

## **1. METODOLOGIA DE DESARROLLO DE JOHN DURKIN**

Para este proyecto, en la metodología de Durkin, existen 6 fases o etapas para poder desarrollar un sistema experto, las cuales son:

- Fase 1: Evaluación
- Fase 2: Adquisición del conocimiento
- Fase 3: Diseño
- Fase 4: Pruebas
- Fase 5: Documentación
- Fase 6: Mantenimiento

### **1.1 Fase 1: Evaluación**

En esta fase del proyecto, se evaluó principalmente las necesidades del agro colombiano, la poca existencia de tecnología para ayudar a los agricultores a mejorar la calidad de cultivos, para evitar las malas cosechas, los daños por el cambio climático y la falta de información de parte de los agricultores, se pretende ayudar mucho a los cultivadores usando una fácil herramienta que indique cual es el momento para cultivar y que cultivar específicamente por la ubicación de la persona.

### **1.2 Fase 2: Adquisición del conocimiento**

Para este proyecto, al momento de la adquisición del conocimiento, se requiere el experto y el ingeniero de conocimiento, en este caso los expertos son el agrónomo y documentación oficial para cada hortaliza y/o verdura y usando la metodología de John Durkin que consta de cuatro etapas:

- Recolección del conocimiento
- La interpretación

- El análisis
- El diseño

### **1.2.1 Recolección del conocimiento**

Para el desarrollo de la aplicación AppAgro se cuenta con la ayuda de agricultores de la zona Cundiboyacense del país y del Nariño, del agrónomo experto y de la documentación oficial para cada hortaliza y/o verdura utilizada.

Se utiliza la técnica de la entrevista para obtener la mayor información posible de los agricultores, el agrónomo experto y la técnica del análisis de documentos como fuente primaria para la recolección de información. El procedimiento es el siguiente:

- Se elige que sembrar (según la ubicación y clima)
- Se prepara la tierra (proceso de abonado, químicos y arado)
- Se siembra la semilla (a distancia una de otra para no interferir)
- Se riega la semilla (agua lluvia por clima o riegos)
- Se aplican pesticidas
- Se deja pasar el tiempo hasta que la semilla de fruto y sea apropiada su recolección
- Se recolecta la siembra, se desechan los frutos inservibles

Se obtiene información acerca de las verduras y/o hortalizas sembradas en Cundinamarca, Boyacá y Nariño, clasificándolas así:

- Cundinamarca: Zanahoria, Cebolla larga, Tomate, Lechuga, Repollo, Habichuela, Espinaca, Pimentón, Pepino, Arveja, Papa
- Boyacá: Cebolla de bulbo, Tomate, Cebolla larga, Zanahoria, Arveja verde, Pepino, Remolacha, Habichuela, Ahuyama, Brócoli, Papa
- Nariño: Palmito, Tomate, Zanahoria, Repollo, Lechuga, Cebolla de rama, Arveja, Coliflor, Cebolla de bulbo, Ajo, Papa

Inicialmente, se realizan entrevistas a agricultores de Cundinamarca, Boyacá y Nariño para conocer cuáles son las principales problemáticas para sembrar hortalizas y/o verduras.

Directamente, para conocer cuáles son las características específicas para el sembrado de cada una de las hortalizas y/o verduras mencionadas anteriormente, se procede a tener una entrevista con el agrónomo experto y obtener información de fuentes primarias tales como documentos técnicos de cada hortaliza y verdura.

### **1.2.2 Interpretación**

Se realiza una serie de entrevistas a agricultores de cada región para conocer cuáles son las problemáticas en el momento de sembrar hortalizas y verduras.

#### ***1.2.2.1 Entrevista a los agricultores***

Se realizaron las siguientes preguntas:

**¿Cuál es su nombre?**

**¿Qué hortaliza o verdura cultiva usted?**

**¿Cuáles son las dificultades en el proceso de siembra?**

**¿Qué características se deben tener para cultivar esta hortaliza?**

**¿Cómo es el proceso de sembrado de esta hortaliza?**

**¿Cuáles son las causas de una mala cosecha?**

**¿Cuenta con tecnología para el proceso de siembra?**

En esta ocasión, se le explica al agricultor el uso de la aplicación y que beneficios le traería para los cultivos de hortalizas

**¿Le gustaría poder usar esta APP?**

La información recolectada es la siguiente:

**Agricultor:** Pablo Sierra

**Cultivo:** Ajo

**Dificultades:** Es difícil aplicar pesticidas, fungicidas, que las lluvias sean constantes, se daña la cosecha

**Características:** La tierra debe estar arada con maquina o rastrillo, hacerle el proceso de abonado, se cultiva todo el año y las lluvias no deben ser constantes, normales.

**¿Cómo se cultiva?:** se realiza el proceso de arado, se hacen los arreglos a la tierra con químicos y a una cierta distancia se siembra la semilla y se riega con agua

**Causas de una mala cosecha:** Lluvias, inundaciones, heladas, semillas dañadas

**¿Cuenta con tecnología?:** No

**¿Le gustaría poder usar esta APP?:** Si

**Agricultor:** Yesid Fajardo

**Cultivo:** Cebolla cabezona

**Dificultades:** Costos de sembrado, fertilizantes, herbicidas, cambio de clima

**Características:** la tierra debe ser apropiada, la época se calcula en que, si cae demasiada lluvia, se dañan los cultivos, si no cae lluvia, no crece mucho el bulbo.

**¿Cómo se cultiva?:** La tierra debe estar arada, se hacen los arreglos de la tierra con los químicos, se siembra la semilla de la cebolla, se riega y luego se le hace un trasplante, 20 jornales con una duración de 4 meses aproximadamente.

**Causas de una mala cosecha:** no realizar los procesos de abonos, de aplicar herbicidas y pesticidas a tiempo, el cambio climático.

**¿Cuenta con tecnología?:** Si (tecnología básica)

**¿Le gustaría poder usar esta APP?:** Si

**Agricultor:** Edwin Líbano

**Cultivo:** Hortalizas, verduras y frutas en general

**Dificultades:** La lluvia, si no hay, se secan las cosechas, si hay mucha, se inunda todo, también encontrar el terreno apropiado

**Características:** el clima para sembrar debe ser el apropiado para cada verdura o hortaliza, la tierra debe estar tratada para la calidad de la cosecha

**¿Cómo se cultiva?:** se abre la tierra con tractor o con rastrillo, se introduce la semilla a cierta distancia para que pueda crecer con espacio y se riega, generalmente la lluvia se encarga de regarla

**Causas de una mala cosecha:** el descuidar la cosecha y los cambios climáticos.

**¿Cuenta con tecnología?:** Si (tecnología básica)

**¿Le gustaría poder usar esta APP?:** Si (si es gratis)

**Agricultor:** Rafael Jiménez

**Cultivo:** Papa criolla y papa pastusa

**Dificultades:** La lluvia pues bastante lluvia daña la cosecha y hace que se inunden los campos haciendo difícil su recolección.

**Características:** un clima templado, la tierra se arregla con químicos y la temporada de siembra se hace generalmente comenzando y terminando el año

**¿Cómo se cultiva?:** La tierra debe estar arada con tractor, es más fácil, se siembra la semilla a una cierta distancia una de otra para que puedan crecer, se riegan pesticidas y herbicidas, se riegan con agua, aunque eso lo hace la lluvia

**Causas de una mala cosecha:** Las pestes, el cambio climático, las lluvias, el calor, las heladas

**¿Cuenta con tecnología?:** Si (tecnología básica)

**¿Le gustaría poder usar esta APP?:** Si

### ***1.2.2.2 Entrevista con el agrónomo experto***

A través de la entrevista con el agrónomo experto, se recolecto la mayor cantidad de información posible, obteniendo datos tal como el tipo de suelo a utilizar, el clima adecuado para cada hortaliza, principales métodos para tratar la tierra y métodos de siembra.

En la entrevista con el agrónomo experto, siendo muy sencilla, se recolecta la información necesaria con las siguientes características:

¿Para las siguientes hortalizas y verduras, ¿cómo es su proceso de siembra?, ser específico en el tipo de tierra, clima, temporada del año, lugar específico, químicos para tratar la tierra, proceso de abonado y fertilizantes

La información recolectada por el experto es la siguiente:

Esta es la información que hemos obtenido de las principales hortalizas y verduras centrándonos en Cundinamarca, Boyacá y Nariño.

La temporada de siembra para la mayoría de las hortalizas y verduras se realiza teniendo en cuenta la ocurrencia de heladas (bajas temperaturas en las zonas frías, p.ej.: altiplano cundiboyacense), disponibilidad de agua para riego, cosecha y mercadeo del producto en otras regiones.

<b>Verdura/hortaliza</b>	<b>Temperatura</b>	<b>Tipo de suelo</b>	<b>pH del Suelo</b>	<b>Departamentos adecuados</b>	<b>Clima</b>	<b>Temporada de siembra</b>
Cebolla de bulbo o cabezona	18°C y 22°C	Tipo arcilloso con buen drenaje y franco arenoso con buena materia organica (m. o.)	Entre 6,5 y 7,0	Boyacá, Cundinamarca y Nariño, Norte de Santander: Abrego (produce la llamada cebolla ocañera de color rosado más pequeña que la blanca y de sabor picante, no confundir con una cebolla morada grande)	Con temperaturas bajas puede florecer antes de tiempo	Es necesario hacer semillero donde dura 40 días y la cosecha hacerla en época seca; feb, mar, abr, ago, sep, oct.
Cebolla larga o junca	8°C - 20 °C.	Textura media franca (F) a franco-arcillosa (FAR) y con muy buena cantidad de materia orgánica (m.o.) por eso el agricultor aplica la gallinaza en grandes proporciones	Entre 6,2 - 7,3 y no salinos	Aquitania (Boyacá), Pasto, Córdoba y Potosí (Nariño), Toná (Santander). Guática (Risaralda). El Cerrito (Valle del Cauca).	Frio, templado y caliente; los mejores resultados en frío (lago de Tota) y templado	feb, mar, abr, ago, sep, oct.

Habichuela	20°C - 25 °C	Tipo arenoso a Arcilloso; en la preparación del suelo no pulverizarlo demasiado para no causar hundimiento y ahogamiento de la semilla	Entre 6,0 a 7,0	Cundinamarca, Boyacá, Valle y Antioquia	Medios y moderadamente cálidos, por eso recomiendan la zona cafetera	mar, abr, sep, oct, nov.
Arveja	13°C - 18 °C	Tipo franco limosas (FL) a franco-arcillo-arenosas (FarA)	Entre 5,5 a 6,5	Nariño, Cundinamarca y Boyacá, Santanderes	Frío y frío moderado	mar, abr, ago, sep, oct
Espinaca	Germinación 7- 23 °C, Crecimiento 15-25 °C.	Franco o franco arenoso. Ideales los de alto contenido de m. o. y bien drenados	Entre 5,7 y 6,8	Cundinamarca Boyacá, Santanderes	Muy bien en templados y fríos 14 a 18°C; aunque prospera en los cálidos las cosechas son escasas y el ciclo vegetativo es muy corto	mar, abr, may, ago, sep, oct
Frijol	10°C - 27 °C.	Suelos franco-limosos y francos arcillosos profundos.	Entre 5,5 y 6,5	Cundinamarca Boyaca Santanderes, Viejo Caldas, Antioquia	En clima frío, templado y caliente; se debe contar con riego corto para la época seca	En marzo antes del inicio de las lluvias y se puede en asocio con el maíz. Frío: mar, abr, ago, sep; medio y cálido: feb, mar, ago, sep;



Tomate	15°C - 25°C.	Suelos profundos de textura franca.	Entre 6 y 7	Boyacá, Nariño y Cundinamarca	Desde moderadamente frío hasta Calido Desde nivel del mar hasta 2000 msnm. Actualmente en zonas del valle de Tenza y Sutamarchán (Ricaurte alto) se siembra bajo invernadero	mar, abr, sep, oct
Lechuga	15°C - 18 °C.	franco-arcilloso y franco-arenoso y con buen contenido de m. o.; no son recomendables los arcillosos por su mal drenaje.	Entre 5.7 y 6,5.	Cundinamarca región de Silvania, Fusagasugá; Boyacá: Samacá, Paipa, en el valle del Sugamuxi; en Norte de Santander: Pamplona, Chitagá, Mutiscua	En frío moderado se obtiene la mejor calidad; con temperaturas altas se acelera su desarrollo y se deteriora su calidad tomando las hojas sabor amargo, por cosecha a destiempo	Se requiere semillero donde dura 30 días. mar, abr, may, ago, sep, oct
Papa	12°C - 14 °C	Franco, pendiente máxima del 30%.	Entre 5,5 y 7,0.	Boyacá, Cundinamarca y Nariño Norte de Santander: Pamplona, Silos, Chitagá, Mutiscua	En frío y frío moderado teniendo en cuenta las épocas de heladas y disponibilidad de riego	Se puede en los dos semestres del año, generalmente el A; feb, mar, abr, jun, jul, ago

Zanahoria	15°C y 21 °C.	Arcillosos arenosos, francos, ligeros y aireados. Cuando hay cambios bruscos de temperatura en el suelo, puede producirse rajamiento en la zanahoria; o pueden salir zanahorias deformes cuando se abona el suelo con estiércol fresco; preparar muy bien el suelo con suficiente anticipación a la siembra; se debe desterronar muy bien el suelo para evitar capas duras en la zona de crecimiento de la raíz.	Entre 5.8 y 7	Cundinamarca, Boyacá y Nariño, Norte de Santander: Pamplona, Chitagá, Mutiscua	Frio, medio (su color es más atractivo) y cálido (baja calidad)	mar, abr, may, ago, sep, oct
-----------	---------------	--	---------------	--	---	------------------------------

*Tabla 1: Entrevista con el agrónomo experto Elaboración propia.*

### ***1.2.2.3 Recolección información fuentes primarias***

Se recolecta información de cada hortaliza y/o verdura desde fuentes primarias revisadas y oficiales, la información recolectada es la siguiente:

Se clasifican las hortalizas más sembradas en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño, obteniendo información específica como la temperatura a la que es cultivada, el tipo de suelo y el departamento donde es más sembrado.

<b>Verdura/hortaliza</b>	<b>Clima - Temperatura</b>	<b>Tipo de tierra</b>	<b>Departamentos adecuados</b>
Cebolla de bulbo	18°C y 22°C	Tipo arcilloso	Boyacá, Cundinamarca y Nariño
Cebolla larga	11°C - 20 °C.	Textura media franca (F) a franco- arcillosa (FAr)	Aquitania (Boyacá), Pasto, Córdoba y Potosí (Nariño), Toná (Santander). Guática (Risaralda). El Cerrito (Valle del Cauca).
Habichuela	20°C - 25 °C	Tipo arenoso a Arcilloso	Cundinamarca
Arveja	13°C - 18 °C	Tipo franco limosas (FL) a franco- arcillo-arenosas (FarA)	Nariño, Cundinamarca y Boyacá
Espinaca	Germinación 7- 23 °C, Crecimiento 15- 25 °C.	Franco o franco arenoso	Cundinamarca

Frijol	15°C - 27 °C.	Suelos franco-limosos y francos arcillosos profundos.	Cundinamarca
Tomate	15°C - 25°C.	Suelos profundos de textura franca.	Boyacá, Nariño y Cundinamarca
Lechuga	15°C - 18 °C.	franco-arcilloso y franco-arenoso	Cundinamarca
Papa	12°C - 14 °C	Franco, pendiente máxima del 30%.	Boyacá, Cundinamarca y Nariño
Zanahoria	15°C y 21 °C.	Arcillosos arenosos, francos, ligeros y aireados	Cundinamarca, Boyacá y Nariño

*Tabla 2: Recolección de información fuentes primarias Elaboración propia.*

### **1.2.3 Etapa de análisis**

En esta etapa de diseño, se realizan o preparan más cuestionarios para otra entrevista con el agrónomo experto, para completar nuevos conceptos propuestos y una técnica de exploración extensa.

### **1.2.4 Etapa de diseño**

Después de analizados los datos recolectados, se divide toda la información en la hortaliza y/o verdura, su temperatura optima de cultivo, su clima necesario, el tipo de tierra para cultivar, la acidez de la tierra y el departamento donde más se siembra, hasta terminar desarmando toda la información para poder incluirla en la base de conocimientos, así el motor de inferencia trabajara para producir la respuesta requerida, en este caso será una respuesta para conocer el momento ideal para cultivar verduras y/o hortalizas específicas.

### **1.3 Fase 3: Diseño**

#### **1.3.1 Técnica de representación del conocimiento**

Al momento de seleccionar la técnica de representación del conocimiento, se elige el método basado en reglas de inferencia, puesto que usando declaraciones de tipo if/then en el sistema experto y bajo las reglas de inferencia creadas, lo que se busca es tener una respuesta concreta, usando las premisas necesarias para llegar al resultado que quieren obtener los agricultores, usando las reglas de inferencias combinadas con características como el clima, la temperatura, el tipo de suelo, el mes y la ubicación, se pretende llegar a obtener un sistema experto complejo.

#### **1.3.2 Técnica de control**

Al momento de seleccionar las técnicas de control, se encuentra totalmente conveniente usar el encadenamiento hacia adelante puesto que primero, la aplicación pretende recolectar la información necesaria para los agricultores, luego bajo una serie de reglas de inferencia y declaraciones, se puede llegar a una conclusión y mostrar una respuesta certera que es mostrar que hortaliza o verdura puede ser sembrada en la ubicación según características como el tipo de tierra, el clima, el mes y la temperatura del lugar.

#### **1.3.3 Selección de software para desarrollo del sistema experto**

Para el desarrollo de este sistema experto, al ser una aplicación móvil, se ha elegido el software “Android Studio” para su desarrollo, para crear las bases de conocimiento y las reglas de inferencia y darle el manejo correcto para su total funcionamiento, usando SQLite (creado especialmente para el uso con Android Studio) para guardar toda la información acerca las hortalizas y/o verduras usando el lenguaje de programación JAVA que es nativo en sistemas operativos Android para móviles

1.3.4 Interpretación del funcionamiento de AppAgro

1.3.4.1 Diagrama de casos de uso

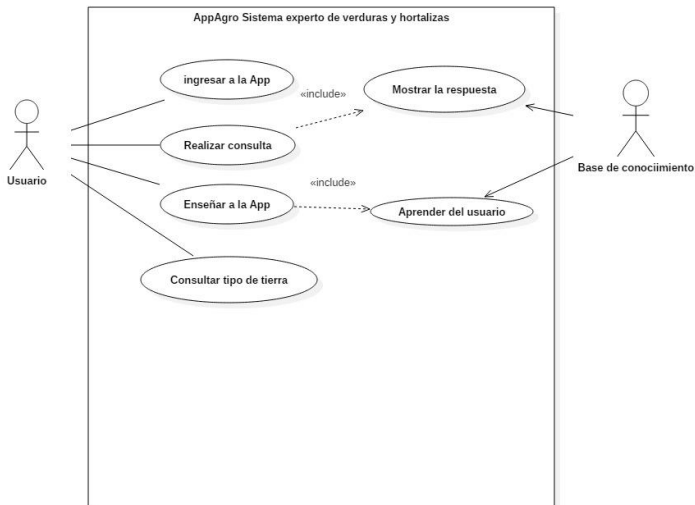


Figura 1: Diagrama de casos de uso Elaboración propia.

1.3.4.2 Base de conocimientos AppAgro

Hortaliza_Verdura	
♦Nombre_Verdura	Varchar
°Temperatura	Integer
°Tipo_Tierra	Varchar
°pH_Tierra	Integer
°Mes_Optimo	Varchar
°Clima_Optimo	Varchar

Figura 2: Tabla Base de conocimiento AppAgro. Elaboración propia.

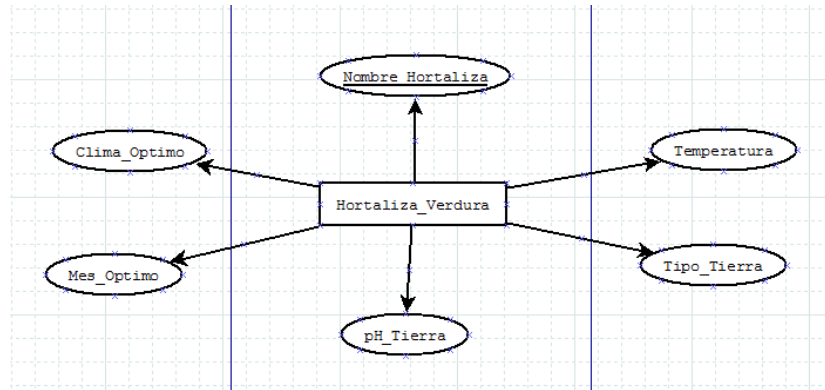


Figura 3: Modelo entidad relación base de conocimientos. Elaboración propia

#### 1.3.4.3 Diagrama de clases

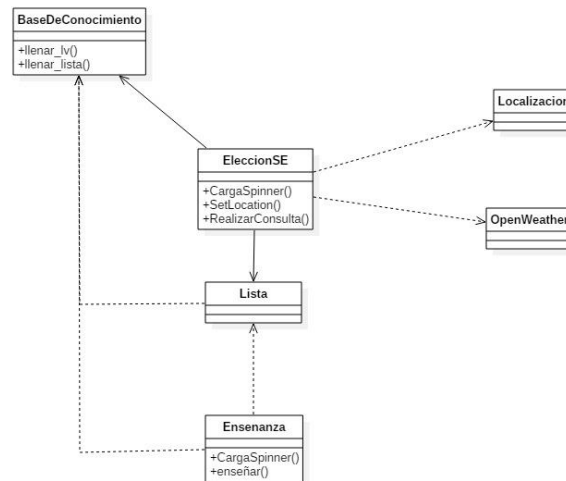


Figura 4: Diagrama de clases Elaboración propia.

#### 1.3.4.4 Diagrama de actividades

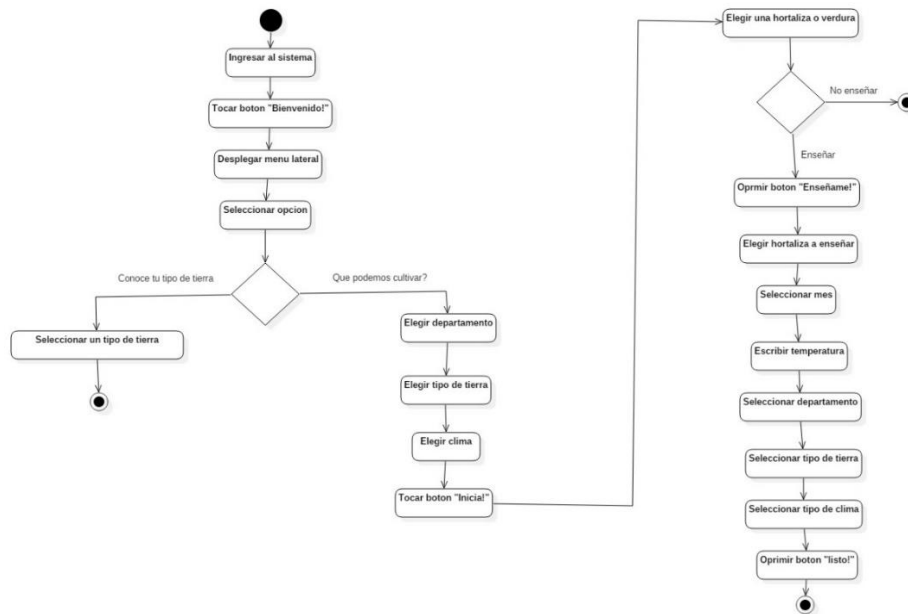


Figura 5: Diagrama de actividades Elaboración propia.

#### 1.3.4.5 Diagramas de secuencia

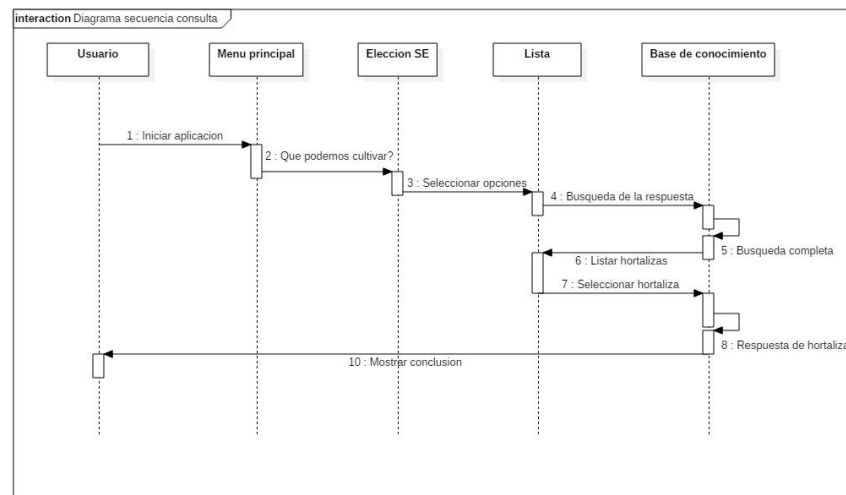


Figura 6: Diagrama de Secuencia consulta Elaboración propia.



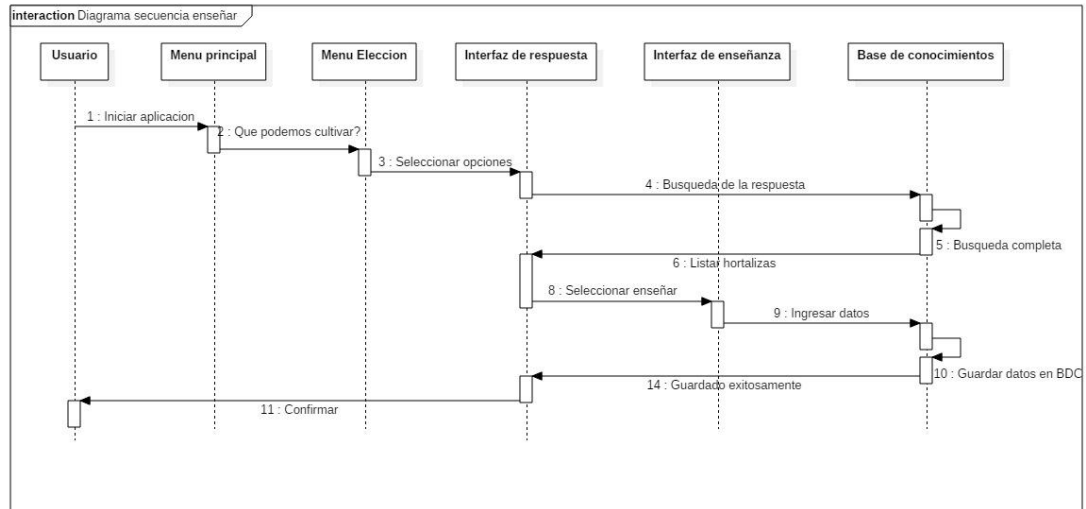


Figura 7: Diagrama de Secuencia Enseñar Elaboración propia.

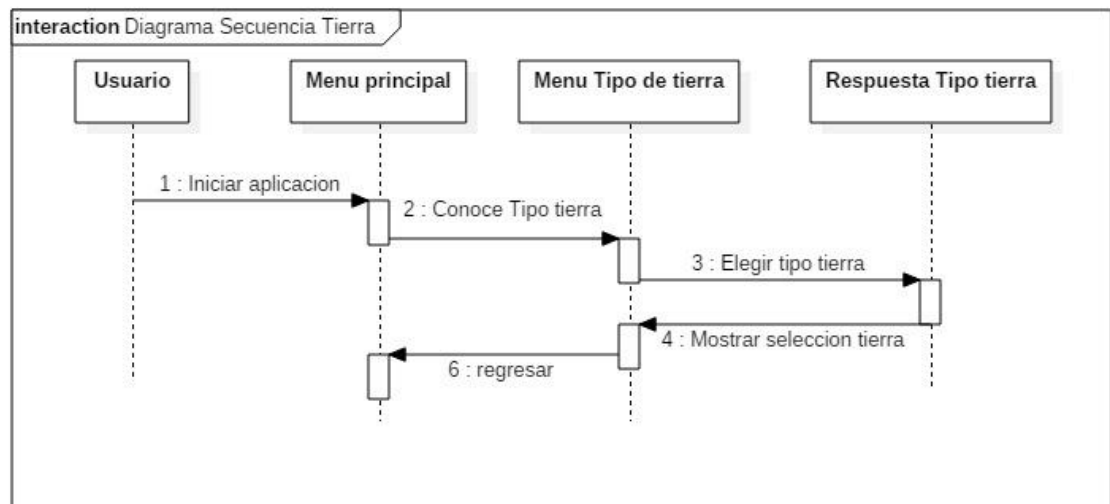


Figura 8: Diagrama de Secuencia Tierra Elaboración propia.

#### 1.3.4.6 Diagrama de componentes

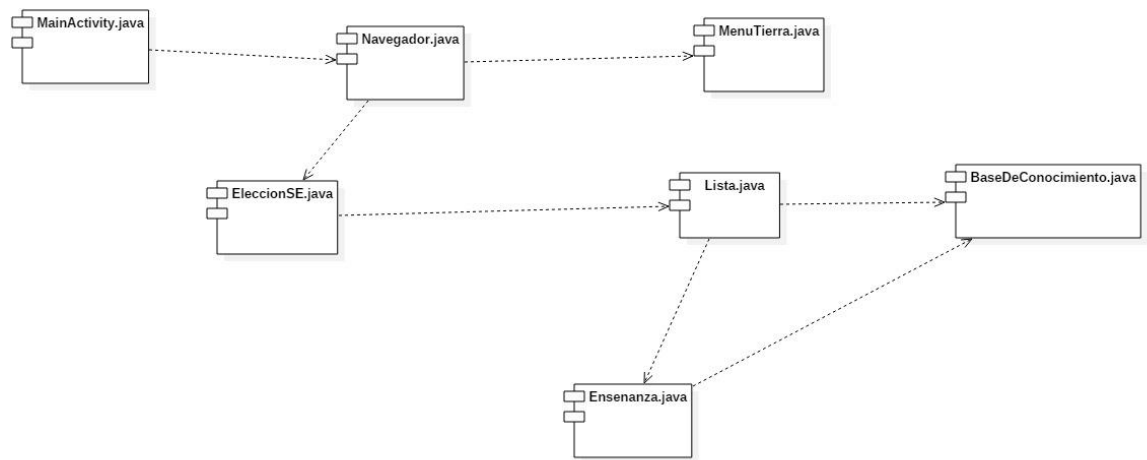


Figura 9: Diagrama de componentes Elaboración propia.

#### 1.3.4.7 Diagrama de despliegue

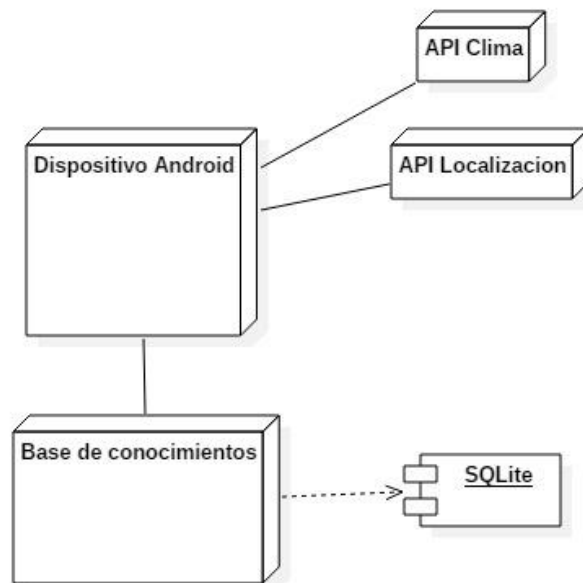


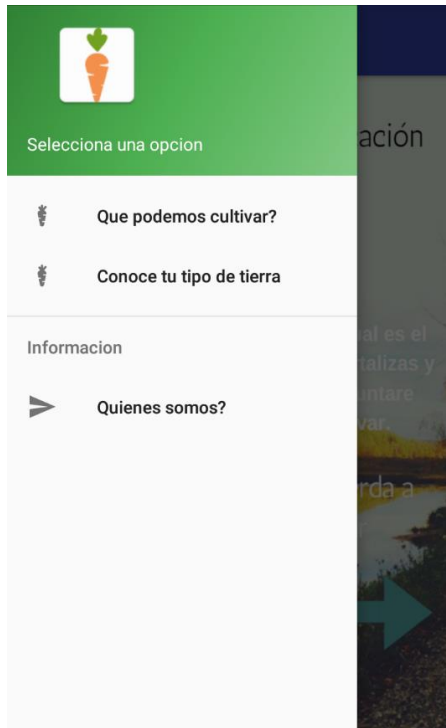
Figura 10: Diagrama de despliegue Elaboración propia.

### 1.3.5 Desarrollo del prototipo

Para el desarrollo del prototipo del sistema experto AppAgro “sistema experto de verduras y hortalizas” inicialmente se construyen la base de conocimiento y las reglas de inferencia, se obtiene información como la ubicación y el clima de la ubicación por medio de API's. Se construye un menú básico el cual da al usuario la oportunidad de elegir una serie de opciones acordes a su ambiente, departamento, tipo de tierra y tipo de suelo, después de esto se mostrará como resultado el nombre de la hortaliza o hortalizas que son acordes a las respuestas dadas por el usuario agricultor. Adicionalmente, dentro del desarrollo del prototipo, existe un módulo dedicado al aprendizaje del sistema experto, en el cual, el usuario será capaz de enseñar a la aplicación características de las hortalizas y verduras, haciendo que la respuesta sea más precisa al momento de brindarla.



*Figura 11: Menú AppAgro Elaboración propia.*



*Figura 12: Menú desplegado AppAgro Elaboración propia.*

marzo      Temperatura:      10      C

Ahora elige las mejores opciones

Elige tu departamento!

☐ Boyaca

☐ Cundinamarca

☐ Nariño

Que tipo de tierra tienes?

Arcilloso ▼

Como esta el clima?

Frio ▼

INICIA !

*Figura 13: Aplicación Sistema Experto AppAgro Elaboración propia.*

Puedes sembrar cualquiera de las siguientes opciones!

Solo elige alguna!

Cebolla Cabezona

---

Zanahoria

---

¡Genial! Puedes sembrar cebolla cabezona, para poder sembrar tu cebolla cabezona, es necesario tener la tierra con un muy buen drenaje y buena cantidad de materia orgánica. Es necesario hacer un semillero donde dura 40 días y la cosecha se hace en época seca, la cebolla cabezona en temperaturas frías puede florecer antes de tiempo, Recuerda que la temperatura ideal para sembrar tu cebolla cabezona es entre 18°C y 22°C.

---

*Figura 14: Resultado AppAgro Elaboración propia.*

Elige una hortaliza y enseñame!

Cebolla Cabezona

---

Cebolla Larga

---

Habichuela

---

Mes de siembra      abril      ▼

Temperatura:      \_\_\_\_\_

Departamento      Boyaca      ▼

Tipo de tierra      Arcilloso      ▼

Clima      Frio      ▼

Habichuela

**LISTO!**

*Figura 15: Modulo de aprendizaje AppAgro Elaboración propia*

### 1.3.6 Desarrollo de la interfaz

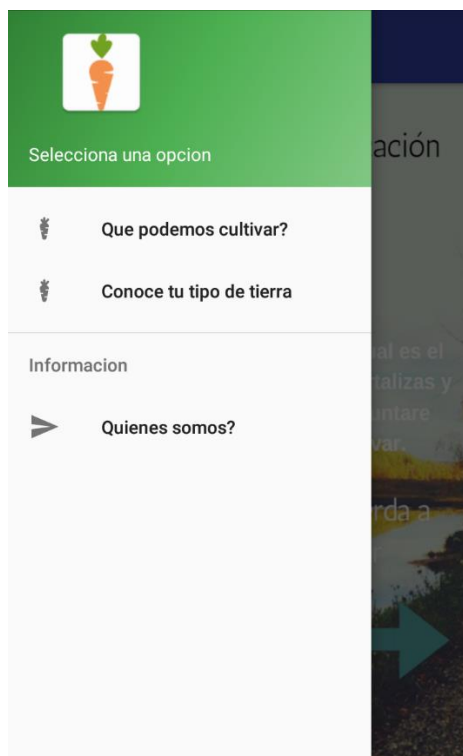
Para el desarrollo de la interfaz de usuario, se diseña un simple pero muy amigable y bonito entorno donde el usuario interactúa con la aplicación fácilmente. La aplicación toma automáticamente la temperatura del lugar en el que se encuentre el usuario, siendo Boyacá, Cundinamarca o Nariño, al elegir las opciones, departamento, tipo de tierra y el clima, se encuentra la respuesta a que hortaliza se pueda cultivar, en caso de que el usuario no sepa qué tipo de tierra tiene, existe un menú el cual fácilmente se explica al usuario que características debe tener la tierra para ayudarlo a identificarla. Se crea esta aplicación siempre teniendo en cuenta que sea de fácil uso para los usuarios, que sea enfocado siempre para el agricultor y que sepa manejarlo de manera intuitiva.



*Figura 16: Inicio AppAgro Elaboración propia*



*Figura 17: Menú principal AppAgro Elaboración propia*



*Figura 18: Menú desplegado final Elaboración propia*

septiembre Temperatura: 18 C

Ahora elige las mejores opciones

Elige tu departamento!

☐ Boyaca

☐ Cundinamarca

☐ Nariño

Que tipo de tierra tienes?

Arcilloso

Como esta el clima?

Frio

INICIA !

Figura 19: ¿Qué podemos cultivar? Elaboración propia

Puedes sembrar cualquiera de las siguientes opciones!

Solo elige alguna!

Cebolla Cabezona

Zanahoria

zanahoria; o pueden salir zanahorias deformes cuando se abona el suelo con estiércol fresco, por eso se debe preparar muy bien el suelo con suficiente anticipación a la siembra; se debe desterronar muy bien el suelo para evitar capas duras en la zona de crecimiento de la raíz. Recuerda que la temperatura ideal para sembrar tu cebolla larga es entre 15°C y 21°C.

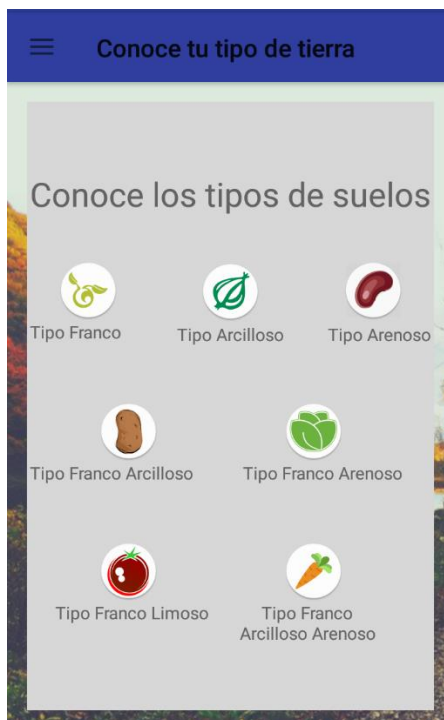
ENSEÑAME!

Figura 20: ¿Resultado Que podemos cultivar? Elaboración propia

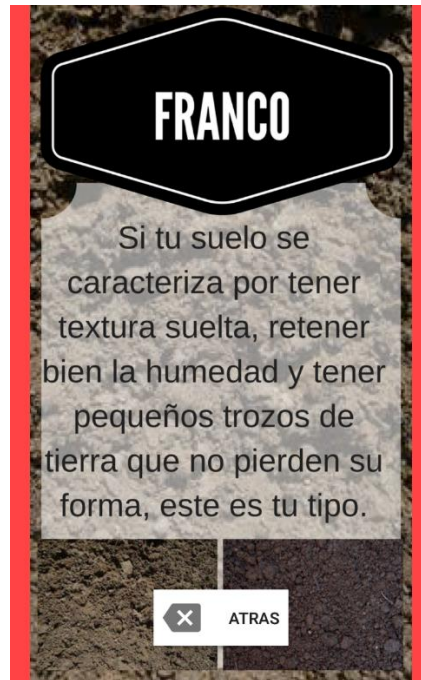




*Figura 21: Modulo de aprendizaje AppAgro Elaboración propia*



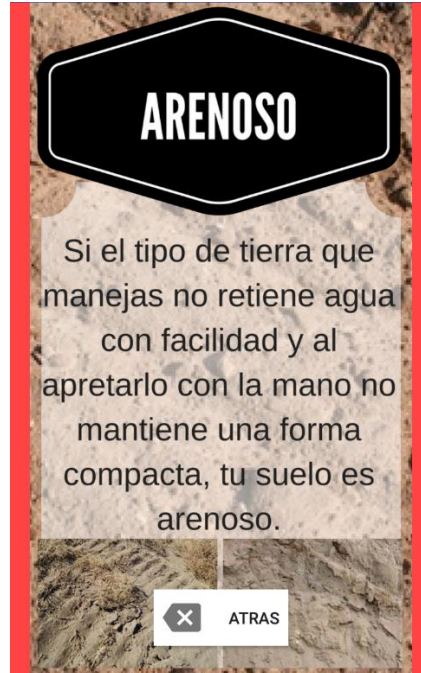
*Figura 22: Conoce tu tipo de tierra Elaboración propia*



*Figura 23: Tipo tierra franco Elaboración propia*



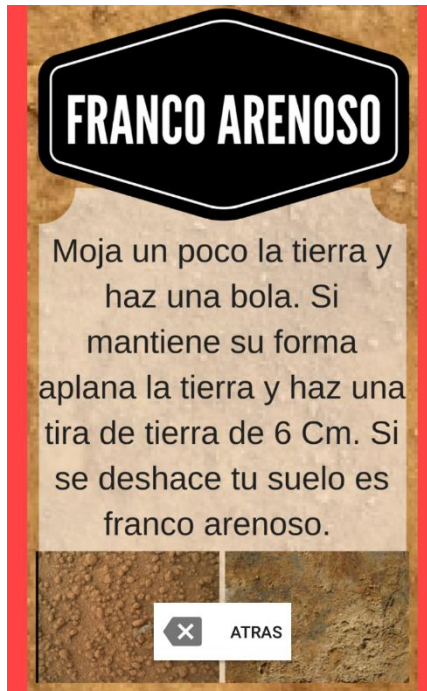
*Figura 24: Tipo tierra arcilloso Elaboración propia*



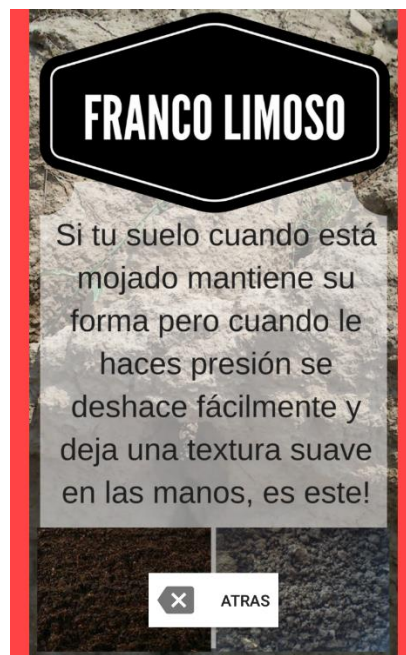
*Figura 25: Tipo tierra arenoso Elaboración propia*



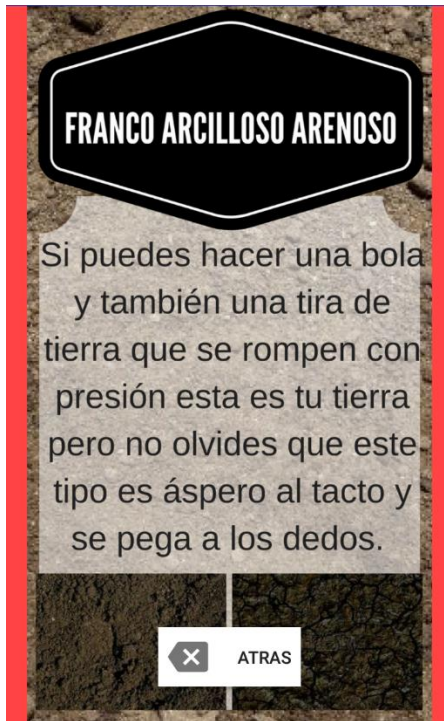
*Figura 26: Tipo tierra franco arcilloso Elaboración propia*



*Figura 27: Tipo tierra franco arenoso Elaboración propia*



*Figura 28: Tipo tierra franco limoso Elaboración propia*



*Figura 29: Tipo tierra franco arcilloso arenoso Elaboración propia*

### **1.3.7 Mantenimiento**

La aplicación AppAgro es actualizada en periodos cortos de tiempo, mejorando la exactitud de las respuestas, agregando cada vez más hortalizas y verduras, hasta llegar a una versión totalmente completa con cada una de las hortalizas y verduras de todo el territorio colombiano.