.
- Determinar las temáticas que tendrán la APP orientadas a cultivos modernos teniendo en cuenta las experiencias, material bibliográfico del sector.
- Diseñar la interfaz usuario de la APP de acuerdo a las temáticas Seleccionadas.
- Implementar la APP en el sistema operativo Android de acuerdo a la interfaz de usuario desarrollada.

1.4 Justificación De La Investigación

El Doctor Correa de la Universidad Nacional de Medellín expresó en una entrevista “Lamentablemente los datos muestran que en los últimos 50 años los gobiernos han descuidado el campo y cada vez se genera menos riqueza hacia el país” esto implica que el desarrollo tecnológico no ha dado grandes pasos en sus avances para mejorar la producción agrícola del país. Colombia es un país privilegiado gracias a su posición geográfica intertropical que le

rodean dos mares, con alta diversidad de cultivos y unas beneficiosas zonas climáticas por el cual no maneja estaciones.

La economía del área rural de Colombia se basa principalmente en el sector agropecuario compuesta por el sector agrícola y el sector ganadero, esta ha cambiado de manera gradual pero siempre ha sido un factor importante para el desarrollo del país. Es necesario reconocer que existe una demanda muy alta de alimentos a nivel mundial y el país no está exento de esta necesidad y para ello debe implementar medidas de autosuficiencia y sostenibilidad en especial en el área alimentaria. Sin embargo también es conocido que a pesar de los grandes recursos naturales que posee Colombia no se están aprovechando de manera adecuado y todavía hace falta un gran camino para que la Tecnología se apropie de este Sector tan importante para la economía del país.

La innovación, el uso adecuado de tecnologías existentes y el desarrollo de nuevas herramientas son fundamentales para aumentar la productividad agrícola y democratizar la tecnología. De tal manera que uno de los retos para el área agrícola a través de la tecnología es mejorar los procesos de producción, aumentarlos, aplicar cultivos modernos, entre otros. Por tal razón surge la necesidad de innovar, de desarrollar, de invertir en nuevas tecnologías para que podamos producir más y mejores alimentos.

El desarrollo de la APP pretende en un principio llegar a pequeños agricultores para que sea más fácil la aprensión de conocimientos, de técnicas de cultivo y de nuevas prácticas que han sido exitosas, obteniendo el máximo provecho a su tierra, de esta manera se empezará a tecnificar el sector agrícola, la región pudiendo así lograr un mejoramiento económico y social con lo cual se mejorara la calidad de vida de los pequeños agricultores.

Por medio de la aplicación se pretenderá comenzar a llegar a los pequeños agricultores ofreciendo las ventajas que pueden obtener al aplicar sus beneficios en las cosechas y los productos que está ofertando al público. De tal manera que la población donde se realizará las pruebas para optimizar la App será en el sector rural de Rovira – Tolima para que contenga las necesidades específicas del agricultor y cuente con los aspectos que realmente necesitan para su implementación.

La inclusión de tic's en la agricultura es inevitable sino sumamente necesario. El tiempo es un recurso fundamental en toda actividad humana, y en el campo es un factor de crítica importancia. Por ello, es vital automatizar las labores agrícolas diarias y hacer más eficientes los procesos administrativos y de producción.

1.5 Limitaciones De La Investigación

1.5.1 Delimitación Teórica.

La aplicación se va a desarrollar para sistema operativo Android, se eligió este sistema operativo debido a que es el más usado tanto a nivel mundial así como en Colombia, la mayoría de los celulares traen este sistema operativo lo que lo hace más asequible para el uso de la APP que se va a desarrollar, además el SO Android no es solo utilizado en celulares, también podemos encontrarlo en tabletas, en ordenadores, netbooks, etc, lo que hace mayor viable la posibilidad de llegar a más personas, por otro lado este sistema operativo facilita la instalación de aplicaciones ya sea que estén en Google Play o que se descargue el archivo apk directamente en el celular o en cualquier dispositivo con Android.

1.5.2 Delimitación Geográfica.

Este proyecto se va a aplicar en la zona rural del municipio de Rovira, municipio ubicado en el departamento del Tolima limitando con los municipios de Ibagué, Cajamarca, San Luis, Valle de San Juan, Roncesvalles, San Antonio y Ortega.

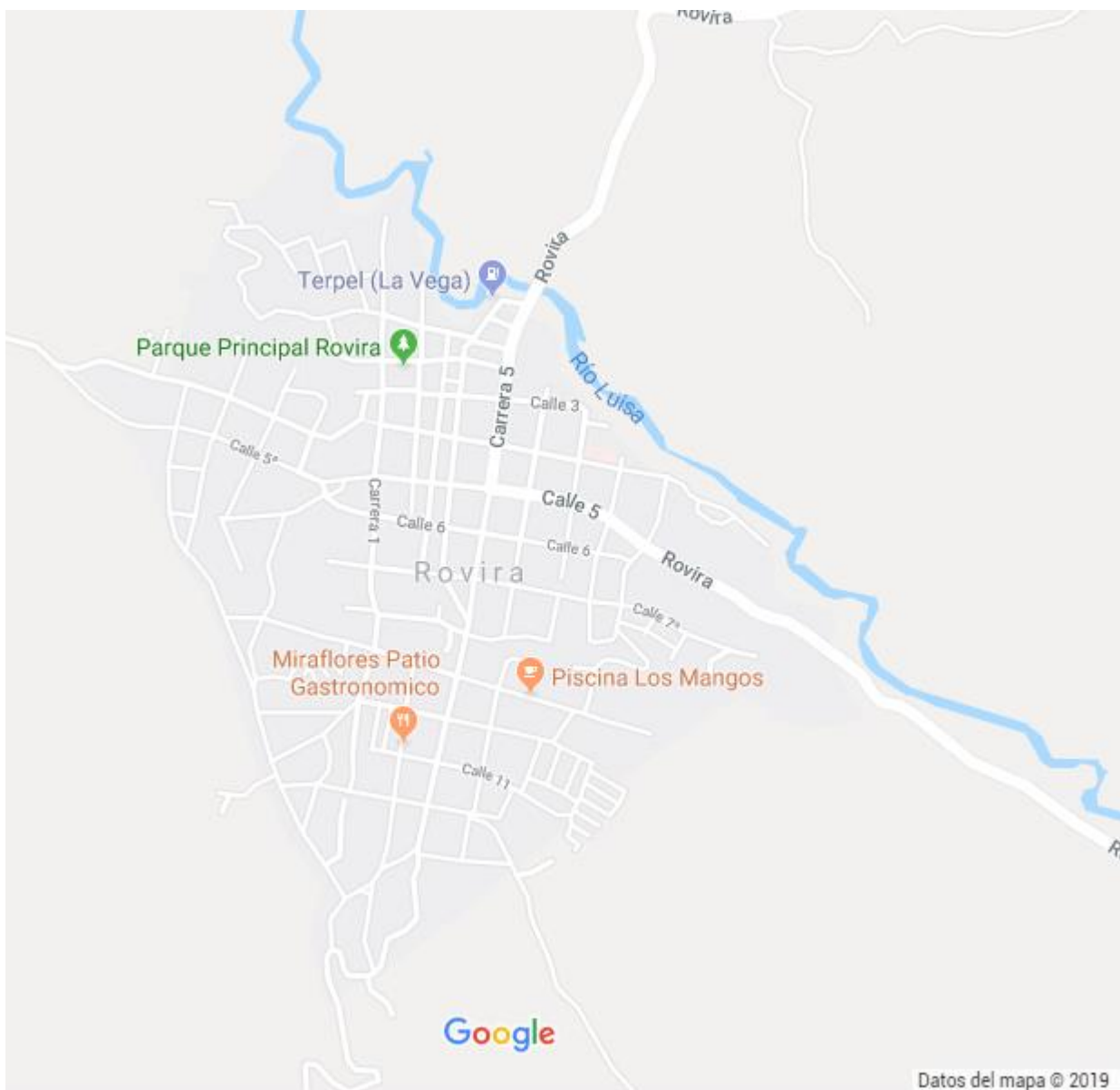


Figura 1 Mapa de Rovira. Google Maps (2019)

2. Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Antecedentes De La Investigación (Nacionales Y Extranjeros).

2.1.1 A Nivel Mundial.

Sanchez-Soto. (2016). *“Necesidades de información y comportamiento informativo de los agricultores de agave azul de Tequila, Jalisco: un estudio de caso. Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información”*.

En este artículo se presenta un análisis sobre las necesidades de información y el comportamiento informativo que muestran los agricultores de agave azul del municipio de Tequila, Jalisco. Actualmente existen diferentes grupos de agaveros —como también se les conoce a esta clase de agricultores— que se distinguen por elementos característicos como la tenencia de la tierra, su poder adquisitivo y su estatus social. Destacan los agricultores independientes y los agricultores que alquilan sus parcelas, grupos de población en los que se enfocó la investigación De acuerdo con los resultados del estudio, tanto sus necesidades de información como la consulta de determinadas fuentes y recursos informativos para satisfacerlas giran en torno a sus actividades agrícolas y al desarrollo de su vida cotidiana.

Briones (2015). *“Análisis retrospectivo del cambio tecnológico en la agricultura, el modelo productivo y la economía ecológica”*. Se presenta un análisis retrospectivo acerca de cómo el cambio tecnológico ha sido un requisito primordial y factor determinante para la dinamización y el desarrollo de la agricultura en América Latina, trayendo por consecuencia que en el contexto

actual la adquisición de tecnologías foráneas, no necesariamente adecuada a las condiciones regionales y, la exportación de productos agrícolas, ha convertido a estos países en insumidores de tecnología y ha desarrollado en la región, el llamado proceso de "modernización", cuyo principio fundamental ha sido más, el uso de insumos tecnológicos, que un proceso de creación de tecnologías de manejo. A pesar de que hay acuerdo en que los sistemas agrícolas sustentables deben mantener constante el capital natural, la selección de las diferentes tecnologías agrícolas se sigue haciendo mediante un análisis costo-beneficio simplificado, que tiende a sobreestimar la rentabilidad de algunos sistemas de producción y puede incentivar la degradación del capital natural porque no incluye los costos ecológicos generados por la actividad productiva.

M.T. Sánchez Rodríguez, S. Collado Vázquez, P. Martín Casas, R. Cano de la Cuerda.
(2016). *Apps en neurorrehabilitación. Una revisión sistemática de aplicaciones móviles.*
Neurología

La mHealth, definida como la prestación de información o asistencia sanitaria a través del uso de dispositivos móviles o tabletas, se postula como una de las grandes apuestas para pacientes, proveedores e inversores. Una app es un programa, con unas características especiales, que se instala en un dispositivo móvil, ya sea tableta digital o teléfono inteligente, y que suele tener un tamaño reducido, y cuyo objetivo es facilitar la consecución de una tarea determinada o asistir en gestiones diarias, siendo el modo de interacción entre el usuario y la aplicación el tacto.

2.1.2 A Nivel Nacional.

Arbeláez. (2014). “Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. *Investigaciones*” Sin duda alguna, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han transformado de manera vertiginosa la vida cotidiana y social de los seres humanos, algunos ejemplos están en el uso de los teléfonos móviles, los computadores, el internet y sus herramientas de comunicación, la televisión digital, aplicaciones como Google earth, Google maps, museos virtuales, entre otros, que nos permiten conocer un lugar sin haber estado físicamente en él.

Díaz, Pérez, & Florido. (2011). “*IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL*”. En los últimos años, la evolución del concepto de formación se ha visto deslumbrado por la aparición y consolidación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), Internet y su realización en la World Wide Web ha facilitado el acceso a todo tipo de información necesaria, provocando un aumento considerable de la interactividad entre personas de distintos continentes y países del mundo, brindando la posibilidad de desarrollar sus capacidades y habilidades para el tele trabajo, la interacción multicultural, el acceso a la información, al conocimiento y la educación con el objetivo de disminuir la brecha digital, siendo este el tema abordado en la presente reseña bibliográfica.

2.2 Bases Teóricas.

Entre las aplicaciones que llaman la atención está Kanpo que brinda una aplicación que brinda asistencia remota a los agricultores, estadísticas del progreso en finca y recomendaciones para mejorar la productividad, esta aplicación que al parecer ha sido buena para el soporte de los agricultores, se instaló pero no dejó realizar el proceso de Login para acceder a sus contenidos, también existen aplicaciones móviles como agroinsumos, que se trata todo lo relacionado con precios de insumos, agroteconecta referente a trámites, noticias y eventos del sector agropecuario, agroclima, con indicadores del clima.

Información sobre la tecnificación de cultivos existe mucha y toda esta en la WEB, podemos encontrar un sinnúmero de videos en internet, principalmente en YOUTUBE, de diferentes productores, de empresas que han tenido éxito en producción agrícola y nos cuentan y muestran sus experiencias, También material teórico con técnicas, buenas prácticas y todo lo relacionado con la producción agrícola a pequeña y mediana escala. El objetivo es extraer lo mejor de todas estas experiencias, de la teoría, analizar aplicaciones y tratar de obtener una aplicación que sea de ayuda para el pequeño agricultor.

En la actualidad se pueden encontrar muchas aplicaciones pero no están orientadas a los pequeños agricultores y a enseñarles el proceso de cultivos modernos, entre los que se tienen:

1. Mide Mapas:

Esta aplicación permite calcular distancias, perímetros y superficies con gran exactitud. Funciona tanto para medidas pequeñas, como para medidas en kilómetros. El programa permite exportar las medidas en formato Google Earth, CSV, JPG o PDF. Además, pueden ser enviadas vía correo electrónico o por medio de iTunes. Está disponible para iOS y para Android en 4 versiones. La versión Lite no tiene costo.

2. App del IVIA:

Ivia funciona como un sistema de gestión integrada de plagas y enfermedades de cítricos. Esta app proporciona información actual sobre los agentes adversos que contaminan los cultivos. También funciona como una herramienta para el cálculo de volúmenes de aplicación de fitosanitarios y calibración de turboatomizadores. Cuenta también con un sistema de estación de avisos para el control de alternancia.

3. Cultivapp:

Esta aplicación móvil fue diseñada para profesionales de la agricultura, y puede ser descargada en dispositivos móviles y tablets. Funciona como un cuaderno de campo y base de datos, en el cual se registran las actividades diarias, la aplicación de tratamientos, la administración de parcelas, y precios de productos en origen y destino.

4. PlantCare Pro:

Es una herramienta que permite a los agricultores conocer productos autorizados para el tratamiento de plagas y enfermedades en cultivos, bien sea dentro de la agricultura convencional

o ecológica. La misma proporciona información sobre dosis y aplicaciones necesarias dependiendo de las características particulares de la plaga y la enfermedad.

Dispone de más de 2000 productos, 500 materias activas y 180 fabricantes. Cuenta con un sistema de mapa, en el cual se podrá ver el registro de las plagas detectadas en todo el mundo e, incluso, añadir alertas en el mapa que contribuyan a llevar un control de la zona y alertar a otros usuarios.

Esta aplicación, con excepción del mapa, funciona sin estar conectada a internet.

5. Agrobío (guía de efectos secundarios):

Es un manual interactivo que permite a los agricultores conocer los efectos secundarios que el uso de fitosanitarios puede causar en la fauna auxiliar del huerto o invernadero. Se encuentra en varios idiomas, incluyendo inglés y español.

6. Yara CheckIt:

Muestra los efectos de las deficiencias nutricionales en los cultivos a través de una biblioteca de imágenes. Una vez identificada la deficiencia, esta app proporciona bastante información al respecto: sus efectos, los suelos propensos, factores de riesgo y alternativas para el tratamiento. Esta app está personalizada de acuerdo al país.

7. A pie de Campo:

Es de gran utilidad práctica dentro del mundo agrícola. Proporciona Información meteorológica, lugares de interés para la actividad profesional en el campo, y contiene herramientas prácticas para gestionar los seguros agrarios. Funciona además para la agricultura de precisión, ya que cuenta con un sistema de medición por GPS.

Este sistema de GPS puede ser utilizado desde el teléfono o tablet, y permite dibujar un mapa de las trazadas que se realizan en la parcela con el tractor o cualquier otra maquinaria.

Todo lo que necesita es seleccionar la anchura del apero con el que se trabajará, ubicar el dispositivo y comenzar. La aplicación tratará optimizar las trazadas, evitando dejar zonas sin cubrir y avisando cuando esté superponiendo sobre otras.

8. Agronómico Calculadora:

Esta herramienta permite calcular más precisamente la cantidad de insumos que es necesario aplicar en una determinada área sembrada. Está disponible para Android y para iOS.

9. Appgro:

Es una aplicación móvil que permite contar de forma instantánea con toda la información relevada a campo en cualquier lugar del mundo con solo presionar un botón. Cuenta con módulos como Monitoreo, Labores, Control de Cosecha, entre otros. El escritorio virtual de Appgro le permite contar con toda la información de su producción, así como toda la información relevada a campo, para luego generar informes y tomar la mejor decisión en el

menor tiempo posible y desde cualquier lugar. Appgro corre sobre las plataformas móviles más populares (Android, Blackberry, Iphone). Pudiendo utilizar smartphones o tabletas y transmitiendo la información vía plan de datos telefónico desde el campo, o mediante cualquier conexión a internet wi fi.

10. Agri Precision:

Esta aplicación realiza las funciones de un GPS portátil. Permite registrar el terreno y generar la frontera de la propia parcela, así como calcular el área de la misma. Además, genera una cuadrícula de muestreo que le da la facilidad al agricultor de editar el tamaño, la dirección de numeración y la ubicación de los puntos de muestreo de la cuadrícula. Realiza una navegación punto a punto para el muestreo, para luego crear una tabla de datos que permite introducir los valores obtenidos en el muestreo. También permite exportar los puntos fronterizos, la cuadrícula y los valores de la tabla de datos a un archivo. Por lo que resulta de mucha utilidad dentro de la Agricultura de precisión.

2.3 Definición De Términos Básicos.

Android: es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles. Se usa este sistema en tablets, netbooks, reproductores de música, etc.

Fuente: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34556195/android.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DG_-Te_C_Introduccion_a_Android.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190913%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190913T034118Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=a71d2a447bf136323bb679dbcc67b8d7dbce4481efd6f8a082943d32c296e73a

Usabilidad: la usabilidad de una aplicación de software se refiere a la facilidad con que los usuarios pueden utilizar la misma para alcanzar un objetivo concreto. Usabilidad se describe como el grado con el que un producto puede ser usado por usuarios específicos para alcanzar objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción, en un contexto de uso específico.

Fuente: <http://journal.secyt.unpa.edu.ar/index.php/ICT-UNPA/article/view/499/519>

Sistema Operativo: Conjunto de programas que facilitan el uso de un ordenador o dispositivo en este caso un celular o Tablet, es el intermediario entre el usuario y el hardware y gestiona los recursos del dispositivo.

Software: Conjunto de programas que pueden ser ejecutados por determinado dispositivo. Es la parte intangible de los dispositivos.

Hardware: Es el conjunto de componentes físicos de un dispositivo, es la parte física y tangible.

Algoritmo: Es el conjunto de instrucciones de cómo se debe realizar operaciones de manera secuencial para resolver un problema.

Programa: Un programa es un conjunto de operaciones en un lenguaje de programación, las cuales se realizan de determinada manera siguiendo un conjunto de operaciones, las cuales resuelven determinado problema.

Fuente:

https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38609102/introduccion_a_la_programacion_teor%C3%ADa_y_practica.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DIntroduccion_a_la_Programacion._Teoria_y.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190913%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190913T045740Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=3ca3cc5912fcce5025bc46bfd73933303d8438705a5f31a9f5985efa1cd288e7

Base de datos: Una base de datos es un sistema de registro, donde se archiva de manera ordenada un conjunto de datos, de los cuales se pueden manipular, agregar, editar, eliminar o insertar.

Fuente: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Vhum351TK8C&oi=fnd&pg=PR17&dq=bases+de+datos&ots=fzMbPTgd4n&sig=QCDXh6tZkqtrl-QZo33dFNIMydg#v=onepage&q=bases%20de%20datos&f=false>

M-Learning: Posibilidad de aprendizaje utilizando dispositivos móviles.

Fuente:

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=C8fDCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=dispositivo+movil&ots=1zQ0TBBIob&sig=qZm-Hw1Lr_Au4MnvKUI-gB2hpMg#v=onepage&q&f=false

Modernización de Cultivos: Cultivos que requieren de menor tiempo de producción, mayor producción, uso de técnicas que permiten mayor eficacia de tiempo y recursos, mayor rentabilidad, fertilización y manejo de agroquímicos de manera eficiente.

Fuente: <http://213.0.56.171/fileadmin/areas/medioambiente/ae/IOAgriculturaModerna.pdf>

Agricultura Familiar: Familia dueña de su finca, la misma familia trabaja su tierra, dependen económicamente de su finca, trabajan mancomunadamente para el bienestar de su familia, generan recursos para su zona rural.

Fuente: https://issuu.com/leisa-al/docs/leisa_vol29n4/6

Lenguaje de Programación: Es una forma o notación formal para describir los diferentes algoritmos que serán ejecutados por un dispositivo, el lenguaje de programación es un tipo de lenguaje que comunica las instrucciones a un determinado dispositivo.

Fuente: http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/procesadores/10_conceptos_basicos_uniovi.pdf

Mockups: Es un prototipo, diseño gráfico previo, de una aplicación determinada, con lo cual se visualiza previamente la presentación de la aplicación, ordenamiento y diseño para así de cierta manera lograr una vista previa de la aplicación y de su aspecto, antes de entrar a programar.

Fuente:

<https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/6421/BERGE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

App: Aplicación programa para dispositivos móviles.

Fuente:

https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/424/1/Art%C3%ADculo%20Novatica_esp%C3%B1ol.pdf

Dispositivo Móvil: Todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica como lo son teléfonos, agendas electrónicas, tablets, etc.

Fuente: http://www.quintanal.es/recensiones/Mobile_learning.pdf

3. Capítulo III: Metodología

3.1 Tipo Y Nivel De La Investigación.

La presente investigación es de enfoque cualitativo y cuantitativo donde un estudio cuantitativo se basa en otras investigaciones previas y el estudio cualitativo se fundamenta primordialmente en sí mismos, Profundiza en las mismas, combina diferentes técnicas, mejorando la comprensión del problema, mejora la creatividad. Hernández, R; Fernández, C; Baptista, M, (2010) “El primero se utiliza para consolidar las creencias, formuladas de manera lógica en una teoría o un esquema teórico, y establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población y el segundo para construir creencias propias sobre el fenómeno estudiado”. Es decir que el enfoque cualitativo tendrá en cuenta cuales son las temáticas más relevantes sobre ciudades inteligentes y los elementos necesarios para su desarrollo.

El alcance del presente proyecto es de tipo descriptiva, ya que se desarrollará basado en un conjunto de procesos y procedimiento lógicos que permitirán identificar las características de la población. Los estudios descriptivos buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características. Describir en este caso es sinónimo de medir. Miden variables o conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis. El énfasis está en el estudio independiente de cada característica, es posible que de alguna manera se integren las mediciones de dos o más características con el fin de determinar cómo es o cómo se manifiesta el

fenómeno. Pero en ningún momento se pretende establecer la forma de relación entre estas características. En algunos casos los resultados pueden ser usados para predecir.

3.2 Diseño De La Investigación

En cuanto al diseño es una investigación de tipo no experimental porque no manipula intencionalmente variables, ya que no se tiene control directo sobre ellas. Este tipo de proyecto es un diseño transeccional descriptivo que tiene como objeto indagar la incidencia de las modalidades, que consiste en ubicar un grupo de personas y unas situaciones y de esta manera describir sus sucesos.

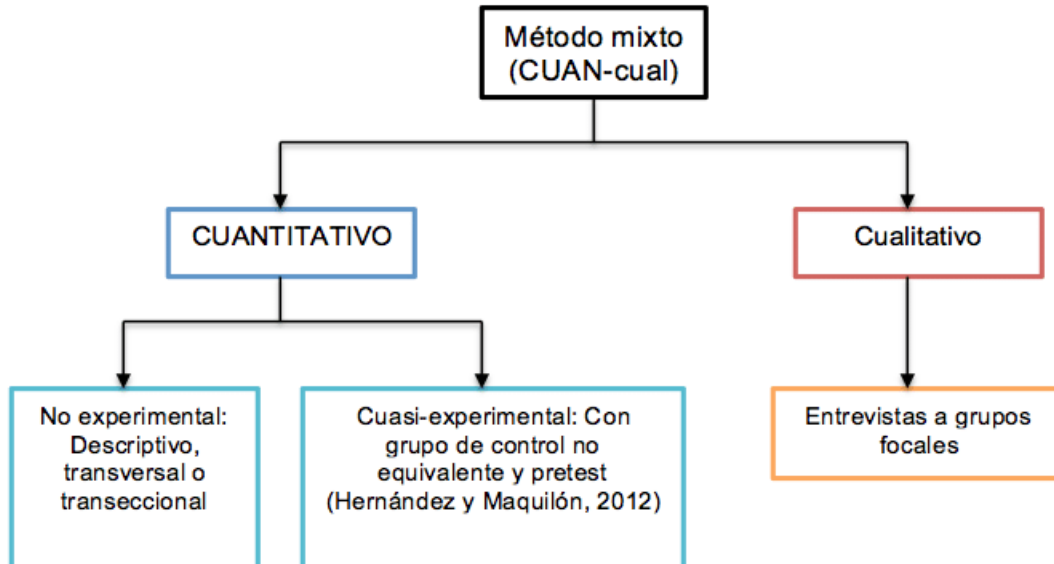


Figura 2 Diseño de la Investigación. Autoría Propia

3.2.1 Procedimiento que se llevó a cabo

- Análisis de los factores
- Evaluación Tecnológica
- Socialización de Resultados.
- Entrega de producto final.

Para el desarrollo del producto final se utilizó la metodología Agile tipo **SCRUM** para el desarrollo de software que permitió la asignación de tareas diarias basado en reuniones rápidas de manera presencial y virtual a través de Skype para llevar un control de la evolución de los procesos, mediante la herramienta del Drive. De esta manera además de las tareas asignadas mediante la metodología de **SCRUM** se pudieron incrementar de acuerdo a las necesidades que se iban presentando, y esto coincide exactamente con el devenir normal del desarrollo de software.

Por medio de Scrum el proyecto se ejecutó en ciclos temporales cortos de la siguiente manera:

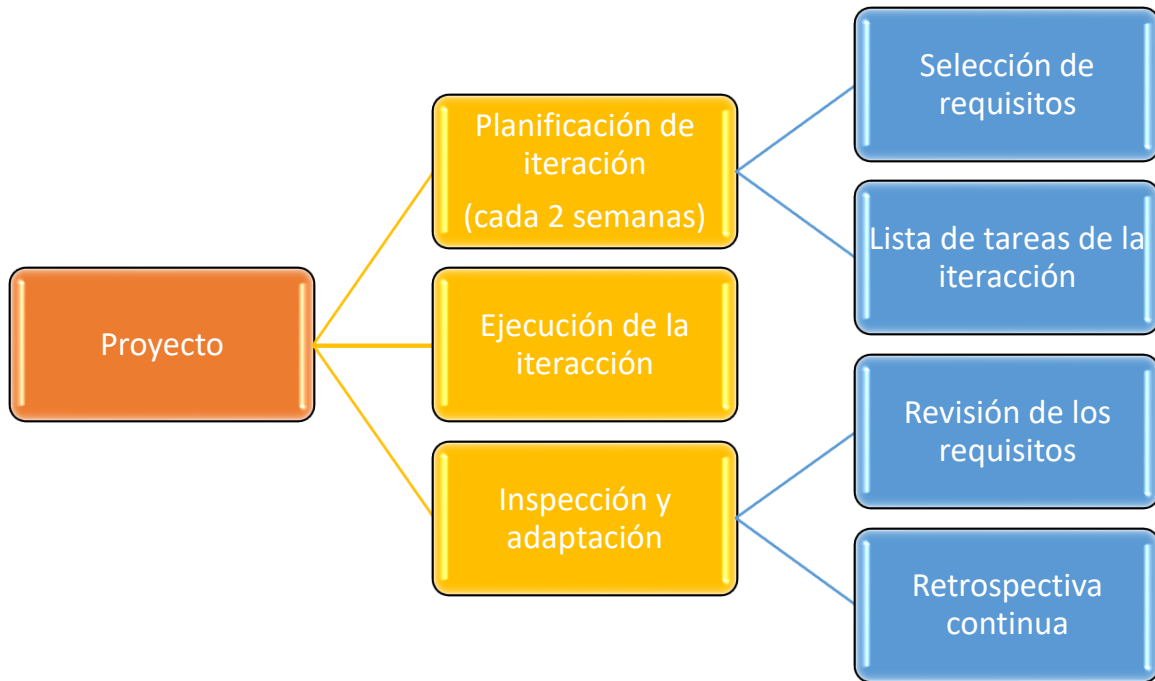


Figura 3 Scrum. Autoría Propia

3.3 Población.

Pequeños agricultores del Municipio de Rovira



Figura 4 Población. Autoría Propia

3.4 Técnicas e Instrumentos De Recolección De Datos.

Los instrumentos que se utilizaran en el desarrollo de esta investigación son la encuesta y la entrevista.

3.4.1 La Encuesta.

Una encuesta está dentro de las técnicas de investigación, es una serie de preguntas o cuestionario con el cual se busca hacer una idea del entorno y no del sujeto como tal. La encuesta estará enfocada a saber y conocer el entorno en el que se están dando los procesos agrícolas de los pequeños agricultores.

3.4.2 La Entrevista

Una entrevista es una técnica de investigación, donde se hace una charla cara a cara entre el entrevistado y el investigador para conocer acerca de un tema específico, en este caso acerca de las diferentes técnicas de cultivo, los pros y los contras y la situación actual del pequeño agricultor.

3.5 Recolección De Información

Se realizó un análisis de los diferentes cultivos que Colombia presenta un gran potencial y se encontraron estos 10 productos que son los más cultivados en el país, el Café, Plátano, cacao, caña, Aguacate, Naranja, Mango, Limón, Banano y Mandarina, de estos 10 investigamos según

al piso térmico y las condiciones de Rovira cuales podían ser los elegidos para desarrollar el proyecto y encontramos que hay varios cultivos, casi que todos se pueden cultivar en esta región, pero se indago y se escogió el plátano y el cacao como potenciales para esta zona, primero por facilidad y segundo por oportunidad económica.

El plátano es un producto que se viene cultivando en la región pero como complementario al café, como ayuda a sombrío y como apoyo para el consumo de la misma finca y como un pequeño ingreso adicional para sustentar pequeños gastos, el cacao se han desarrollado campañas por parte del ministerio de agricultura pero no han tenido la acogida necesaria por falta de conocimiento del potencial que puede representar económicamente este tipo de cultivos.

Por esta razón vemos potencial en estos dos cultivos, con conocimiento, apoyo del gobierno y dedicación se considera que puede ser un buen promotor económico de la región y mejoramiento en sentido económico y social de los pequeños agricultores.

4. Capítulo IV: Presentación Y Análisis De Resultado

4.1 Resultado Encuesta

ENCUESTA INVESTIGACION CULTIVOS MODERNOS										
	Luisa Rivera		Alejandro Sanchez		Leo Mogollon		Carlos Monroy		David Rivera	
	si	no	si	no	si	no	si	no	si	no
Usted o alguien de su nucleo usa Smartphone	x		x		x		x		x	
Usa tecnicas modernas en su cultivo		x	x			x		x		x
Actualmente asiste a los programas de formacion que brinda el ministerio de agricultura en su zona		x	x		x		x		x	
Le gustaria usar tecnicas modernas para sus cultivos a traves de su Smartphone	x		x		x		x		x	
Cultiva Cacao		x	x			x		x		x
Si Cultiva Cacao lo hace de manera tecnica con fines comerciales			x							
Cultiva Platano	x		x		x		x		x	
Si Cultiva Platano lo hace de manera tecnica con fines comerciales		x		x		x		x		x
	Respuesta		Respuesta		Respuesta		Respuesta		Respuesta	
De que tamaño es su finca	2 ha		7 ha		3 ha		2 ha		3 ha	
Cuanto espacio destina a los cultivos que tiene actualmente	1 ha		2 ha		1 ha		1 ha		1 ha	
Cual es su principal Cultivo	Café		Café		Café		Café		Café	

Figura 5 Resultado Encuesta. Autoría Propia

4.2 Resultado Entrevista

El resultado de la entrevista arrojó los siguientes aspectos:

- El Café es la principal fuente de ingresos de los pequeños agricultores, han venido implementando las técnicas modernas que han venido adquiriendo a través de los diferentes medios de socialización que ha impartido el ministerio de agricultura con sus diferentes programas.
- El cultivo del plátano lo hacen más por brindar sombra a las plantaciones de café, no usan ningún tipo de técnica moderna, no le dan una relevancia comercial, porque primero lo ven más como un elemento de consumo propio y segundo cuando lo intentan vender se los pagan muy barato, lo cual no hace atractivo su comercialización, no producen suficiente para vender grandes cantidades.

- La falta de conocimiento en técnicas de cultivo diferentes al café, hace que dependan casi que exclusivamente de este cultivo, dependen de las épocas de cosecha para obtener sus ingresos y deben guardar y tazar de cierta manera estos ingresos para todo el año.
- Se evidencia la necesidad de cultivar productos diferentes para mejorar el nivel de vida de los pequeños agricultores, tener ingresos en otras épocas del año y de manera mas constante.
- El uso de celulares inteligentes y tabletas se ha generalizado, los emplean cotidianamente y puede constituir una buena herramienta para el desarrollo de sus actividades de campo, ya utilizan YouTube como buscador de estrategias de cultivos.
- Desconocen las ventajas del cultivo de cacao, sus precios, y la buena rentabilidad que les podría generar en su finca.

4.3 Recolección Información

4.3.1 Que son las Agro-aplicaciones

Son herramientas que buscan aumentar el apoyo técnico en los campos dispuestos para agricultura. Hoy por hoy es fundamental la utilización de tecnología en este ámbito, con el fin de lograr una actividad agropecuaria más productiva

Entre la aplicaciones que llaman la atención esta Kanpo que brinda una aplicación que brinda asistencia remota a los agricultores, estadísticas del progreso en finca y recomendaciones para mejorar la productividad, esta aplicación que al parecer ha sido buena para el soporte de los agricultores, se instaló pero no dejó realizar el proceso de Login para acceder a sus contenidos, también existen aplicaciones móviles como agroinsumos, que se trata todo lo relacionado con

precios de insumos, agroteconecta referente a trámites, noticias y eventos del sector agropecuario, agroclima, con indicadores del clima.

Información sobre la tecnificación de cultivos existe mucha y toda esta en la WEB, podemos encontrar un sinnúmero de videos en internet, principalmente en YOUTUBE, de diferentes productores, de empresas que han tenido éxito en producción agrícola y nos cuentan y muestran sus experiencias, También material teórico con técnicas, buenas prácticas y todo lo relacionado con la producción agrícola a pequeña y mediana escala. El objetivo es extraer lo mejor de todas estas experiencias, de la teoría, analizar aplicaciones y tratar de obtener una aplicación que sea de ayuda para el pequeño agricultor.

En la actualidad se pueden encontrar muchas aplicaciones, pero no está orientadas a los pequeños agricultores y a enseñarles el proceso de cultivos modernos, entre los que se tienen:

- **Mide Mapas:**

Esta aplicación permite calcular distancias, perímetros y superficies con gran exactitud. Funciona tanto para medidas pequeñas, como para medidas en kilómetros. El programa permite exportar las medidas en formato Google Earth, CSV, JPG o PDF. Además, pueden ser enviadas vía correo electrónico o por medio de iTunes. Está disponible para iOS y para Android en 4 versiones. La versión Lite no tiene costo.

- **App del IVIA:**

Ivia funciona como un sistema de gestión integrada de plagas y enfermedades de cítricos. Esta app proporciona información actual sobre los agentes adversos que contaminan los cultivos.

También funciona como una herramienta para el cálculo de volúmenes de aplicación de fitosanitarios y calibración de turboatomizadores. Cuenta también con un sistema de estación de avisos para el control de alternancia.

- **Cultivapp:**

Esta aplicación móvil fue diseñada para profesionales de la agricultura, y puede ser descargada en dispositivos móviles y tablets. Funciona como un cuaderno de campo y base de datos, en el cual se registran las actividades diarias, la aplicación de tratamientos, la administración de parcelas, y precios de productos en origen y destino.

- **PlantCare Pro:**

Es una herramienta que permite a los agricultores conocer productos autorizados para el tratamiento de plagas y enfermedades en cultivos, bien sea dentro de la agricultura convencional o ecológica. La misma proporciona información sobre dosis y aplicaciones necesarias dependiendo de las características particulares de la plaga y la enfermedad.

Dispone de más de 2000 productos, 500 materias activas y 180 fabricantes. Cuenta con un sistema de mapa, en el cual se podrá ver el registro de las plagas detectadas en todo el mundo e, incluso, añadir alertas en el mapa que contribuyan a llevar un control de la zona y alertar a otros usuarios.

Esta aplicación, con excepción del mapa, funciona sin estar conectada a internet.

- **Agrobío:**

Es un manual interactivo que permite a los agricultores conocer los efectos secundarios que el uso de fitosanitarios puede causar en la fauna auxiliar del huerto o invernadero. Se encuentra en varios idiomas, incluyendo inglés y español.

- **Yara CheckIt:**

Muestra los efectos de las deficiencias nutricionales en los cultivos a través de una biblioteca de imágenes. Una vez identificada la deficiencia, esta app proporciona bastante información al respecto: sus efectos, los suelos propensos, factores de riesgo y alternativas para el tratamiento. Esta app está personalizada de acuerdo al país.

- **A pie de Campo:**

Es de gran utilidad práctica dentro del mundo agrícola. Proporciona Información meteorológica, lugares de interés para la actividad profesional en el campo, y contiene herramientas prácticas para gestionar los seguros agrarios. Funciona además para la agricultura de precisión, ya que cuenta con un sistema de medición por GPS. Este sistema de GPS puede ser utilizado desde el teléfono o tablet, y permite dibujar un mapa de las trazadas que se realizan en la parcela con el tractor o cualquier otra maquinaria. Todo lo que necesita es seleccionar la anchura del apero con el que se trabajará, ubicar el dispositivo y comenzar. La aplicación tratará optimizar las trazadas, evitando dejar zonas sin cubrir y avisando cuando esté superponiendo sobre otras.

- **Agronómico Calculadora:**

Esta herramienta permite calcular más precisamente la cantidad de insumos que es necesario aplicar en una determinada área sembrada. Está disponible para Android y para iOS.

- **Appgro:**

Es una aplicación móvil que permite contar de forma instantánea con toda la información relevada a campo en cualquier lugar del mundo con solo presionar un botón. Cuenta con módulos como Monitoreo, Labores, Control de Cosecha, entre otros. El escritorio virtual de Appgro le permite contar con toda la información de su producción, así como toda la información relevada a campo, para luego generar informes y tomar la mejor decisión en el menor tiempo posible y desde cualquier lugar. Appgro corre sobre las plataformas móviles más populares (Android, Blackberry, Iphone). Pudiendo utilizar smartphones o tabletas y transmitiendo la información vía plan de datos telefónico desde el campo, o mediante cualquier conexión a internet wi fi.

- **Agri Precision:**

Esta aplicación realiza las funciones de un GPS portátil. Permite registrar el terreno y generar la frontera de la propia parcela, así como calcular el área de la misma. Además, genera una cuadrícula de muestreo que le da la facilidad al agricultor de editar el tamaño, la dirección de numeración y la ubicación de los puntos de muestreo de la cuadrícula.

Realiza una navegación punto a punto para el muestreo, para luego crear una tabla de datos que permite introducir los valores obtenidos en el muestreo.

También permite exportar los puntos fronterizos, la cuadrícula y los valores de la tabla de datos a un archivo. Por lo que resulta de mucha utilidad dentro de la Agricultura de precisión.

4.3.2 Que es un cultivo moderno

Un cultivo moderno se basa en la premisa de usar tecnologías, ciencia, métodos, insumos, maquinaria que permita el uso eficaz de recursos y tiempo en los métodos de cultivo, producir con el menor costo, la mayor cantidad de productos, la mejor calidad en ciclos cada vez más cortos y en lo posible usar el menor esfuerzo humano. También en los cultivos modernos se tienen en cuenta factores como una buena administración de recursos, condiciones de mercado y la inversión adecuada.

La idea de un cultivo moderno, es facilitar los procesos agrícolas, mejorar la productividad de la tierra y un punto muy importante en la actualidad es generar procesos agrícolas amigables con el medio ambiente, donde el ahorro de recursos como el agua y la tierra sean prioridad en el momento de cultivar la tierra. Esto se logra gracias al uso de semillas de alto rendimiento, practicas adecuadas de riego, uso efectivo de fertilizantes y aplicación de la tecnología adecuada.

Dentro de las ventajas que encontramos en los cultivos modernos son la posibilidad de más altos ingresos por el uso de técnicas más fáciles y eficientes, mayor producción de productos, el bajo costo de producción y la protección de los recursos ambientales.

4.3.3 Acerca del municipio de Rovira.

Municipio ubicado en el departamento del Tolima limitando por el norte con los municipios de Ibagué y Cajamarca, por el oriente los municipios de San Luis y Valle de San Juan, por el occidente con el municipio de Roncesvalles, y por el sur con los municipios de San Antonio y Ortega.

El municipio de Rovira tiene una extensión de 818 Kms², ubicado a una altura de 900 metros sobre el nivel del mar, y una temperatura media de 24°c

La agricultura es la actividad más importante y de sustento del municipio, ya que emplea a la mayor parte de habitantes y además genera ganancias para el sostenimiento económico de la región, el cultivo principal de la región es el café y se encuentra tanto en métodos de cultivo tradicional como tecnificado, la región cuenta con soporte técnico permanente para el cultivo del café y además se cuenta con créditos y fomentos para el desarrollo de estos cultivos. Por otro lado el municipio de Rovira cuenta con otro tipo de cultivos que son los llamados de subsistencia, son cultivos que generan ingresos adicionales y que producen más rápido que el cultivo principal que es el de café, además sirven muchas veces para consumo en el mismo hogar o empleados para el intercambio de productos, dentro de los cultivos de subsistencia encontramos hortalizas, maíz, plátano, arveja, yuca, aguacate, arracacha, banano, cacao, y frutales como cítricos, guanábano, mora, curuba, entre otros.

4.3.4 Cultivos en Colombia.

Principales Cultivos por Área Sembrada en el Año 2014

Cultivo	Área Sembrada (ha)				Área Cosechada (ha)				Producción (t)				Rendimiento (t/ha)			
	2013	2014	Variación (%)	Participación (%)	2013	2014	Variación (%)	Participación (%)	2013	2014	Variación (%)	Participación (%)	2013	2014	Variación (%)	
TOTAL	399.551	391.163	- 2,1	100,0	349.581	363.110	3,9	100,0	1.583.675	1.667.941	5,3	100,0	4,53	4,59	1,4	
Café	119.333	117.179	-1,8	30,0	97.309	100.833	3,6	27,8	77.215	86.454	12,0	5,2	0,79	0,86	8,1	
Arroz Mecanizado	104.193	95.095	-8,7	24,3	103.316	100.309	-2,9	27,6	659.790	680.153	3,1	40,8	6,39	6,78	6,2	
Maíz Tecnificado	35.731	37.521	5,0	9,6	26.804	36.461	36,0	10,0	136.744	189.186	38,4	11,3	5,10	5,19	1,7	
Plátano	24.245	25.415	4,8	6,5	21.435	21.509	0,3	5,9	166.896	162.099	-2,9	9,7	7,79	7,54	-3,2	
Maíz Tradicional	19.289	19.903	3,2	5,1	16.081	18.493	15,0	5,1	32.861	34.657	5,5	2,1	2,04	1,87	-8,3	
Frijol	18.807	19.155	1,9	4,9	16.275	17.668	8,6	4,9	18.870	27.500	45,7	1,6	1,16	1,56	34,2	
Caña Panelera	14.067	13.580	-3,5	3,5	12.838	12.568	-2,1	3,5	68.134	68.714	0,9	4,1	5,31	5,47	3,0	
Aguaicate	9.565	10.999	15,0	2,8	7.822	9.054	15,7	2,5	63.224	58.649	-7,2	3,5	8,08	6,48	-19,8	
Cacao	10.604	10.850	2,3	2,8	9.135	9.866	8,0	2,7	4.849	5.238	8,0	0,3	0,53	0,53	0,0	
Mango	6.167	6.259	1,5	1,6	5.409	5.692	5,2	1,6	75.854	78.714	3,8	4,7	14,02	13,83	-1,4	
Otros Cultivos	37.551	35.208	-6,2	9,0	33.158	30.659	-7,5	8,4	279.238	276.578	-1,0	16,6	8,42	9,02	7,1	

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales.

Figura 6 Principales Cultivos Por Área Sembrada. Agronet (2014).

Tolima

Área Sembrada, Área Cosechada, Producción y Rendimiento del Cultivo de Café en Tolima Año 2014

Municipio	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t) *	Rendimiento (t/ha)
TOTAL	117.179	100.833	86.454	0,9
Planadas	13.592	11.393	9.122	0,8
Ataco	10.329	8.631	7.493	0,9
Libano	9.298	8.050	7.517	0,9
Ibagué	8.950	7.601	6.135	0,8
Rovira	7.807	6.548	5.911	0,9
Chaparral	7.790	6.586	5.470	0,8
Rioblanco	6.150	5.142	4.657	0,9
Fresno	6.084	5.299	4.591	0,9
Ortega	5.854	5.126	4.054	0,8
San Antonio	4.371	3.988	3.224	0,8
Otros Municipios	36.954	32.470	28.278	0,9

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. * Producción expresada en Café Verde

Figura 7 Área Cultivada de Café. Agronet (2014).

Área Sembrada, Área Cosechada, Producción y Rendimiento del Cultivo de Plátano en Tolima Año 2014				
Municipio	Área Sembrada (ha)	Área Cosechada (ha)	Producción (t) *	Rendimiento (t/ha)
TOTAL	25.415	21.509	162.099	7,5
Planadas	4.500	3.600	26.208	7,3
Coyaima	3.839	3.455	18.730	5,4
Fresno	1.619	1.203	7.820	6,5
Libano	1.415	1.200	14.724	12,3
Ortega	1.350	1.000	6.000	6,0
Falan	1.300	1.249	11.366	9,1
Ibagué	1.120	1.020	10.200	10,0
Ataco	1.044	926	3.704	4,0
Anzoátegui	740	555	2.775	5,0
Rioblanco	720	700	5.600	8,0
Otros Municipios	7.768	6.601	54.972	8,3

FUENTE: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Secretarías de Agricultura Departamentales. Alcaldías Municipales. * Producción expresada en Fruto Fresco

Figura 8 Área Cultivado Plátano. Agronet (2014).

4.4 Cultivos De Cacao

El cacao es un fruto tropical poco explotado en nuestro país, pero de mucha demanda, teniendo en cuenta sus incontables usos en las industrias farmacéuticas, de repostería y alimenticias. Para poder tener un producto de alta calidad es necesario que los procesos de cultivo y cosecha se realicen atendiendo cada detalle cuidadosamente.

Se deben tener en cuenta algunas condiciones del terreno para el cultivo, entre ellas las más importantes son: altitud entre 400 y 800 msnm, temperatura de 24°C, PH 5.5°

El cultivo de cacao lo podemos dividir en cinco etapas principales cada una igual de importante a la anterior

4.4.1 Etapa De Vivero

En la primera etapa se realiza desde la siembra de la semilla hasta el trasplante de la planta al campo, existen varias técnicas para la colocación de las semillas, pero lo más importante es que mientras la planta se encuentre en esta etapa los viveros se orienten en dirección este- oeste, esto para evitar quemaduras en las hojas ocasionadas por de los rayos solares.

4.4.2 Etapa De Formación Del Árbol

Cuando en el vivero se determina que la planta está lista para ser llevada al campo, lo cual ocurre aproximadamente a los dos años de haber sembrado la semilla inicia la etapa de formación, en ella es muy importante realizar la eliminación de chupones y ramas en mal estado mediante las podas respectivas. Teniendo en cuenta que aquí empieza el crecimiento de nuevas ramas y algunas flores que al caer contribuyen al crecimiento de los inconvenientes anteriormente mencionados se hace necesario mantener las cercanías de la planta limpias, libres de estas flores o de chireles (frutos pequeños). La planta empieza a formar frutos que pueden ser cosechables a partir del 4 año.

4.4.3 Etapa Juvenil

A partir del quinto año el árbol empieza a aumentar gradualmente su producción llegando a plenitud aproximadamente sobre los doce años de edad de la planta. Se deben tener en cuenta que dependiendo de la sombra que tenga la plantación será la vida del árbol.

4.4.4 Etapa De Producción

Dependiendo de los cuidados que se le dé a la plantación esta etapa varía entre los treinta y cinco y cuarenta años. En plantaciones con condiciones óptimas y cuidados adecuados la planta llega a producción hasta los setenta años de edad.

4.4.5 Etapa De Senectud

Aquí se identifica una debilidad fisiológica de la planta, esta se puede dar por causa internas o externas, empiezan a decaer las brotaciones, colores más pálidos en sus hojas, susceptibilidad a ataque de agentes extraños que ocasionan bajas abruptas en la producción.

4.4.6 Técnicas Para El Cultivo

Normalmente el agricultor cultiva de manera empírica o según los conocimientos que le transmitan sus ascendientes, es mínimo el porcentaje que realizan un proceso tecnificado o basado en investigaciones. A pesar que ya hay una serie de pasos establecidos continuamente se realizan experimentos que buscan la mejora continua de los cultivos, entre ellas encontramos.

Preparación del cultivo con la elaboración de surcos y fumigación con herbicidas dependiendo de las malezas que tenga el terreno.

- Aplicación de cales para mejorar el PH del suelo, dichas cales se aplican según la necesidad de infiltración, pueden ser más gruesas o más delgadas. La aplicación de la cal se debe realizar en forma de media luna alrededor de la gotera del árbol, sin acercarla demasiado a la raíz del mismo.

- Siembra las plantas en forma de triángulo entre los surcos teniendo en cuenta una distancia de 3x3mts entre cada una de ellas.
- Acompañamiento de sombríos, durante los primeros dos años debe generar un sombrío transitorio que genera entre 70% y 75% de sombra, posterior a ese tiempo generar un sombrío permanente con maderables o frutales que genere 30% de sombra.
- Injertación de tejido de plantas que se encuentren en condiciones óptimas para que la nueva planta tome todas las características de producción, sanidad y adaptabilidad al terreno (aproximadamente en 20 días se debe retirar la cita con la que se fijó el clon para verificar la efectividad del injerto).
- Cuando se identifiquen hongos en los frutos es necesario sacar esos frutos del cultivo, exponerlos a la luz del sol y cubrirlos con cal.
- Análisis de suelos apoyados en entidades como CORPOICA para identificar que elementos mayores y menores aplicar al cultivo(fertilización).
- Poda a los cultivos, teniendo en cuenta que cada rama del árbol consume nutrientes del suelo, posterior a la poda se hace necesario fertilizar. Se debe tener en cuenta que al podar se puede lastimar el árbol con los cortes, es por esto que debemos aplicar “pasta cicatrizante” la cual se puede preparar con oxiclорuro de cobre, agua y acronal(adherente).
- Reemplazar las tijeras por el machete para la recolección, lo cual duplica la cantidad de mazorcas recogidas en un tiempo determinado. Siempre se debe tener en cuenta de no cortar la rama, ni el cojín floral el corte se debe realizar lo más cercano al fruto. Al utilizar el machete se puede abrir la cacota y separar los granos optimizando el tiempo de trabajo.
- Para la fermentación se depende de las condiciones climáticas, se debe mover el grano cada dos días y dejar en este proceso hasta un máximo de 8 días.
- Para el secado se recomienda no dejar expuesto al sol de medio día, para evitar deshidratación del grano.
- En la fermentación es útil utilizar cajones de madera para mejorar la calidad del producto

4.5 Cultivos De Plátano.

Dadas las variedades climáticas que tiene Colombia, el plátano es una buena alternativa de cultivo, teniendo en cuenta que hacer parte tanto de nuestra gastronomía diaria, como de los productos que se pueden exportar.

Entre las condiciones ideales para el cultivo de esta planta debemos considerar una temperatura de 27°C, con una pluviosidad entre 120 ay150 mm mensuales, un PH de 6.5% y suelos de naturaleza arcillosa.

4.5.1 Selección Del Terreno

Se considera una de las variables más importantes para la calidad y vida útil de la planta, en este paso se deben realizar labores de arado y preparación de la tierra para evitar que las plantas se tuerzan, sin haber realizado estas labores no se recomienda que se inicie la siembra.

4.5.2 Elaboración De Canales De Drenaje

Debido a que el plátano da mayor productividad en zonas más húmedas, es recomendable elaborar canales de riego, canales de drenaje y situar las tomas de agua que alimentarán el cultivo. Es necesario que el exceso de agua sea eliminado para tener óptimas condiciones de aireación de las raíces de la planta.

4.5.3 Siembra

Para empezar la siembra se deben escoger obligatoriamente semillas de cultivos sanos, las semillas tomadas de plantas no maduras dan un mejor rendimiento que las que están terminando su ciclo productivo. Se recomienda realizar la siembra en triángulo con una distancia de 3x3 metros entre cada planta.

4.5.4 Control De Malezas

La propagación de malezas es mayor en las zonas expuestas a lluvias constantes, aunque es válido el uso de herbicidas, está comprobado que el mecanismo de mejor efectividad es el control manual con herramientas como machetes y rulas.

4.5.5 Fertilización

Lo ideal es tratar de utilizar abonos orgánicos para realizar la fertilización del cultivo, los productos ricos en fosforo ayudan a un mejor crecimiento de la planta, el primer proceso se debe realizar entre las primeras 3 y 5 semanas, posteriormente volveremos a realizar abono al cultivo aproximadamente 3 meses después de la primera aplicación, en esta se recomienda abonar con urea, a partir del quinto mes se aconseja fertilizar con productos ricos en potasio, que nos incrementara la fructificación de la planta.

4.5.6 Técnicas De Cultivo

Siempre es importante realizar análisis de suelos para definir que nutrientes faltan en la tierra.

- No se recomienda cultivar plátano en terrenos muy inclinados.
- Para el ahoyado se recomienda una medida de 40x40cms, alrededor el hoyo aplicar 2kg de cal agrícola para controlar la acidez del suelo.
- Antes de sembrar la semilla se debe retirar el exceso de raíces y posterior desinfectar utilizando yodo agrícola.
- Si se va a asociar con otro cultivo (cerca de otro tipo de planta productiva) destinar 5tms para separar un cultivo del otro.
- El colino de plátano debe quedar 10cm bajo tierra para aprovechar al máximo los nutrientes.
- Tener un plateo (distancia entre otras plantas diferentes a plátano) de 50cm a 100cm. Se deben quitar los arvenses para que la planta aproveche al máximo la fertilización
- Desguascar (quitar partes secas) cada que lo requiera la planta, tener presente no cortar lo que no está seco.
- Deshojar a menudo para evitar que se formen cobijas que producen sombra que no necesita la planta y además son posibles causas de plagas.
- Utilizar el embolsado de los racimos cuida y mejora la calidad del plátano, protegiéndola de insectos y rayos solares.
- Antes de embolsar se debe retirar la “vacota” que es la flor de la planta, se deben despuntar los plátanos para que no se lastimen los demás racimos teniendo en cuenta que empiezan a crecer de manera ascendente.
- Embolsar cuando tenga dos gajas abiertas para evitar daños del racimo.
- Fertilización siempre apuntando a los colinos.
- Al cortar el racimo es posible que por su tamaño caiga de manera abrupta, lo recomendable es utilizar una almohada o superficie blanda para amortiguar la caída.
- Para proteger tanto la planta como el racimo se puede dar sostén con una cuerda, no se recomiendan las varas por que se pueden lastimar las plantas.
- Las hojas no se pueden dejar en el suelo, se deben aprovechar usándolas como abono para la misma plantación.

- Para mantener buena dinámica en el cultivo se debe mantener una distancia en tiempo de aproximadamente 15 días entre cada siembra, teniendo en cuenta que la cosecha tarda 18 meses y posterior a la primera recolección podemos mantener producción continua.

5. Capítulo V: Desarrollo De La App

5.1 Herramientas Utilizadas

Para desarrollar la app, fue necesario la utilización de tecnologías que nos brindaran practicidad y adaptabilidad para la mayoría de dispositivos que manejan el sistema operativo Android. Se busca que dicha aplicación funcione de manera local y sea capaz de almacenar contenido en la memoria interna del dispositivo móvil.

La selección del sistema operativo se realizó pensando en que el 80% de los dispositivos móviles del país trabajan bajo Android y en las zonas rurales, dado su nivel económico y educativo los usuarios cuentan con este tipo de smartphones. Sin embargo la aplicación se desarrollo bajo un entorno multiplataforma como RAD Studio pensando en las futuras migraciones de sistema operativo.

A continuación, se detallan las herramientas utilizadas en el proceso del desarrollo con una descripción de las mismas.

5.1.1 Embarcadero® Delphi Community Edition

Es un IDE que permite el desarrollo de apps multiplataforma, mediante el cual se pueden realizar el diseño, depuración y codificación de dichas aplicaciones, así como la conexión a bases de datos almacenadas de manera local. La versión utilizada para el desarrollo de la app es la edición **Community**, que nos permite su uso gratuito durante un año.

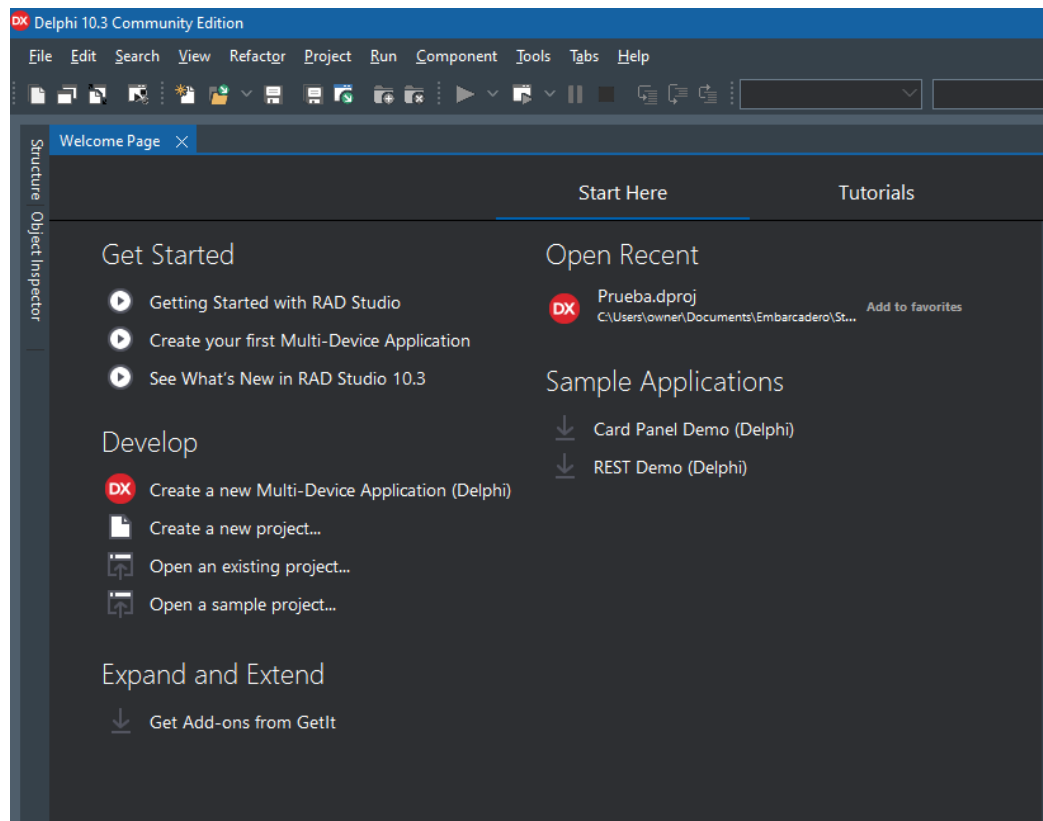


Figura 9 Programa Delphi 10.3. Autoría Propia

5.1.2 SQLite

SQLite es un SGBDR (Sistema de gestión de base de datos relacional) de **dominio público**, con la capacidad de integrarse a la aplicación como parte de ella, comunicándose entre sí mediante una serie de funciones y subrutinas. Dicha base de datos se almacena en un solo fichero directamente en la memoria del dispositivo móvil.

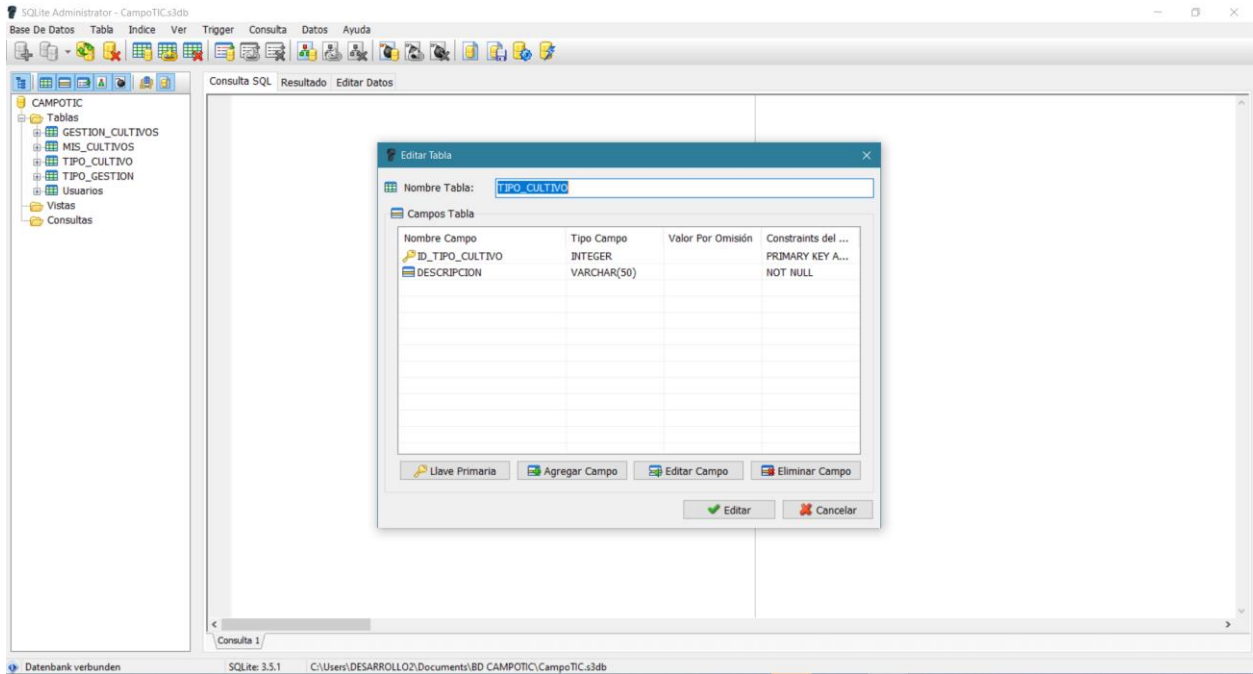


Figura 10 Programa Sqlite. Autoría Propia

5.2 Diseño

En la fase de diseño de la aplicación se realizó la maquetación mediante mockups, mediante los cuales podemos tener una vista previa de los módulos y contenidos que tendrá cada formulario de la app, la herramienta que se utilizó para la maquetación fue Balsamiq mockups en su versión gratuita.

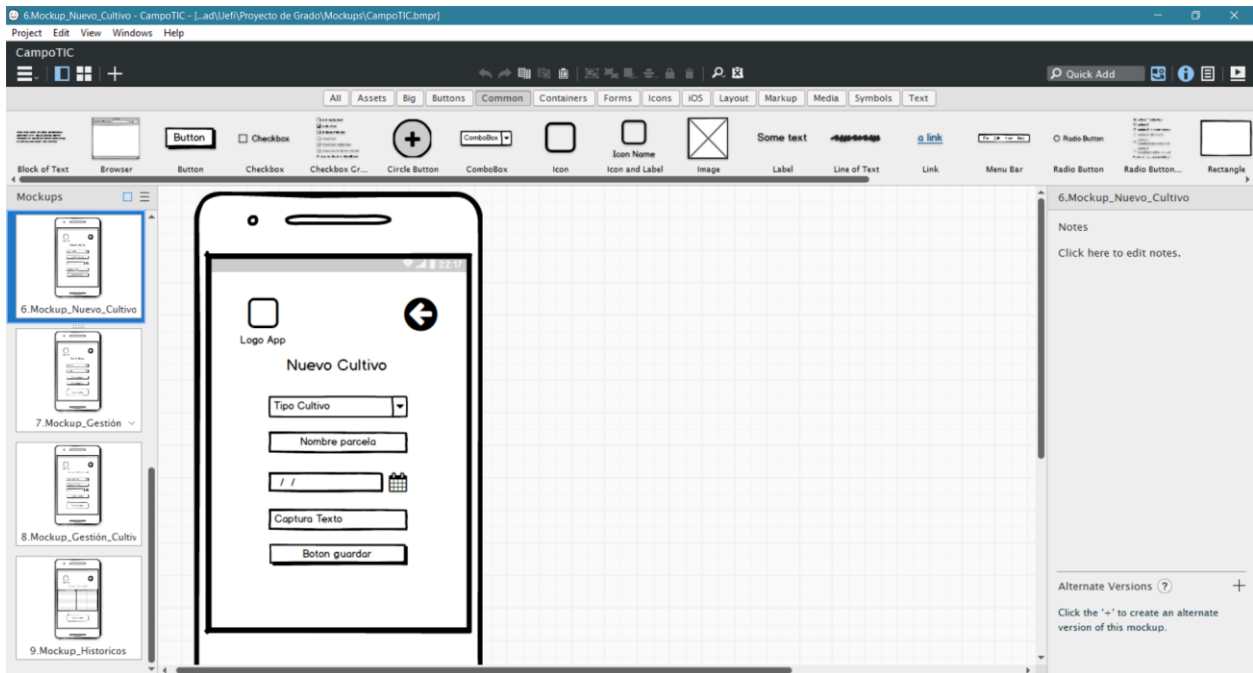


Figura 11 Programa Balsamiq mockups. Autoría Propia

A continuación, se muestran los mockups elaborados en la etapa mencionada

5.2.1 Mockup Menú Principal

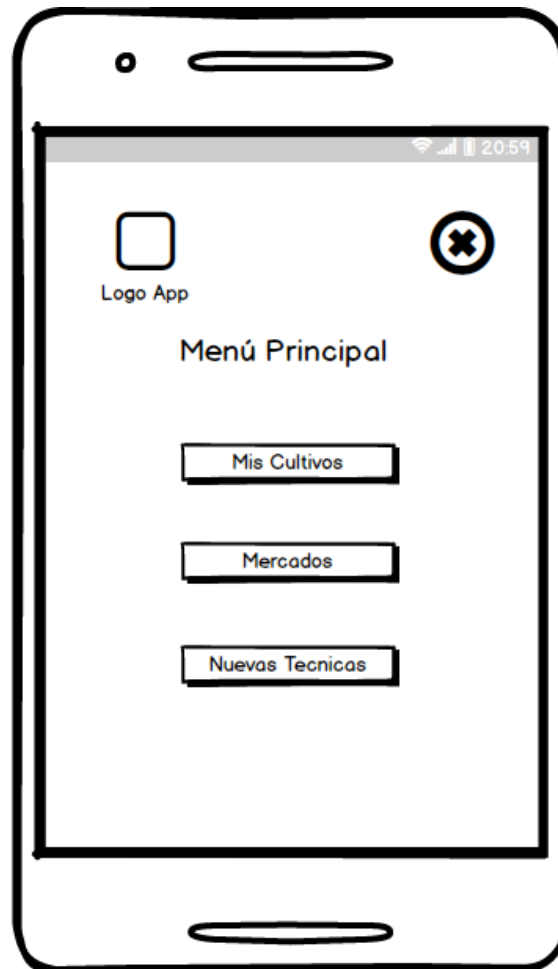


Figura 12 Mockup Menú Principal. Autoría Propia

En el menú principal se ubicarán tres botones, cada uno encargado de abrir el espacio de las opciones principales de la ubicación, cada una de estas opciones estarán dentro de un contenedor de tipo tab, con el fin de ahorrar memoria en el dispositivo.

5.2.2 Mockup Mercados

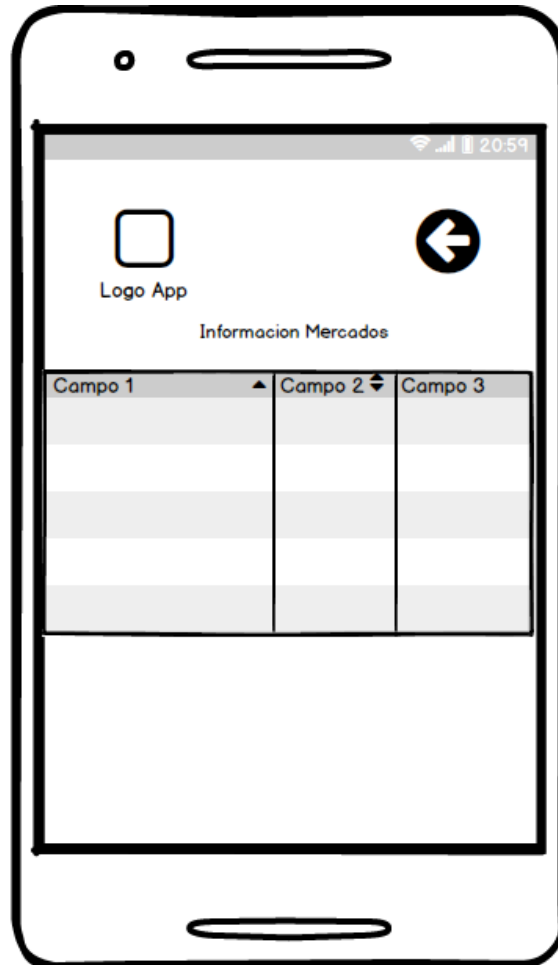


Figura 13 Mockup Mercados. Autoría Propia

Al dar clic en el botón mercados del menú principal, la app nos llevará a la tab mercados, allí se mostrará información de los posibles compradores de los productos con sus respectivos teléfonos de contacto, con el fin de que el agricultor realice una preventa de sus productos.

5.2.3 Mockup Nuevas Técnicas

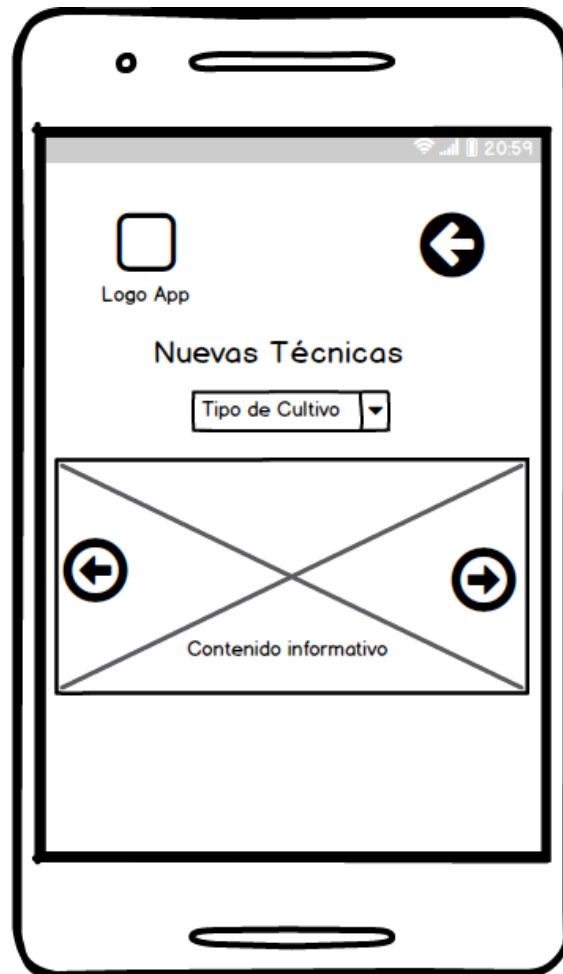


Figura 14 Mockup Nuevas Técnicas. Autoría Propia

En la pestaña de nuevas técnicas se encontrará información de interés de los cultivos de cacao y plátano, con el fin de que el agricultor se pueda instruir.

5.2.4 Mockup Menú Cultivos

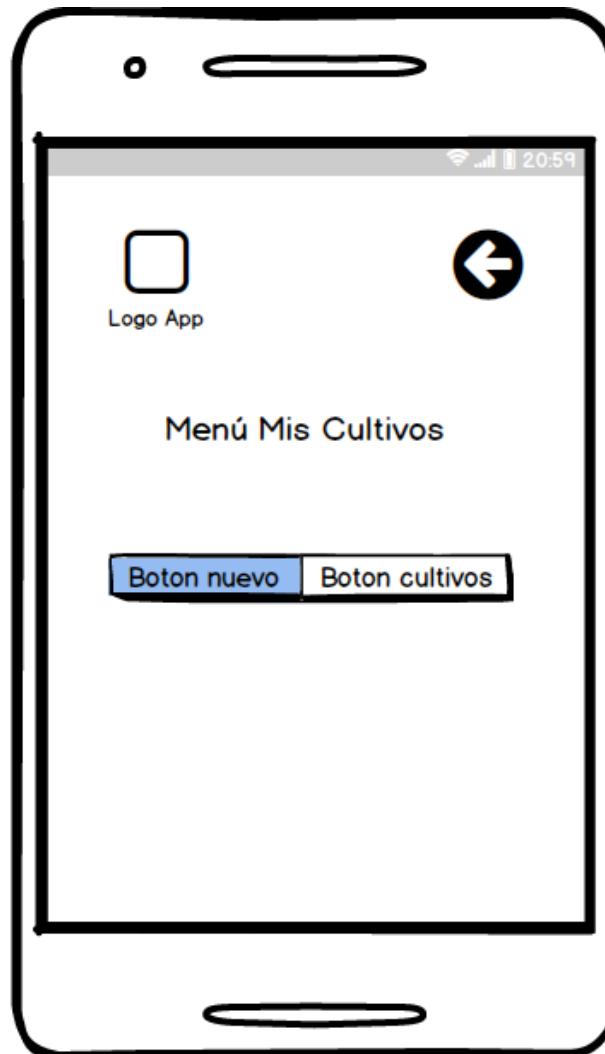


Figura 15 Mockup Menú Cultivos. Autoría Propia

En la pestaña de cultivos se mostrarán dos botones uno con la opción de abrir el formulario de nuevo cultivo y el otro nos llevará a un form con los cultivos guardados.

5.2.5 Mockup Nuevo Cultivo



Figura 16 Mockup Nuevo Cultivo. Autoría Propia

La opción de nuevo cultivo se manejará en un form nuevo, contendrá una lista desplegable ligada a la base de datos con los cultivos disponibles, dos cajas de texto una de ellas obligatoria para ingresar el nombre de la parcela, un campo para ingresar la fecha, fecha que no podrá ser superior a la fecha actual del sistema.

5.2.6 Mockup Gestión



Figura 17 Mockup Gestion. Autoría Propia

En la opción de gestión de cultivo aparecerá una lista desplegable ligada al tipo de cultivo que se seleccione, teniendo en cuenta que las opciones varían según el tipo de cultivo, se debe capturar una fecha de la gestión realizada que no podrá ser superior a la fecha actual del sistema y campo de tipo texto para guardar las observaciones no obligatorio.

5.2.7 Mockup Históricos

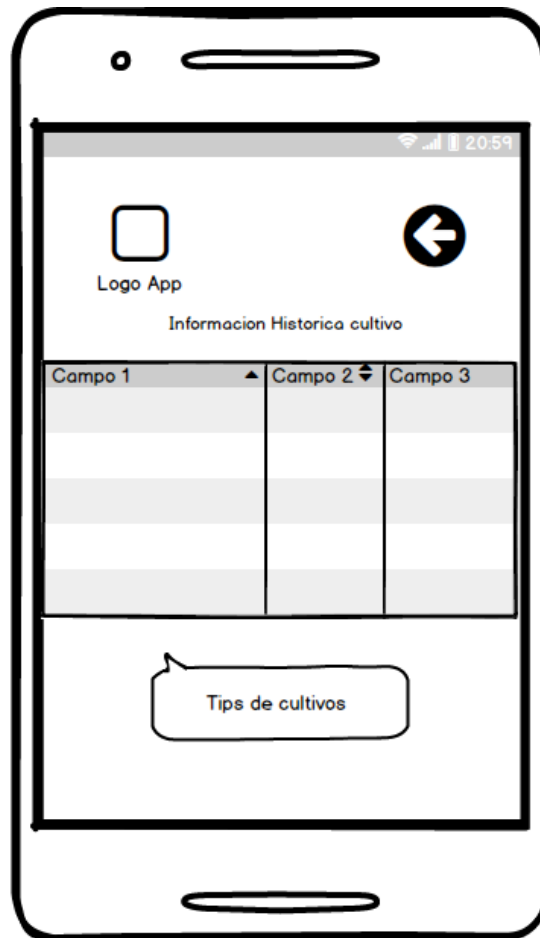


Figura 18 Mockup Mockup Históricos. Autoría Propia

En el espacio de históricos se dejarán visualizar de manera resumida las gestiones que realicen sobre un cultivo específico.

5.3 Desarrollo de la aplicación

Para el desarrollo de la aplicación optamos por un IDE versátil que permita agilidad en la migración hacia distintos sistemas operativos y que a su vez permita tener una aplicación ligera y de rápida respuesta a los procesos que se ejecutan dentro de la misma, estas características las brinda la versión gratuita del entorno RAD STUDIO mediante el cual se realiza la generación de la APK embebiendo la base de datos en la memoria interna del dispositivo móvil.

5.3.1 Tipos de formularios

La aplicación se desarrolló bajo un sistema modular, que permite dividir la aplicación en módulos o subprogramas, con el fin de hacerlo más legible y eficiente, dado que las funciones y procedimientos se ejecutan de manera simple y son llamados únicamente cuando son necesarios, evitando así consumir recursos innecesarios.

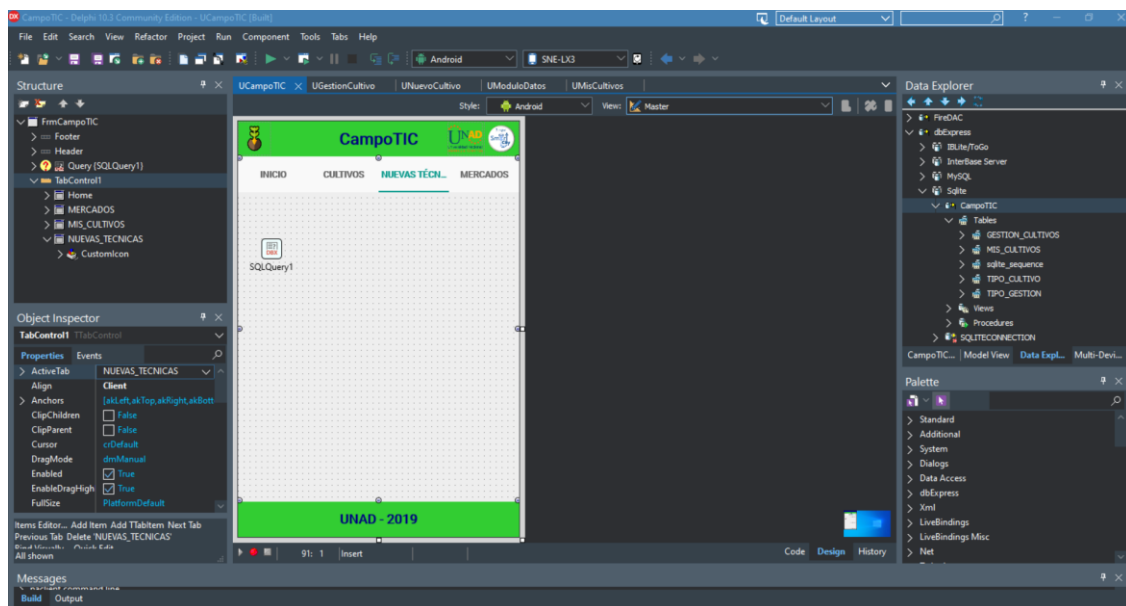


Figura 19 Tipos de Formularios. Autoría Propia

5.3.2 Creación de la base de datos

Se realizó la base de datos bajo el SMBD SQLite, dado el tamaño de la base de datos y de las transacciones a ejecutar por la app. El entorno permite crear la conexión al archivo de base de datos y ejecuta directamente el script de ejecución de la misma en el dispositivo según lo que ya hemos definido desde el SMBD como se evidencia en la siguiente imagen.

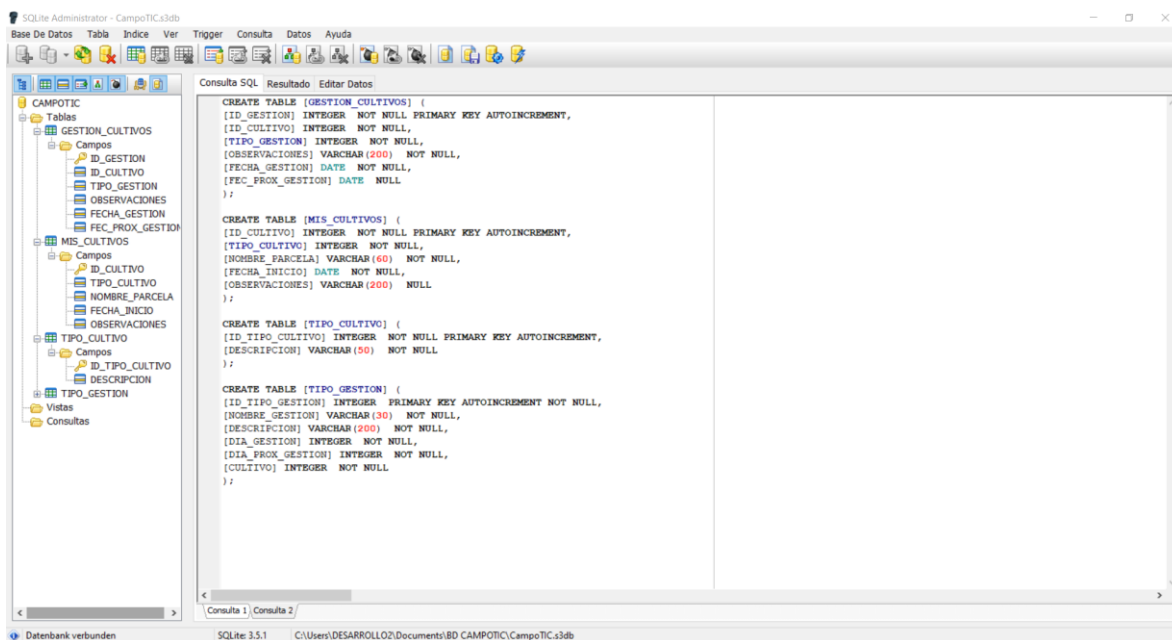


Figura 20 Creación de la Base de Datos. Autoría Propia

Las tablas de la base de datos están relacionadas entre sí y se tuvieron en cuenta los criterios de integridad de los datos al realizar el diseño de la misma.

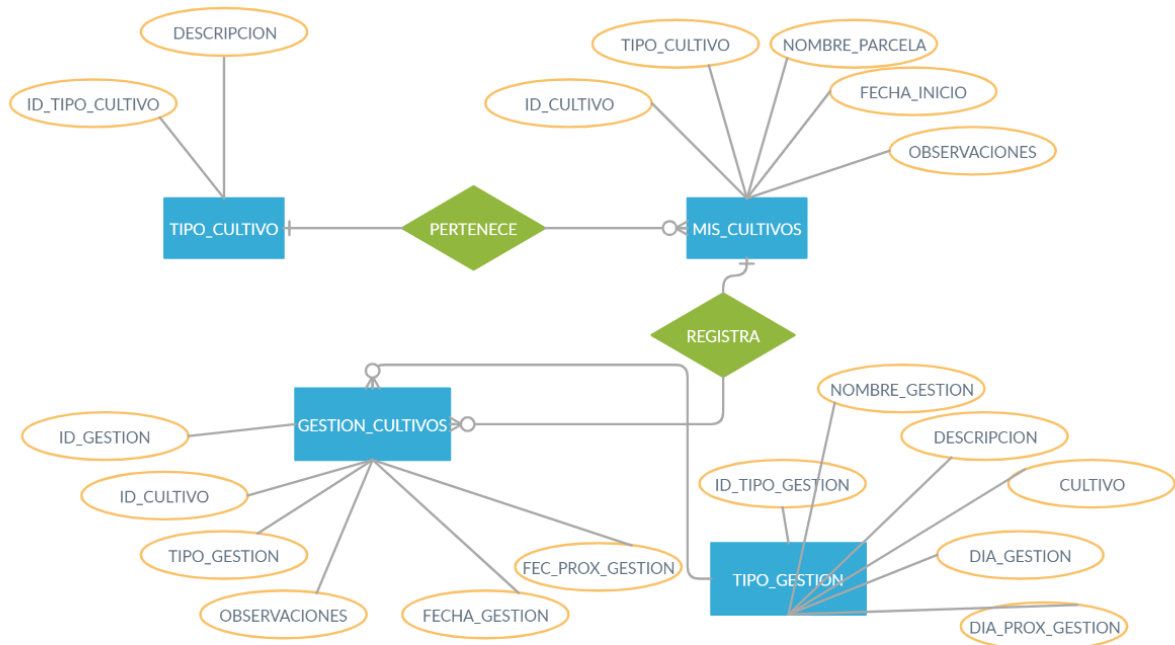


Figura 21 MER Base de Datos. Autoría Propia

5.3.3 Conexión a base de datos

Se manejó un módulo específico para la ejecución de la conexión a la base de datos (Data Module) y la activación de las tablas respectivas.

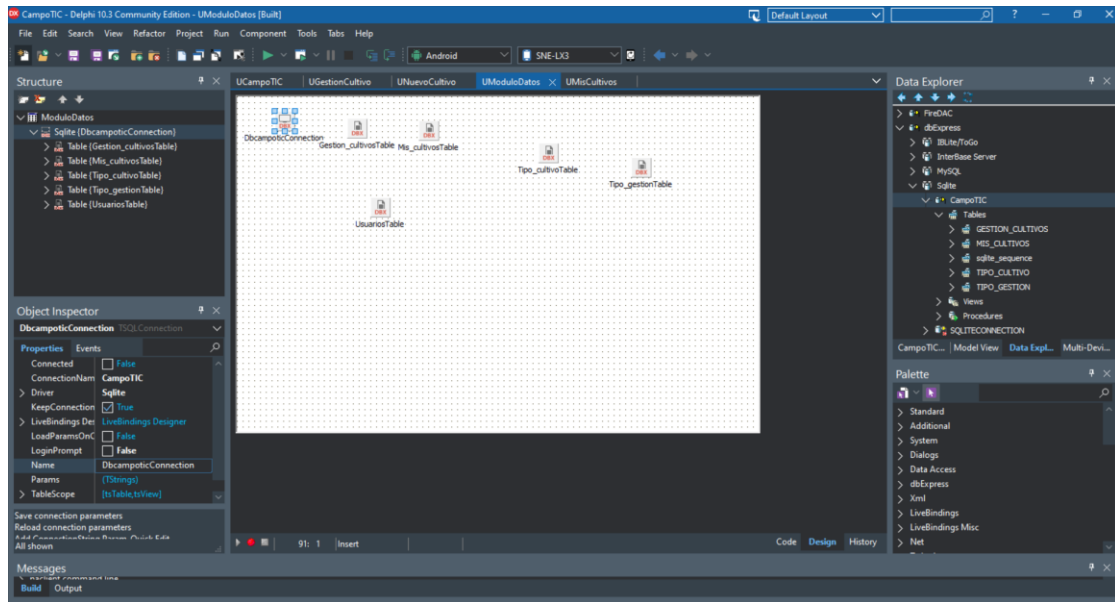


Figura 22 Conexión a Base de Datos. Autoría Propia

La conexión es activada mediante código durante la creación del formulario de Modulo Datos, parametrizando la ubicación o Path de la base de datos dentro del dispositivo e indicando a dicha conexión que tablas debe activar para su uso al activar la app.

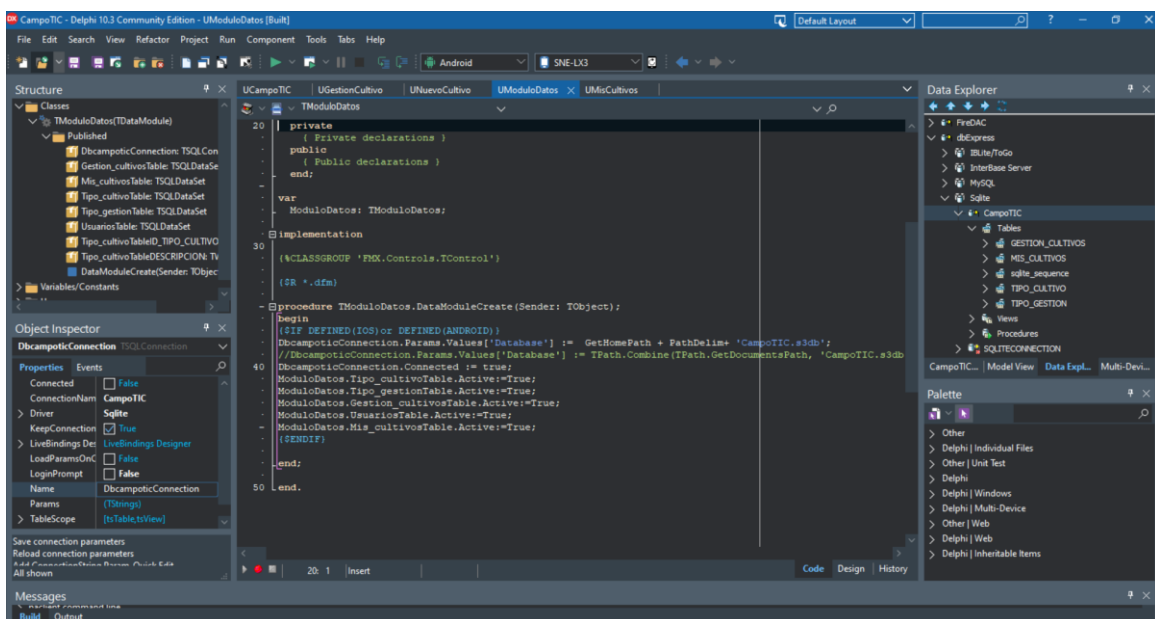


Figura 23 Conexión a Base de Datos Delphi. Autoría Propia.

5.3.4 Inserción de datos

Se usaron componentes del tipo TSQLQuery por su facilidad de manejo y compatibilidad con el tipo de base de datos escogidas, previo a la inserciones de cualquier registro dentro de la base de datos, la aplicación se parametrizó para realizar validaciones previas que garanticen la integridad del dato, evitando el almacenamiento de valores NULL o errores al realizar los insert.

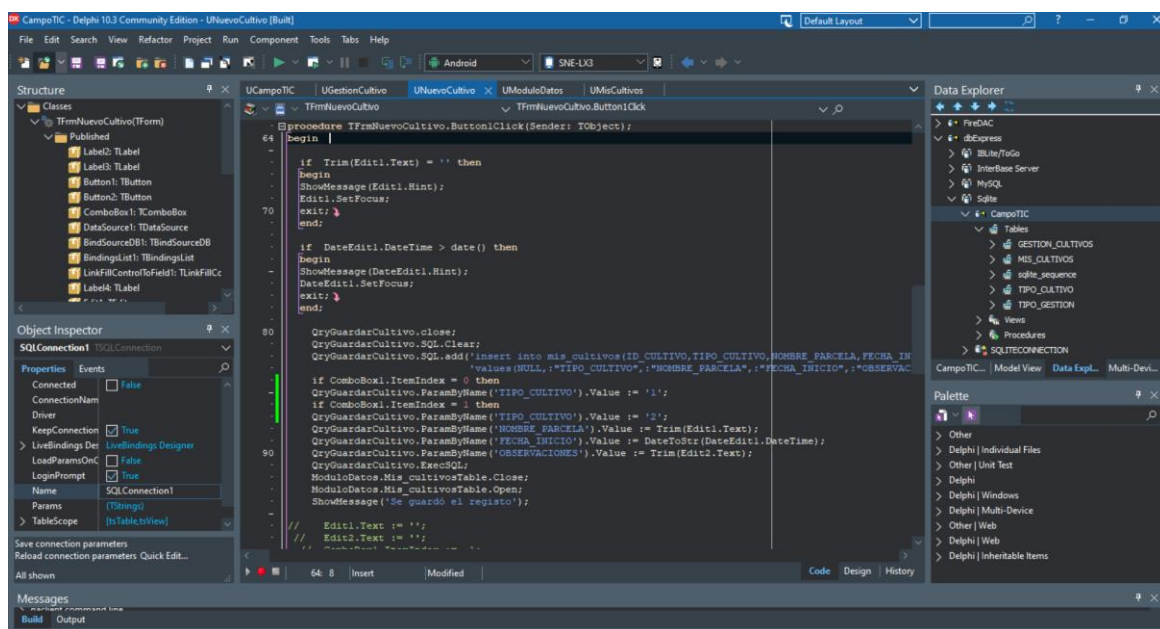


Figura 24 Inserción Datos. Autoría Propia

5.3.5 Consulta de datos almacenados

Fue necesario implementar componentes dinámicos, por esta razón se automatizaron las consultas con componentes de tipo LiveBindings, ligados a objetos con propiedades que permiten la visualización de los registros guardados dentro del SQLite, los componentes LiveBindings se ligaron a objetos Bindsource, previamente conectados al módulo de datos

directamente al archivo de conexión **DbcampoticConnection** para evitar redundancia en la codificación.

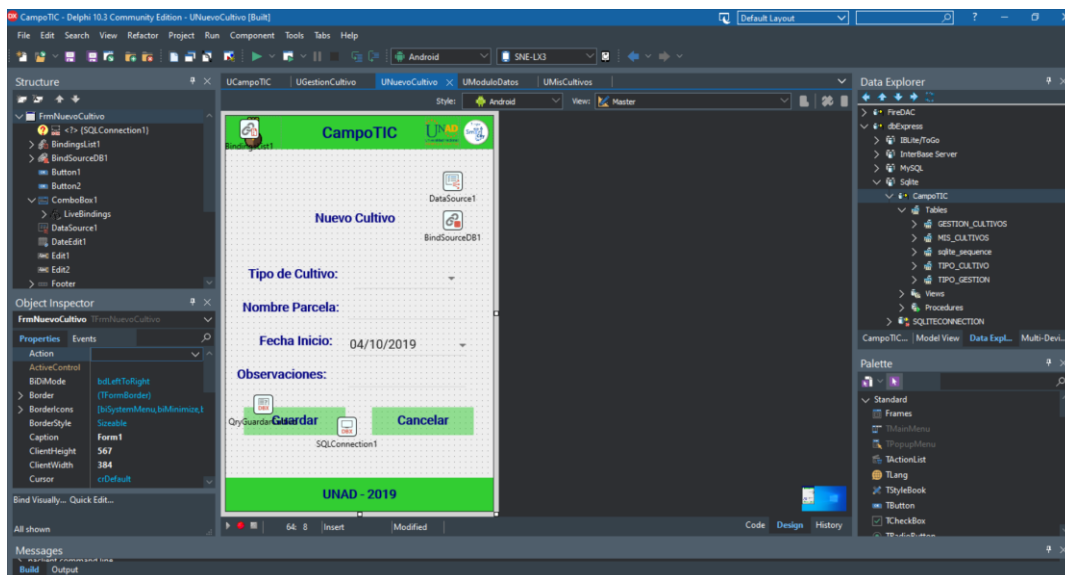


Figura 25 Consulta Datos. Autoría Propia

5.3.6 Código Modulo Menú Inicio (Cultivos, Nuevas Técnicas)

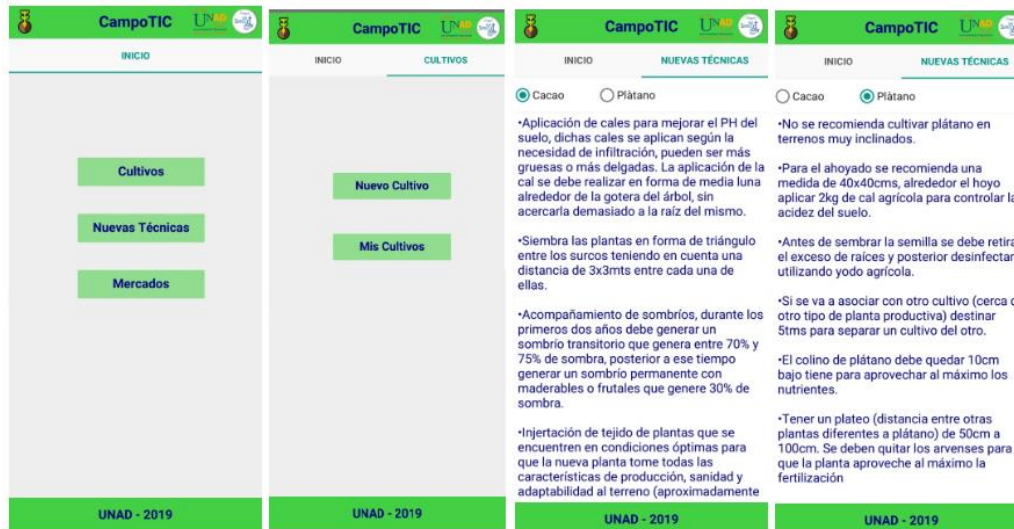


Figura 26 Modulo Menú Inicio. Autoría Propia.

```

unit UCampoTIC;

interface

uses
  System.SysUtils, System.Types, System.UITypes, System.Classes, System.Variants,
  FMX.Types, FMX.Controls, FMX.Forms, FMX.Graphics, FMX.Dialogs, FMX.StdCtrls,
  FMX.TabControl, FMX.Controls.Presentation, FMX.Objects, Data.FMTBcd, Data.DB,
  Data.SqlExpr;

type
  TFrmCampoTIC = class(TForm)
    Header: TToolBar;
    HeaderLabel: TLabel;
    Footer: TToolBar;
    Label1: TLabel;
    TabControl1: TTabControl;
    Home: TTabItem;
    Button1: TButton;
    Button2: TButton;
    Button3: TButton;
    MIS_CULTIVOS: TTabItem;
    Button5: TButton;
    Button6: TButton;
    NUEVAS_TECNICAS: TTabItem;
    MERCADOS: TTabItem;
    Label2: TLabel;
    Label3: TLabel;
    Label4: TLabel;
    Label5: TLabel;
    Label6: TLabel;
    Label7: TLabel;
    Label8: TLabel;
    Button7: TButton;
    SQLQuery1: TSQLQuery;
    Image2: TImage;
    Image1: TImage;
    Image3: TImage;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure HomeClick(Sender: TObject);
    procedure MERCADOSClick(Sender: TObject);
    procedure MIS_CULTIVOSClick(Sender: TObject);
    procedure NUEVAS_TECNICASClick(Sender: TObject);
    procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
    procedure Button6Click(Sender: TObject);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
    procedure Button3Click(Sender: TObject);
    procedure Button5Click(Sender: TObject);
    procedure Button7Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  end;

```

```
public
  { Public declarations }
end;

var
  FrmCampoTIC: TFrmCampoTIC;

implementation

{$R *.fmx}

uses UNuevoCultivo, UMisCultivos, UModuloDatos, UGestionCultivo;

procedure TFrmCampoTIC.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  MIS_CULTIVOS.Visible := true;
  TabControl1.TabIndex := 1;
end;

procedure TFrmCampoTIC.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  NUEVAS_TECNICAS.Visible := true;
  TabControl1.TabIndex := 2;
end;

procedure TFrmCampoTIC.Button3Click(Sender: TObject);
begin
  MERCADOS.Visible := true;
  TabControl1.TabIndex := 3;
end;

procedure TFrmCampoTIC.Button5Click(Sender: TObject);
begin
  Application.CreateForm(TFrmMisCultivos, FrmMisCultivos);
  FrmMisCultivos.Show;
  ModuloDatos.Mis_cultivosTable.Close;
  ModuloDatos.Mis_cultivosTable.Open;
end;

procedure TFrmCampoTIC.Button6Click(Sender: TObject);
begin
  Application.CreateForm(TFrmNuevoCultivo, FrmNuevoCultivo);
  FrmNuevoCultivo.Show;
end;

procedure TFrmCampoTIC.Button7Click(Sender: TObject);
begin
  SQLQuery1.Close;
  SQLQuery1.SQL.Clear;
  SQLQuery1.SQL.Add('delete from MIS_CULTIVOS;');
  SQLQuery1.ExecSQL;
```

```
SQLQuery1.Close;  
SQLQuery1.SQL.Clear;  
SQLQuery1.SQL.Add('UPDATE SQLITE_SEQUENCE SET SEQ=0 WHERE NAME="MIS_CULTIVOS");  
SQLQuery1.ExecSQL;
```

```
end;
```

```
procedure TFrmCampoTIC.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);  
begin  
Application.Terminate;  
end;
```

```
procedure TFrmCampoTIC.FormCreate(Sender: TObject);  
begin  
MIS_CULTIVOS.Visible := false;  
MERCADOS.Visible := false;  
NUEVAS_TECNICAS.Visible := false;  
TabControl1.ActiveTab := Home;  
end;
```

```
procedure TFrmCampoTIC.HomeClick(Sender: TObject);  
begin  
MIS_CULTIVOS.Visible := false;  
MERCADOS.Visible := false;  
NUEVAS_TECNICAS.Visible := false;  
end;
```

```
procedure TFrmCampoTIC.MERCADOSClick(Sender: TObject);  
begin  
MIS_CULTIVOS.Visible := false;  
NUEVAS_TECNICAS.Visible := false;  
end;
```

```
procedure TFrmCampoTIC.MIS_CULTIVOSClick(Sender: TObject);  
begin  
MERCADOS.Visible := false;  
NUEVAS_TECNICAS.Visible := false;  
end;
```

```
procedure TFrmCampoTIC.NUEVAS_TECNICASClick(Sender: TObject);  
begin  
MERCADOS.Visible := false;  
MIS_CULTIVOS.Visible := false;  
end;
```

```
end.
```

5.3.7 Código Conexión Base de Datos

```

unit UModuloDatos;

interface

uses
  System.SysUtils, System.Classes, Data.DbxFire, Data.DB, Data.SqlExpr,
  Data.FMTBcd, ioutils;

type
  TModuloDatos = class(TDataModule)
    DbcampoticConnection: TSQLConnection;
    Gestion_cultivosTable: TSQLDataSet;
    Mis_cultivosTable: TSQLDataSet;
    Tipo_cultivoTable: TSQLDataSet;
    Tipo_gestionTable: TSQLDataSet;
    UsuariosTable: TSQLDataSet;
    Tipo_cultivoTableID_TIPO_CULTIVO: TIntegerField;
    Tipo_cultivoTableDESCRIPCION: TWideStringField;
    procedure DataModuleCreate(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  ModuloDatos: TModuloDatos;

implementation

{%CLASSGROUP 'FMX.Controls.TControl'}

{$R *.dfm}

procedure TModuloDatos.DataModuleCreate(Sender: TObject);
begin
  {$IF DEFINED(IOS) or DEFINED(ANDROID)}
  DbcampoticConnection.Params.Values['Database'] := GetHomePath + PathDelim + 'CampoTIC.s3db';
  //DbcampoticConnection.Params.Values['Database'] := TPath.Combine(TPath.GetDocumentsPath,
  'CampoTIC.s3db');
  DbcampoticConnection.Connected := true;
  ModuloDatos.Tipo_cultivoTable.Active := True;
  ModuloDatos.Tipo_gestionTable.Active := True;
  ModuloDatos.Gestion_cultivosTable.Active := True;
  ModuloDatos.UsuariosTable.Active := True;
  ModuloDatos.Mis_cultivosTable.Active := True;
  {$ENDIF}
end;

end.

```

5.3.8 Código Modulo Nuevo Cultivo

Figura 27 Modulo Nuevo Cultivo. Autoría Propia

```
unit UNuevoCultivo;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
System.SysUtils, System.Types, System.UITypes, System.Classes, System.Variants,  
FMX.Types, FMX.Controls, FMX.Forms, FMX.Graphics, FMX.Dialogs, FMX.StdCtrls,  
FMX.Controls.Presentation, Data.FMTBcd, Data.DB, Data.SqlExpr, FMX.ListBox,  
System.Rtti, System.Bindings.Outputs, Fmx.Bind.Editors, Data.Bind.EngExt,  
Fmx.Bind.DBEngExt, Data.Bind.Components, Data.Bind.DBScope, FMX.DateTimeCtrls,  
FMX.Edit, FMX.Objects;
```

```
type
```

```
TFrmNuevoCultivo = class(TForm)  
Label2: TLabel;  
Label3: TLabel;  
Button1: TButton;  
Button2: TButton;  
ComboBox1: TComboBox;  
DataSource1: TDataSource;  
BindSourceDB1: TBindSourceDB;  
BindingsList1: TBindingsList;  
LinkFillControlToField1: TLinkFillControlToField;  
Label4: TLabel;
```

```

Edit1: TEdit;
Label5: TLabel;
DateEdit1: TDateEdit;
Label6: TLabel;
Edit2: TEdit;
QryGuardarCultivo: TSQLQuery;
QryGuardarCultivoID_CULTIVO: TWideMemoField;
QryGuardarCultivoTIPO_CULTIVO: TWideMemoField;
QryGuardarCultivoNOMBRE_PARCELA: TWideMemoField;
QryGuardarCultivoFECHA_INICIO: TWideMemoField;
QryGuardarCultivoOBSERVACIONES: TWideMemoField;
Header: TToolBar;
HeaderLabel: TLabel;
Image2: TImage;
Image1: TImage;
Image3: TImage;
Footer: TToolBar;
Label1: TLabel;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure Button3Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  FrmNuevoCultivo: TFrmNuevoCultivo;

implementation

{$R *.fmx}

uses UModuloDatos, UGestionCultivo, UMisCultivos;

procedure TFrmNuevoCultivo.Button1Click(Sender: TObject);
begin {
  if ComboBox1.Index = 0 then
  begin
  ShowMessage(ComboBox1.Hint);
  exit;
  end;   }

  if Trim(Edit1.Text) = '' then
  begin
  ShowMessage(Edit1.Hint);
  Edit1.SetFocus;
  exit;
  end;

```

```

if DateEdit1.DateTime > date() then
begin
ShowMessage(DateEdit1.Hint);
DateEdit1.SetFocus;
exit;
end;

QryGuardarCultivo.close;
QryGuardarCultivo.SQL.Clear;
QryGuardarCultivo.SQL.add('insert into
mis_cultivos(ID_CULTIVO,TIPO_CULTIVO,NOMBRE_PARCELA,FECHA_INICIO,OBSERVACIONES) '+
'values(NULL,:"TIPO_CULTIVO",:"NOMBRE_PARCELA",:"FECHA_INICIO",:"OBSERVACIONES")');
if ComboBox1.ItemIndex = 0 then
QryGuardarCultivo.ParamByName('TIPO_CULTIVO').Value := '1';
if ComboBox1.ItemIndex = 1 then
QryGuardarCultivo.ParamByName('TIPO_CULTIVO').Value := '2';
QryGuardarCultivo.ParamByName('NOMBRE_PARCELA').Value := Trim(Edit1.Text);
QryGuardarCultivo.ParamByName('FECHA_INICIO').Value := DateToStr(DateEdit1.DateTime);
QryGuardarCultivo.ParamByName('OBSERVACIONES').Value := Trim(Edit2.Text);
QryGuardarCultivo.ExecSQL;
ModuloDatos.Mis_cultivosTable.Close;
ModuloDatos.Mis_cultivosTable.Open;
ShowMessage('Se guardó el registro');

// Edit1.Text := "";
// Edit2.Text := "";
// ComboBox1.ItemIndex := -1;
// Application.CreateForm(TFrmGestionCultivo, FrmGestionCultivo);
// FrmGestionCultivo.Show;
FrmNuevoCultivo.Close;
Application.CreateForm(TFrmMisCultivos, FrmMisCultivos);
ModuloDatos.Mis_cultivosTable.Active := false;
FrmMisCultivos.Show;
ModuloDatos.Mis_cultivosTable.Active := true;

end;

procedure TFrmNuevoCultivo.Button2Click(Sender: TObject);
begin
FrmNuevoCultivo.Close;
//ShowMessage('Registros '+IntToStr(ModuloDatos.Mis_cultivosTable.RecordCount));
end;

procedure TFrmNuevoCultivo.Button3Click(Sender: TObject);
begin
ShowMessage('Registros '+IntToStr(ModuloDatos.Mis_cultivosTable.RecordCount));
end;

procedure TFrmNuevoCultivo.FormCreate(Sender: TObject);

```

```

begin
  Edit1.Text := "";
  Edit2.Text := "";
  ComboBox1.ItemIndex := 0;
end;

end.

```

5.3.9 Código Modulo Mis Cultivos

CampoTIC UNAD	
Atrás	Mis Cultivos
Miro lindo	1
La honda	2
Parcela 1	3
La honda platano	4
Hshshs	5
Parcela platano	6
Parcela cacao	7

UNAD - 2019

Figura 28 Modulo Mis Cultivos. Autoría Propia

```
unit UMisCultivos;
```

```
interface
```

```
uses
```

```

System.SysUtils, System.Types, System.UITypes, System.Classes, System.Variants,
FMX.Types, FMX.Controls, FMX.Forms, FMX.Graphics, FMX.Dialogs, FMX.StdCtrls,
FMX.Controls.Presentation, FMX.ListView.Types, FMX.ListView.Appearances,
FMX.ListView.Adapters.Base, System.Rtti, System.Bindings.Outputs,
Fmx.Bind.Editors, Data.Bind.EngExt, Fmx.Bind.DBEngExt, Data.Bind.Components,
Data.Bind.DBScope, FMX.ListView, Data.FMTBcd, Data.DB, Data.SqlExpr,

```

```
FMX.Grid.Style, Fmx.Bind.Grid, Data.Bind.Grid, FMX.ScrollBox, FMX.Grid,
DataSnap.DBClient, Data.Bind.DBXScope, FMX.Objects;
```

```
type
```

```
TFrmMisCultivos = class(TForm)
  ListViewNOMBRE_PARCELA: TListView;
  BindSourceMIS_CULTIVOS: TBindSourceDBX;
  BindingsList1: TBindingsList;
  LinkListControlToField1: TLinkListControlToField;
  Footer: TToolBar;
  Label1: TLabel;
  Header: TToolBar;
  HeaderLabel: TLabel;
  Image2: TImage;
  Image1: TImage;
  Image3: TImage;
  ToolBar1: TToolBar;
  Button1: TButton;
  Label2: TLabel;
  procedure Button1Click(Sender: TObject);
  procedure FormCreate(Sender: TObject);

  procedure ListViewNOMBRE_PARCELAButtonClick(const Sender: TObject;
    const AItem: TListItem; const AObject: TListItemSimpleControl);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;
```

```
var
```

```
FrmMisCultivos: TFrmMisCultivos;
```

```
implementation
```

```
{ $R *.fmx }
```

```
uses UCampoTIC, UModuloDatos, UGestionCultivo;
```

```
procedure TFrmMisCultivos.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  FrmMisCultivos.Close;
end;
```

```
procedure TFrmMisCultivos.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  BindSourceMIS_CULTIVOS.Active := true;
end;
```

```
procedure TFrmMisCultivos.ListViewNOMBRE_PARCELAButtonClick(
```

```

const Sender: TObject; const AItem: TListItem;
const AObject: TListItemSimpleControl);
begin
  Application.CreateForm(TFrmGestionCultivo, FrmGestionCultivo);
  FrmGestionCultivo.Edit2.Text := IntToStr(ListViewNOMBRE_PARCELA.ItemIndex+1);
  FrmGestionCultivo.Show;
  //ShowMessage(IntToStr(ListViewNOMBRE_PARCELA.ItemIndex+1));
end;

end.

```

5.3.10 Código Pagina Gestión de Cultivos

Figura 29 Modulo Gestión Cultivos. Autoría Propia.

```

unit UGestionCultivo;

interface

uses
  System.SysUtils, System.Types, System.UITypes, System.Classes, System.Variants,
  FMX.Types, FMX.Controls, FMX.Forms, FMX.Graphics, FMX.Dialogs, FMX.Objects,
  FMX.StdCtrls, FMX.Controls.Presentation, FMX.DateTimeCtrls, FMX.Edit,
  FMX.ListBox, Data.FMTBcd, DataSnap.DBClient, Data.Bind.EngExt,

```

```
Fmx.Bind.DBEngExt, System.Rtti, System.Bindings.Outputs, Fmx.Bind.Editors,
Data.Bind.Components, Data.Bind.DBScope, Data.Bind.DBXScope, Data.DB,
Data.SqlExpr;
```

```
type
```

```
TFrmGestionCultivo = class(TForm)
  Label2: TLabel;
  ComboBox1: TComboBox;
  Label3: TLabel;
  Label4: TLabel;
  Edit1: TEdit;
  Label5: TLabel;
  DateEdit1: TDateEdit;
  Button1: TButton;
  Button2: TButton;
  Label6: TLabel;
  Label7: TLabel;
  Edit2: TEdit;
  Header: TToolBar;
  HeaderLabel: TLabel;
  Image2: TImage;
  Image1: TImage;
  Image3: TImage;
  Footer: TToolBar;
  Label1: TLabel;
  QryNuevaGestion: TSQLQuery;
  QryTipoCultivo: TSQLQuery;
  Edit3: TEdit;
  Edit4: TEdit;
  procedure Button2Click(Sender: TObject);
  procedure Button3Click(Sender: TObject);
  procedure FormShow(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;
```

```
var
```

```
FrmGestionCultivo: TFrmGestionCultivo;
```

```
implementation
```

```
{ $R *.fmx }
```

```
uses UModuloDatos;
```

```
procedure TFrmGestionCultivo.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  FrmGestionCultivo.Close;
end;
```

```
procedure TFrmGestionCultivo.Button3Click(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
QryNuevaGestion.Active := true;
```

```
end;
```

```
procedure TFrmGestionCultivo.FormShow(Sender: TObject);
```

```
begin
```

```
QryNuevaGestion.Close;
```

```
QryNuevaGestion.SQL.Clear;
```

```
QryNuevaGestion.SQL.Add('SELECT ID_CULTIVO, TIPO_CULTIVO, NOMBRE_PARCELA FROM  
MIS_CULTIVOS WHERE ID_CULTIVO = :ID_CULTIVO');;
```

```
QryNuevaGestion.ParamByName('ID_CULTIVO').Value := StrToInt(Edit2.Text);
```

```
QryNuevaGestion.Open;
```

```
QryTipoCultivo.Close;
```

```
QryTipoCultivo.SQL.Clear;
```

```
QryTipoCultivo.SQL.Add('SELECT DESCRIPCION FROM TIPO_CULTIVO WHERE ID_TIPO_CULTIVO =  
:ID_TIPO_CULTIVO');;
```

```
QryTipoCultivo.ParamByName('ID_TIPO_CULTIVO').Value :=
```

```
QryNuevaGestion.FieldByName('TIPO_CULTIVO').Value;
```

```
QryTipoCultivo.Open;
```

```
Edit1.Text := QryTipoCultivo.FieldByName('DESCRIPCION').Value;
```

```
Edit3.Text := QryNuevaGestion.FieldByName('NOMBRE_PARCELA').Value;
```

```
end;
```

```
end.
```

5.3.11 Código Consulta de Gestiones

Consulta Gestión Cultivo

Cultivo CACAO

Parcela Salitre

Tipo de Gestión SELECCIÓN DEL TERRENO

Observaciones Terreno limpio

Fecha de Gestión 4/10/19

Próxima Gestión 4/11/19

Volver

UNAD - 2019

Figura 30 Modulo Consulta Gestion Cultivos. Autoria Propia

```
unit UConsultarGestion;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
System.SysUtils, System.Types, System.UITypes, System.Classes, System.Variants,  
FMX.Types, FMX.Controls, FMX.Forms, FMX.Graphics, FMX.Dialogs, Data.FMTBcd,  
Data.DB, Data.SqlExpr, FMX.Edit, FMX.Objects, FMX.StdCtrls,  
FMX.Controls.Presentation, FMX.ScrollBox, FMX.Memo;
```

```
type
```

```
TFrmConsultarGestion = class(TForm)
```

```
Footer: TToolBar;
```

```
Label1: TLabel;
```

```
Header: TToolBar;
```

```
HeaderLabel: TLabel;
```

```
Image2: TImage;
```

```
Image1: TImage;
```

```
Image3: TImage;
```

```

Edit1: TEdit;
Edit2: TEdit;
Edit3: TEdit;
Label2: TLabel;
Label3: TLabel;
Label4: TLabel;
Label5: TLabel;
Label6: TLabel;
Label7: TLabel;
Label8: TLabel;
Edit6: TEdit;
Edit7: TEdit;
QryConsultaGestion: TSQLQuery;
QryTipoCultivo: TSQLQuery;
QryCultivo: TSQLQuery;
Button2: TButton;
Memo1: TMemo;
Memo2: TMemo;
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure Button2Click(Sender: TObject);
procedure FormShow(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  FrmConsultarGestion: TFrmConsultarGestion;

implementation

{$R *.fmx}

uses UCampoTIC, UMisGestiones, UModuloDatos;

procedure TFrmConsultarGestion.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  FrmConsultarGestion.Close;
end;

procedure TFrmConsultarGestion.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  //

end;

procedure TFrmConsultarGestion.FormShow(Sender: TObject);
begin
  QryConsultaGestion.Close;
  QryConsultaGestion.SQL.Clear;

```

```

QryConsultaGestion.SQL.Add('SELECT
ID_GESTION, ID_CULTIVO, TIPO_GESTION, OBSERVACIONES, FECHA_GESTION, FEC_PROX_GESTION
FROM GESTION_CULTIVOS WHERE ID_GESTION = :ID_GESTION');
QryConsultaGestion.ParamByName('ID_GESTION').Value := StrToInt(Edit2.Text);
QryConsultaGestion.Open;

QryCultivo.Close;
QryCultivo.SQL.Clear;
QryCultivo.SQL.Add('SELECT ID_CULTIVO, TIPO_CULTIVO, NOMBRE_PARCELA FROM
MIS_CULTIVOS WHERE ID_CULTIVO = :ID_CULTIVO');
QryCultivo.ParamByName('ID_CULTIVO').Value :=
StrToInt(QryConsultaGestion.FieldByName('ID_CULTIVO').Value);
QryCultivo.Open;

QryTipoCultivo.Close;
QryTipoCultivo.SQL.Clear;
QryTipoCultivo.SQL.Add('SELECT DESCRIPCION FROM TIPO_CULTIVO WHERE ID_TIPO_CULTIVO =
:ID_TIPO_CULTIVO');
QryTipoCultivo.ParamByName('ID_TIPO_CULTIVO').Value :=
StrToInt(QryCultivo.FieldByName('TIPO_CULTIVO').Value);
QryTipoCultivo.Open;

Edit1.Text := QryTipoCultivo.FieldByName('DESCRIPCION').Value;
Edit3.Text := QryCultivo.FieldByName('NOMBRE_PARCELA').Value;
Memo2.Text := QryConsultaGestion.FieldByName('TIPO_GESTION').Value;
Memo1.Text := QryConsultaGestion.FieldByName('OBSERVACIONES').Value;
Edit6.Text := QryConsultaGestion.FieldByName('FECHA_GESTION').Value;
Edit7.Text := QryConsultaGestion.FieldByName('FEC_PROX_GESTION').Value;
end;

end.

```

6. Capítulo VI: Conclusiones Y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Luego de realizar una investigación acerca de la problemática y necesidades que requiere el agro actual y enfocarla puntualmente al pequeño agricultor, se definió que la aplicación debería llevar elementos puntuales en su estructura y contenido, tal como teoría básica acerca del proceso de cultivo, nuevas y buenas practicas, control de cultivos con fechas de cada labor y hasta contactos de proveedores para la venta y comercialización de sus productos.

Al indagar acerca de los diferentes cultivos que podemos encontrar en Colombia y ver cuáles son los más asequibles y con mayor potencial en el Tolima y al cruzar y aplicar esta información con lo investigado en el municipio de Rovira, encontramos que el plátano y el cacao, se perfilan como una buena opción para que el pequeño agricultor potencialice sus parcela y crezca en el aspecto económico y social, por esta razón dentro de los temas que se desarrollaron en la aplicación están las diferentes técnicas y buenas prácticas para estos dos cultivos y en general como desarrollar desde la siembra hasta la recolección de estos dos productos.

Con base en lo investigado, en el tipo de usuario final y en las condiciones que se definieron que funcionaria la aplicación, se decidió primero que la aplicación funcionara sin necesidad de tener una conexión a Internet, sus diseños de interfaz son sobrios, simples e intuitivos, para poder conseguir un acercamiento completo entre la aplicación y usuario, exponiendo de manera clara

cada una de las partes y aspectos de la aplicación, para que así el usuario final saque el mayor provecho de cada uno de los contenidos y herramientas que brinda la aplicación.

Cuando se definió desarrollar una aplicación que fuera usada como herramienta de apoyo para el pequeño agricultor, se enfocó a desarrollar una aplicación para dispositivos móviles y más aun conociendo de antemano que el sistema operativo Android el más usado en nuestro país, con el que los usuarios están más familiarizados y que la gran mayoría de dispositivos móviles y Tablet traen este sistema operativo como software de operación, se diseñó la aplicación para este sistema operativo, ajustando todo el diseño para que funcione en Android y creando la apk, para que pueda ser descargada e instalada en cualquier dispositivo móvil, para que pueda ser consultada y utilizada en cualquier momento con el solo hecho de tener un celular en la mano con sistema operativo Android.

6.2 Recomendaciones

Una vez concluido el proyecto aplicado, se considera relevante investigar sobre otros cultivos en los que se pueda aplicar la app, debido a la gran variedad de cultivos que pueden existir en Colombia y el potencial de ciertos cultivos se sugiere que se extienda la investigación y desarrollo de contenidos de la aplicación a técnicas modernas de cultivos de café, aguacate y banano, teniendo en cuenta que son cultivos compatibles con los ya analizados.

Ya que se ha desarrollado la aplicación para el sistema operativo Android, sería de gran ayuda y más aún para poder lograr un alcance a la mayoría de usuarios, se debe ampliar el diseño de la

aplicación para el sistema operativo a IOS base para así poder utilizar la app en diferentes plataformas.

Para mejorar la productividad y usos de la aplicación, es una buena recomendación que logre trabajar y desarrollar un algoritmo que informe sobre los nutrientes y abonos necesarios que se pueden aplicar según los datos del estudio de suelos.

6.3 Bibliografía

Agronet (2014). Principales Cultivos por Area sembrada 2014. (Figura 5.1-5.2-5.3).

Recuperado de <http://www.agronet.gov.co/Documents/Tolima.pdf>.

Altieri Miguel, A. M. (s.f.). La Agricultura Moderna: Impactos Ecológicos y la Posibilidad de una Verdadera Agricultura sustentable. Recuperado de

<http://213.0.56.171/fileadmin/areas/medioambiente/ae/IOAgriculturaModerna.pdf>

Arbeláez. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. *Investigaciones Andina*, 16(29), 997-1000. Retrieved March 31, 2019,

from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-

[81462014000200001&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462014000200001&lng=en&tlng=es)

Briones (2015). *Análisis retrospectivo del cambio tecnológico en la agricultura, el modelo productivo y la economía ecológica*. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3), 126-132. Recuperado de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-

[36202015000300019&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202015000300019&lng=es&tlng=es)

Cornazzani, C. A., & Berge, B. D. (s.f.). [Especificación de formato del informe escrito del proyecto final de ingeniería]. Recuperado de

<https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/6421/BERGE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cueva, C. J. (s.f.). Conceptos Básicos de Procesadores de Lenguaje. Recuperado de

http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/procesadores/10_conceptos_basicos_uniovi.pdf

Date C.J, D. C. (s.f.). Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. de

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Vhum351T->

[K8C&oi=fnd&pg=PR17&dq=bases+de+datos&ots=fzMbPTgd4n&sig=QCDXh6tZkqtrl-](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Vhum351T-K8C&oi=fnd&pg=PR17&dq=bases+de+datos&ots=fzMbPTgd4n&sig=QCDXh6tZkqtrl-)

[QZo33dFNIMydg#v=onepage&q=bases%20de%20datos&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Vhum351T-QZo33dFNIMydg#v=onepage&q=bases%20de%20datos&f=false)

Díaz Lazo, Juliet, Pérez Gutiérrez, Adriana, & Florido Bacallao, René. (2011). IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL. Cultivos Tropicales, 32(1), 81-90. Recuperado en 31 de marzo de 2019, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-

[59362011000100009&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362011000100009&lng=es&tlng=es)

Edwin Martinez Hernandez, M. E. (s.f.). Programación para Dispositivos Móviles (Android).

Recuperado, de

https://www.academia.edu/3439525/Programaci%C3%B3n_para_Dispositivos_M%C3%B3viles

[_Android](https://www.academia.edu/3439525/Programaci%C3%B3n_para_Dispositivos_M%C3%B3viles)

Enriquez, E. J. (s.f.). Vista de Usabilidad en aplicaciones móviles. Recuperado, de

<http://journal.secyt.unpa.edu.ar/index.php/ICT-UNPA/article/view/499/519>

Esteban Vasquez, V. E., & Sevillano María Luisa, M. S. (s.f.). Dispositivos Digitales Móviles en Educación. Recuperado de

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=C8fDCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=dispositivo+movil&ots=1zQ0TBBIob&sig=qZm-Hw1Lr_Au4MnvKUL-gB2hpMg#v=onepage&q&f=false

Gobierno Rovira-Tolima (s.f). Ubicación del Municipio de Rovira en el Tolima (Figura 1).

Recuperado de <http://www.rovira-tolima.gov.co/mapas/ubicacion-del-municipio-de-rovira-en-el-departamento>

Jesús Javier Rodríguez Sala, R. J. (s.f.). Introducción a la Programación. Teoría y Práctica Programación orientada a objetos (POO. Recuperado, de https://www.academia.edu/15270329/Introducci%C3%B3n_a_la_Programaci%C3%B3n._Teor%C3%ADa_y_Pr%C3%A1ctica_Programaci%C3%B3n_orientada_a_objetos_POO

Parra, Y. (2010). ¿Cómo Cultivar El Cacao? Recuperado de: <https://agronomaster.com/como-cultivar-el-cacao/>

Revista Leisa, R. L. (s.f.). Leisa revista de agroecología Volumen 29 número 4. Recuperado, de https://issuu.com/leisa-al/docs/leisa_vol29n4/6

Roa, Y. (2010). El cultivo del plátano. 1ª parte. Recuperado de: https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm

Rojas Fernando, Sacristán Edwin. (2013). GUÍA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL CACAO, 41-63. Recuperado de: https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_05B.pdf

Sánchez, Collado, Martín Casas, Cano de la Cuerda. (2016). *Apps en neurorrehabilitación*.

Una revisión sistemática de aplicaciones móviles. Neurología (English Edition). Recuperado de:
<https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2015.10.002>

Sanchez-Soto, A. (2016). Necesidades de información y comportamiento informativo de los agricultores de agave azul de Tequila, Jalisco: un estudio de caso. Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, Bibliotecología e Información. Volume 30, Issue 70, Pages 11-286. Recuperado de: http://ac.els-cdn.com/S0187358X16300648/1-s2.0-S0187358X16300648-main.pdf?_tid=8fbb2ade-55d6-11e7-90be-00000aab0f26&acdnat=1497976748_0da53531ac1be140d7c9b4572191ff6a