



Plántate

Herramienta digital destinada a la enseñanza de la agricultura urbana en hogares como guía para principiantes en la ciudad de Bogotá

Proyecto de Grado

Keren Nazareth Isaza Buitrago
Claudia Sofía Cabrera Urbina
Paula Katerine Correa Cacais

Bogotá D. C., 2020

Plántate

Herramienta digital destinada a la enseñanza de la agricultura urbana en hogares como guía para principiantes en la ciudad de Bogotá

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Diseñador Digital y Multimedia

Director (a):

Darío González González y Sandra Uribe Pérez

Línea(s) de énfasis:

Tecnologías para producción multimedia

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa de Diseño Digital y Multimedia
Bogotá D. C., 2020

Plántate

Aval del Proyecto

Firma del Director(a) de proyecto de grado

Firmas de los jurados

Plántate

Dedicatoria

Este proyecto lo dedicamos a nuestras familias quienes fueron un apoyo incondicional en nuestra etapa formativa.

Agradecimientos

En primer lugar, queremos agradecer a nuestros asesores Sandra Uribe Pérez y Darío González González por brindarnos sus conocimientos y experiencias, también, por hacernos pensar en grande durante esta etapa final de nuestro proceso formativo.

Gracias a los expertos temáticos Diego Gutiérrez, ingeniero agrónomo del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis; a Rosa Poveda, creadora del huerto urbano Escuela Agroecológica Mutualitas y Mutualitos; y a Edwin Ahumada, estudiante de último semestre de Ingeniería Agronómica, por compartirnos sus conocimientos en materia de agricultura urbana en Bogotá y así aportarnos una base de información confiable.

Igualmente, a todos aquellos que hicieron parte de las dinámicas planteadas en el proyecto, apreciamos su expresa motivación y persistencia en iniciar su huerto urbano.

Por último, a nuestras familias y amigos les agradecemos por ser un apoyo vital en momentos de tristeza y alegría con sus palabras reconfortantes y de aliento, así como la intención de involucrarse en la creación de nuestros huertos.

Plántate

“Podemos vivir, podemos seguir sosteniendo el equilibrio del mundo,

Plántate

si rehacemos nuestros planes de vida, si tocamos con las manos a
nuestros abuelos estrellas, si preparamos el corazón”.

Pacho Ramírez

Resumen

En Bogotá, hay personas que utilizan la agricultura urbana para crear huertos que brindan múltiples beneficios para el ambiente, la economía y la salud. No obstante, quienes se interesan en aprender a sembrar en sus hogares encuentran mucha información en internet, tanto verdadera como falsa, así como conceptos o procedimientos desconocidos que ralentizan su puesta en marcha y causan frustración. Partiendo de esta situación, el proyecto “Plántate” busca orientar, mediante una herramienta digital, a los principiantes en agricultura urbana durante su formación introductoria, con el fin de facilitar la práctica de esta actividad. Allí, se tomó como caso de estudio a jóvenes adultos de 23 a 29 años residentes en Bogotá. Para la investigación se utiliza la metodología *Design Thinking*, acompañada de una etapa inicial extra para la identificación del problema, con el fin de determinar los aspectos que llevan a las personas a sembrar y los factores que inciden en la agricultura urbana, para caracterizar al usuario y establecer criterios de diseño para el desarrollo del producto. En consecuencia, se realiza una aplicación móvil que reúne en un solo lugar lo fundamental para poder empezar un huerto urbano. “Plántate” brinda la información necesaria de forma clara, gráfica y detallada en una interfaz agradable e intuitiva. Lo que permite a los usuarios familiarizarse con lo básico e iniciar su etapa de práctica teniendo como guía la aplicación.

Palabras clave:

Agricultura, urbano, aprendizaje, pasatiempo, diseño, multimedia.

Línea(s) de profundización:

Tecnologías para producción multimedia

Abstract

In Bogota, there are people who use the urban agriculture to create gardens in order to give multiple benefits to the environment, the economy and the health as well. However, those people who are interested in learning to plant in their homes, they meet much information in the net that could be true or false, besides, they receive unknown concepts and procedures that slow down to their start up and as a result of this, frustration. Consequently, the "Plántate" Project search for teach to the beginners in urban agriculture through a digital tool during their introductory learning in order to facilitate this activity. There, the investigation was focused on young adults from twenty-three to twenty-nine years old, who live

in Bogota. The Design Thinking Methodology is used to the investigation, moreover, it is take into account an extra initial stage to identify the problem in order to determine those aspects that carry to people to plant and the factors inside the urban agriculture as well. Likewise, to characterize to the user and finally, to establish the criteria of design to the product development. As consequence, a mobile app is created which has all fundamental information in a same place to begin an urban garden. “Plántate” gives all the necessary information in a clear, graphic and detail way in an intuitive and pleasant interface. It allows to the users become comfortable with the basic learning and they can start with their practice stage take into account the app as guide.

Keywords:

Agriculture, urban, learning, hobby, design, multimedia

Research lines:

Technologies for multimedia production

Tabla de contenido

Aval del Proyecto	4
Dedicatoria	7
Agradecimientos	8
Resumen	11
<i>Abstract</i>	12
Tabla de contenido	14
Listado de figuras	20
Listado de tablas	26
Listado de anexos	27
Capítulo 1. Formulación del proyecto	29
1.1 Introducción	30
1.2 Justificación	31
1.3 Definición del problema	34
1.4 Hipótesis de la investigación	35
1.4.1 <i>Hipótesis explicativa</i>	35
1.4.1 <i>Hipótesis propositiva</i>	35
1.5 Objetivos	35
1.5.1 <i>Objetivo general</i>	36
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i>	36
1.6 Planteamiento metodológico	36

<i>1.6.1 Identificación del problema</i>	38
<i>1.6.1.1 Árbol de problemas</i>	38
<i>1.6.1.2 In-Out</i>	38
<i>1.6.1.3 Cinco porqués</i>	39
<i>1.6.1.4 Entrevista a expertos</i>	39
<i>1.6.2 Empatizar</i>	39
<i>1.6.2.1 Mapa de actores</i>	39
<i>1.6.2.2 Mapa de empatía</i>	40
<i>1.6.2.3 Visita de campo</i>	40
<i>1.6.2.4 Etnografía - Foto/Video</i>	40
<i>1.6.3 Definir</i>	40
<i>1.6.3.1 Perfil de usuario</i>	41
<i>1.6.3.3 Arquetipo</i>	41
<i>1.6.4 Idear</i>	41
<i>1.6.4.1 Visita de campo</i>	42
<i>1.6.4.2 Shadowing</i>	42
<i>1.6.4.3 Brainstorming</i>	42
<i>1.6.4.4 Selección de ideas</i>	42
<i>1.6.4.5 Entrevista a expertos</i>	43
<i>1.6.5 Prototipar</i>	43
<i>1.6.5.1 Prototipo rápido</i>	43
<i>1.6.5.2 Mínimo producto viable</i>	43
<i>1.6.6 Testear</i>	44
<i>1.6.6.1 Matriz de feedback</i>	44
<i>1.6.6.2 Test de usuario</i>	44
<i>1.6.6.3 Prototipo funcional</i>	44
<i>1.7 Alcances y limitaciones</i>	45

1.7.1 Alcances	45
1.7.2 Limitaciones	45
Capítulo 2. Base teórica del proyecto	47
2.1 Marco referencial	48
2.1.1 Marco teórico contextual	48
2.1.1.1 Agricultura, del campo a la urbe	48
2.1.1.2 Agricultura urbana en Bogotá	49
2.1.1.3 Bondades de tener una huerta en casa	51
• Purificación del aire del hogar	51
• Seguridad alimentaria, hábitos de consumo y alimentos orgánicos	55
2.1.1.4 ¿Qué se puede sembrar en Bogotá?	59
2.1.1.5 Huerto urbano, de la investigación a la acción	60
2.1.2 Marco teórico disciplinar	63
2.1.2.1 Agricultura en la era digital	63
2.1.2.2 Objeto virtual de aprendizaje: Herramientas digitales como método de enseñanza	65
2.1.2.3 Realidad aumentada (RA) como método de comparación y aprendizaje con experiencias	66
2.1.3 Marco conceptual	69
2.1.4 Marco institucional	72
2.1.4.1 Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis	72
2.1.4.1 Granja Escuela Agroecológica Mutualitas y Mutualitos	72
2.1.5 Marco legal	73
2.1.5.1 Ley 388 de 1997	73
2.1.5.2 Proyecto de Ley 103 de 2012	74
2.1.5.3 Acuerdo 605 de 2015 del Concejo de Bogotá, D.C	75

2.2 Estado del arte	76
2.2.1 Proyecto Nanny	77
2.2.2 Proyecto Huxley	79
2.2.3 Tecnología libre y agricultura urbana en FARO Tláhuac	81
2.2.4 Alimento para el futuro	83
2.2.5 Curso virtual para la enseñanza de agricultura urbana	87
2.2.6 Canal de YouTube Nubia e Hijos	90
2.2.7 Granjero Urbano 2050	91
2.2.8 Proyecto cultivos urbanos	94
2.2.9 Macetohuerto	95
2.3 Línea del tiempo	97
2.4 Caracterización de usuario	104
2.4.1 Arquetipo	107
Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados	110
3.1 Criterios de diseño	111
3.1.1 Árbol de objetivos de diseño	111
3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño	114
3.2 Hipótesis de producto	117
3.3 Desarrollo y análisis Etapa 1: Identificación del problema	120
3.4 Desarrollo y análisis Etapa 2: empatizar	127
3.5 Desarrollo y análisis Etapa 3: Definir	142
3.6 Desarrollo y análisis Etapa 4: Idear	147
3.7 Desarrollo y análisis Etapa 5: Prototipar	172
3.8 Desarrollo y análisis Etapa 6: Testear	187
3.9 Resultados de los testeos	199
3.9.1 Primer testeo	199
3.9.1.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)	199

3.9.1.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>)	202
3.9.2 Segundo testeo	211
3.9.2.1 Evidencias (<i>Prototipo, testeo y proceso de iteración</i>)	211
3.9.2.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>)	215
3.9.3 Tercer testeo	222
3.9.4 Cuarto testeo	224
3.9.5 Quinto testeo	228
3.9.5.1 Evidencias (<i>Prototipo, testeo y proceso de iteración</i>)	228
3.9.5.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>)	232
3.9.6 Sexto testeo	236
3.9.6.1 Evidencias (<i>Prototipo, testeo y proceso de iteración</i>)	236
3.9.6.2 Evidencias (<i>Percepción del usuario</i>)	239
3.9.7 Séptimo testeo	244
3.10 Prestaciones del producto	246
3.10.1 Aspectos morfológicos	246
3.10.2 Aspectos técnico-funcionales	247
3.10.3 Aspectos de usabilidad	249
Capítulo 4. Conclusiones	251
4.1 Conclusiones	252
4.2 Estrategia de mercado	256
4.2.1 Segmentos de cliente	258
4.2.2 Propuesta de valor	258
4.2.3 Canales	259
4.2.4 Relaciones con los clientes	259
4.2.5 Fuentes de ingresos	259
4.2.6 Actividades clave	260
4.2.7 Recursos clave	260

	<i>Plántate</i>
4.2.8 Socios clave	261
4.2.9 Estructura de costes	261
4.3 Consideraciones	262
Referencias bibliográficas	264
Anexos	274

Listado de figuras

Figura 1. Planteamiento metodológico	36
Figura 2. Síntomas y enfermedades por contaminación del aire del hogar	51
Figura 3. Inversión por sectores-2018	55
Figura 4. Catálogo de especies cultivables en Bogotá	58
Figura 5. Composición de sustrato adecuado	60
Figura 6. Nanny The easy way to do hydroponics.	75
Figura 7. Identificación de partes	75
Figura 8. App estadísticas	76
Figura 9. Interfaz de aplicación	77
Figura 10. Visión de realidad aumentada con gafas de realidad virtual	78
Figura 11. Póster publicitario	80
Figura 12. Muestra de relación	81
Figura 13. Instalación de proyecto	82
Figura 14. Planimetría	84
Figura 15. Identificación por motivos	85
Figura 16. Institución Educativa Oficial Fagua	86
Figura 17. Vista inicio del curso	87
Figura 18. Vista de herramientas del curso	87
Figura 19. Huerto urbano	88

Figura 20. Diseño de personaje	90
Figura 21. Interfaz de juego	91
Figura 22. Captura de pantalla de “Cómo hacer fácil insecticida y fungicida natural con cebollas para la huerta”	92
Figura 23. Aplicación Macetohuerto	94
Figura 24. Afiche que invita a unirse al Women’s Land Army	97
Figura 25. Perfil de usuario	104
Figura 26. Arquetipo de usuario	106
Figura 27. Árbol de objetivos de diseño	111
Figura 28. Determinantes y requerimientos - accesibilidad	112
Figura 29. Determinantes y requerimientos - ergonomía	113
Figura 30. Determinantes y requerimientos - resistencia	113
Figura 31. Determinantes y requerimientos - marca	114
Figura 32. Determinantes y requerimientos - comunicación	114
Figura 33. Determinantes y requerimientos - practicidad	115
Figura 34. Determinantes y requerimientos - mantenimiento	115
Figura 35. Matriz de hipótesis	116
Figura 36. Árbol de problemas enfermedades respiratorias	119
Figura 37. Primer In-out	120
Figura 38. Primer cinco porqués	121
Figura 39. Árbol de problemas actual	123
Figura 40. Cinco porqués actual	124
Figura 41. In-Out actual	125
Figura 42. Primer mapa de actores	126
Figura 43. Encuesta Google Forms	127
Figura 44. Encuesta Google Forms	129

Figura 45. Asistentes usando dispositivos celulares	130
Figura 46. Segundo mapa de actores	132
Figura 47. Mapa de actores actual	134
Figura 48. Mapa de empatía	135
Figura 49. Herramienta visita de campo virtual JBB 22/09/2020	137
Figura 50. Pantallazo reunión JBB 22/09/2020	139
Figura 51. Pantallazo asistentes reunión JBB 22/09/2020	139
Figura 52. Diagrama de identificación	141
Figura 53. Arquetipo 26 a 32 años sin hijos	142
Figura 54. Arquetipo 26 a 32 años con hijos	143
Figura 55. Pantallazo chat de asistentes JBB 02/09/2020	145
Figura 56. Visita de campo JBB 14/03/2020	146
Figura 57. Publicidad Somos Vivo	147
Figura 58. Shadowing Somos Vivo parte 1	148
Figura 59. Shadowing Somos Vivo parte 2	149
Figura 60. Inconformidad en el taller de Somos Vivo	151
Figura 61. Vivo Preguntas en el taller de Somos Vivo	152
Figura 62. Brainstorming de herramientas	154
Figura 63. Luna y jardín - app	156
Figura 64. Curso de jardinería huerto en casa	157
Figura 65. Cómo plantar verduras	158
Figura 66. Brainstorming características de la aplicación	160
Figura 67. Selección de ideas	162
Figura 68. Entrevista a experto Diego Gutiérrez	163
Figura 69. Entrevista a experto Diego Gutiérrez	164
Figura 70. Entrevista a experto Edwin Ahumada	166

Figura 71. Entrevista a experto Edwin Ahumada 2	168
Figura 72. Visita de campo virtual JBB 29/09/2020	169
Figura 73. Pregunta sobre cultivos para principiantes JBB 29/09/2020	169
Figura 74. Mapa de navegación 1	170
Figura 75. Bocetos app	171
Figura 76. Wireframes app	172
Figura 77. Moodboard	173
Figura 78. Bocetos imagotipo	174
Figura 79. Estilo gráfico	175
Figura 80. Mínimo producto viable 1	177
Figura 81. Mínimo producto viable 2	178
Figura 82. RA en plataforma Blippar	179
Figura 83. Prueba de RA con Blippar	180
Figura 84. Mínimo producto viable 2 RA	181
Figura 85. Prototipo funcional 1	182
Figura 86. Prototipo funcional 2	183
Figura 87. GIF animados en plataforma interactiva	186
Figura 88. Dinámica en Kahoot, segundo testeo.	187
Figura 89. Dinámica en Kahoot, segundo testeo, presentación	188
Figura 90. Test de usuario mínimo producto viable	191
Figura 91. Página principal de Plántate	192
Figura 92. Test de usuario - Prototipo funcional	194
Figura 93. Pieza publicitaria testeo virtual 1	199
Figura 94. Instructivo empleando tres recursos gráficos distintos	200
Figura 95. Gráfica género y edad testeo 1	201

Figura 96. Evidencia de reunión en plataforma Meet	202
Figura 97. Evidencia de proceso de armado del origami	204
Figura 98. Gráfica de la frecuencia de uso de dispositivos	205
Figura 99. Gráfica experiencia sembrando	205
Figura 100. Gráfica conocimiento de términos de agricultura	206
Figura 101. Matriz de FeedBack testeo 1	208
Figura 102. Pieza publicitaria testeo virtual 2	211
Figura 103. Diapositiva explicativa del ingreso a la plataforma	212
Figura 104. Rango de edades de los inscritos	213
Figura 105. Agricultura urbana” para mi es...	215
Figura 106. Motivaciones de aprender agricultura urbana	216
Figura 107. Interés por sembrar	217
Figura 108. Evidencia videollamada testeo 2	218
Figura 109. Matriz de feedback testeo 2	220
Figura 110. Mínimo producto viable, pantallas 1	227
Figura 111. Mínimo producto viable, pantallas 1	228
Figura 112. Fernanda Castiblanco utilizando el prototipo.	229
Figura 113. Angélica Moreno explorando el prototipo.	229
Figura 114. Ver las plantas que puede cultivar.	230
Figura 115. Seguimiento anual de las plantas	232
Figura 116. Información lechuga, primer prototipo	233
Figura 117. Prototipo funcional en el software Adobe XD	235
Figura 118. Daniela Duarte sembrando sin prototipo	236
Figura 119. Joyce Strusberg sembrando con el prototipo	237
Figura 120. Giovanni Jiménez en recorrido guiado	238
Figura 121. ¿Ha sembrado alguna semilla antes?	239

Plántate

Figura 122. Contenido menú hamburguesa	240
Figura 123. Explicación realidad aumentada	241
Figura 124. Business Model Canvas	255

Listado de tablas

<i>Tabla 1. Marco conceptual</i>	69
<i>Tabla 2. Resultados primera actividad de testeo 1</i>	205
<i>Tabla 3. Clasificación de edades testeo 2</i>	215

Listado de anexos

Anexo 1. Portafolio Claudia Cabrera	274
Anexo 2. Portafolio Paula Correa	274
Anexo 3. Portafolio Keren Isaza	275
Anexo 4. Entrevista Rosa Poveda audio	275
Anexo 5. Línea del tiempo	275
Anexo 6. Protocolo de testeo 1	275
Anexo 7. Video testeo 1	276
Anexo 8. Protocolo de testeo 2	276
Anexo 9. Video testeo 2	276
Anexo 10. Protocolo de testeo 3	276
Anexo 11. Entrevista Diego Gutiérrez audio testeo 3	276
Anexo 12. Protocolo de testeo 4	276
Anexo 13. Entrevista Edwin Ahumada audio testeo 4	276
Anexo 14. Protocolo de testeo 5	276
Anexo 15. Video testeo 5	276
Anexo 16. Protocolo de testeo 6	276
Anexo 17. Video testeo 6	277
Anexo 18. Protocolo de testeo 7	277
Anexo 19. Video testeo 7	277
Anexo 20. Pitch	277

Plántate

Capítulo 1. Formulación del proyecto

1.1 Introducción

En términos generales, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura define la agricultura urbana como “pequeñas superficies (por ejemplo, solares, huertos, márgenes, terrazas, recipientes) situadas dentro de una ciudad y destinadas a la producción de cultivos y la cría de ganado menor o vacas lecheras para el consumo propio o para la venta” (FAO, 1999). Dado que es una práctica que puede manejarse a gran y pequeña escala, en el proyecto “Plántate” se hace énfasis en el cultivo de plantas realizado en espacios más reducidos como los hogares.

Esta actividad brinda un sinfín de beneficios, entre estos, permite que las personas tengan un contacto más cercano con la vegetación en su hogar, ya que, en las ciudades, los espacios verdes son escasos al anteponerse a “la jungla de cemento” que desprende al ser humano de la naturaleza, además, a causa de la urbanización masiva se generan diversas enfermedades y asimismo es la responsable de la destrucción de muchos ecosistemas a lo largo y ancho del planeta.

Sin embargo, en el año 2020 la contingencia global causada por la COVID-19 logra generar motivación en las personas para iniciar en la agricultura urbana con el fin de tener su propio huerto en casa. Al tener poco o ningún conocimiento frente al tema, buscan información en diferentes medios, pero la encuentran con palabras técnicas y conceptos desconocidos, en consecuencia, les es difícil ponerla en práctica. Por esta razón, desde el Diseño Digital y Multimedia se brinda una herramienta digital que guíe a estas

personas de una forma fácil y eficaz durante su introducción en la agricultura urbana.

Lo anterior lleva a escoger un usuario entre los 23 a 29 años, dado que a estos se les facilita el uso de dispositivos electrónicos, les motiva aprender algo nuevo y el bienestar de su familia, quieren una buena calidad de vida, piensan en el futuro, son visionarios, adaptan nuevos *hobbies* a sus actividades que los benefician y distraen de la rutina, y prefieren un espacio tranquilo en el que se sientan cómodos.

Para poder desarrollar dicha herramienta digital se define el problema, se trabaja en la hipótesis, los objetivos, el planteamiento metodológico *Design Thinking* y en los alcances y limitaciones; del mismo modo, se estudia a fondo el tema por medio de la base teórica del proyecto. Se realiza una caracterización del usuario y se trabaja en el desarrollo de la metodología a seguir, el análisis y presentación de resultados obtenidos por medio de testeos con la comunidad, y por último, las respectivas conclusiones.

1.2 Justificación

La agricultura tradicional es una labor ancestral que poco a poco se ha ido perdiendo; es evidente cómo a lo largo del tiempo esta se ha transformado en una práctica industrial destinada a la producción masiva de alimento. En las ciudades, las personas que nacen allí o se mudan jóvenes, se acostumbran a estar rodeados de un mundo más tecnológico en el cual el acceso a la información está a un *click*.

Hay varios medios de transporte, se construyen edificios cada vez más altos y en las torres de apartamentos llegan a vivir cientos de personas. Todos consiguen su alimento en los supermercados, *fruvers* o a domicilio, lo cual, es muy práctico para alguien que trabaja, se transporta y solo quiere llegar a su casa para descansar.

Pero la vida en las ciudades no es tan sencilla, pues la falta de zonas verdes hace que crezca cada vez más la contaminación ambiental. Además, una vida ajetreada produce estrés y los pasatiempos se reducen a mirar por horas una pantalla, ya sea la del televisor, la del celular e incluso la del computador. Las personas se acostumbran a una vida sedentaria con poco o ningún contacto con la naturaleza, pero ¿qué pasa si una de esas personas se cansa de su rutina diaria? ¿Qué pasa si decide que en vez de comprar los tomates en el supermercado quiere sembrarlos en su hogar?

Siendo principiantes que quieren iniciar en esta práctica, las personas acuden a su herramienta más recurrente: Internet. Al hacer su búsqueda es posible que encuentren artículos web que brindan unos cuantos *tips* para comenzar, como el caso de un artículo de Redacción BBC Mundo, en el cual se mencionan, a grandes rasgos, las características de la posición del sol, las macetas, la tierra, las semillas, el riego, los fertilizantes y las plagas (2016). Sin embargo, se sabe muy bien que, aunque son importantes esas cualidades, cada parte del mundo tiene sus propias condiciones, el clima del hemisferio del norte es completamente diferente al del sur y ambos son distintos a la línea ecuatorial, y, dentro de cada país, las condiciones varían mucho. Por

ello, aunque en un videotutorial de YouTube recomiendan plantar los tomates en agosto, podría no ser lo más adecuado en la ciudad, en este caso Bogotá, ya que las condiciones climáticas pueden no ser aptas para dicha especie en esta época del año; por lo tanto, es mejor recurrir a expertos de la zona.

En la capital de Colombia, el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (JBB), afirma que, desde 2004, este “se ha constituido en la entidad del Distrito que lidera las asistencias técnicas y las capacitaciones en agricultura urbana” (s.f., párr. 3). También, a través de su página web se puede encontrar un directorio de las huertas localizadas en la ciudad, algunas de estas realizan talleres para crear un huerto y venden los alimentos que cosechan e incluso los implementos para la siembra. Con esto presente, cabría preguntarse ¿por qué de 7'181.469 bogotanos (DANE, 2018), menos de un millón siembra en sus hogares?

En el caso de las capacitaciones presenciales, dictadas por el JBB, se conforman de 8 talleres teórico-prácticos con un cupo de 20 personas en las instalaciones de este (s.f., párr. 4), aunque, a causa de la emergencia sanitaria, dicha formación se desarrolla por medio de encuentros virtuales en la plataforma Zoom con un cupo máximo de 80 personas. No obstante, se han encontrado ciertas falencias como lo son la cantidad de conceptos nuevos en poco tiempo o la presentación de los temas con un vocabulario técnico; también, el nivel de los participantes en cuanto al conocimiento y la práctica difiere en cada sesión, por lo que un principiante no recibe una introducción al tema de forma sencilla y clara. En este punto, el

diseño digital y multimedia puede llegar a ser un actor de cambio que cierre esta brecha comunicativa, sintetice y brinde información de fácil comprensión, y guíe a la persona en los primeros pasos para crear un huerto. Por lo tanto, surge la pregunta ¿Cómo instruir a principiantes en la práctica de la agricultura urbana mediante una herramienta digital?

1.3 Definición del problema

Como bien se sabe, la vegetación es la encargada de purificar el aire y aportar oxígeno, así como de brindarle al ser humano alimentos e insumos para vivir. Por sus características, facilita habitar un espacio con un ambiente tranquilo, sin embargo, la escasez de zonas verdes en la ciudad no permite gozar adecuadamente de los beneficios, ya que se enfrentan “las consecuencias de una urbanización acelerada y rápida, la escasez de recursos naturales y su mala gestión” (Orsini, Dubbeling, Zeeuw y Gianquinto, 2017, p. 5).

Sin embargo, últimamente se ha venido intensificando el tema de la agricultura urbana para ser realizado en el hogar, pero las personas que recién se interesan y están motivadas a comenzar a sembrar en su hogar, no tienen muy claro cómo iniciar esta actividad, pues se les presentan dificultades en cuanto a adquirir el conocimiento y las herramientas o seguir los procesos que implica esta labor.

Por otro lado, el contenido que se ofrece en Colombia

relacionado con iniciar en la agricultura urbana, se encuentra disperso en diferentes plataformas y herramientas, en las cuales puede notarse información muy técnica para alguien que está iniciando, o bien, esta no se encuentra organizada de tal forma que se encuentre de forma intuitiva lo que se busca. Esto genera que la persona pierda interés por el tema o que opte por recurrir a otros medios para recibir esta información, por lo que se busca que el principiante pueda tener el conocimiento base necesario en el mismo lugar sin realizar más búsquedas y entienda lo que se muestra sin tecnicismos.

1.4 Hipótesis de la investigación

A continuación, se establecen la hipótesis explicativa y propositiva.

1.4.1 Hipótesis explicativa

La falta de conocimiento y recursos de las personas frente a cómo iniciar la práctica de la agricultura urbana en su hogar genera limitaciones que provocan el abandono de esta actividad.

1.4.1 Hipótesis propositiva

Al crear una herramienta digital que oriente al usuario en la introducción de la agricultura urbana, este podrá empezar a practicarla para darle un enfoque según sus intereses personales.

1.5 Objetivos

A continuación, se puede observar los objetivos establecidos a partir de la problemática establecida.

1.5.1 Objetivo general

Orientar, mediante una herramienta digital, a los principiantes en agricultura urbana durante su formación introductoria, con el fin de facilitar la práctica de esta actividad.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar los aspectos (motivaciones, conocimientos y/o necesidades) que llevan a las personas a empezar a sembrar en su hogar.
- Indagar por medio de fuentes primarias y secundarias los factores que inciden en la práctica de la agricultura urbana.
- Caracterizar la población objeto de estudio y el contexto en el cual se desarrollará la siembra urbana orientada por los medios digitales.
- Desarrollar un prototipo digital a partir de los criterios de diseño establecidos, con el fin de proponer un producto viable para dar solución a la problemática.

1.6 Planteamiento metodológico

La metodología de diseño implementada para el presente proyecto es *Design Thinking* (Dinngolab, s.f.), la cual cuenta con cinco etapas que permiten estudiar el usuario para poder desarrollar un producto o servicio. Estas son: identificación del problema, empatizar, idear, prototipar y testear.

Para la investigación sobre el tema a desarrollar (agricultura urbana), se toma la decisión de añadir una etapa extra a las propuestas por el *Design Thinking*, que es la identificación del problema; esta, junto con la de “empatizar” se enfoca en los primeros dos objetivos específicos; al tercero se le otorga la etapa “definir” y al cuarto le corresponden idear, prototipar y testear. A continuación, se explica cada una con sus respectivos instrumentos, los cuales aportan al proyecto de forma cualitativa y cuantitativa para obtener mejores resultados (Ver Figura 1).

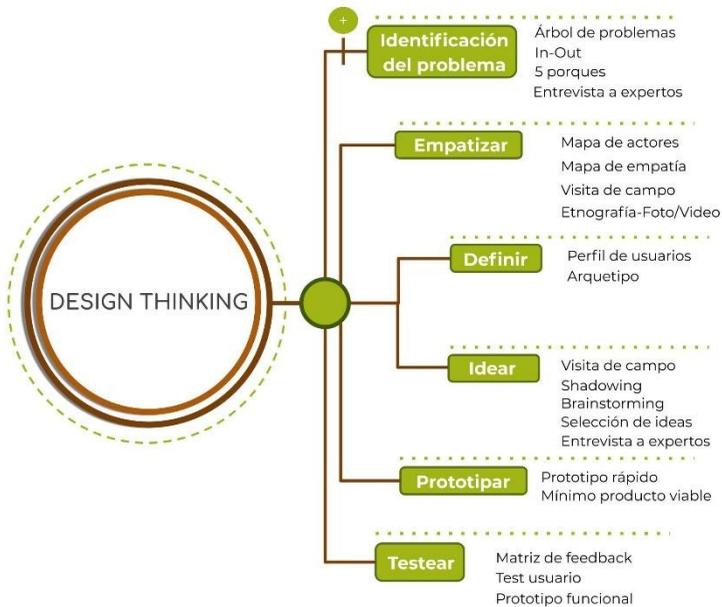


Figura 1. Planteamiento metodológico
Fuente: Elaboración propia (2020)

1.6.1 Identificación del problema

Esta primera etapa permite indagar sobre los temas de interés para comprender la problemática principal; es pertinente saber las causas, consecuencias, posibles soluciones, qué se está haciendo o qué se ha hecho y cómo abordarlo desde el diseño.

La metodología a utilizar es mixta, ya que tanto los datos cualitativos como los cuantitativos son esenciales para el proyecto. Para ello, se hace uso de cuatro herramientas: árbol de problemas,

In-out, 5 porqués y la entrevista a expertos.

1.6.1.1 Árbol de problemas

Aquí se define la problemática principal, que es el tronco del árbol, de este se derivan sus raíces que son las causas y las hojas que son las consecuencias. Para cada causa debe haber una consecuencia que le corresponda; de esta manera se encuentran diferentes puntos clave, ya que se desglosa el problema y permite encontrar el enfoque del proyecto.

1.6.1.2 In-Out

Con este proceso se identifica qué se aborda en el proyecto y qué no; esto define el área de interés para optimizar la búsqueda de información.

1.6.1.3 Cinco porqués

Esta herramienta permite hacer un análisis de por qué es importante el problema, pasando por distintas capas de las causas y consecuencias hasta llegar a la raíz que produce todo lo demás.

1.6.1.4 Entrevista a expertos

Consultar a los expertos del tema ayuda a tener claridad sobre la situación actual del lugar de estudio y las poblaciones afectadas.

Con ellos se tiene la certeza de que la información proporcionada es confiable y actual.

1.6.2 Empatizar

En esta etapa lo más importante es conocer la población directamente relacionada con el problema, es decir, saber qué tipo de rutina diaria tienen, cómo es su entorno y de qué manera se relacionan con él y entre sí.

1.6.2.1 Mapa de actores

Por medio de este mapa se definen los actores involucrados en el problema, se toman desde los más cercanos hasta los más lejanos y las relaciones que existen entre ellos.

1.6.2.2 Mapa de empatía

El mapa de empatía permite conocer lo que la persona ve, escucha, piensa, siente, dice y hace, la actitud, los pensamientos, los problemas, las aspiraciones, entre otras características emocionales del usuario; así, se sabe de qué manera se puede abordar para interacciones futuras.

1.6.2.3 Visita de campo

La inmersión y presencialidad en temas que abarca la problemática

es esencial para entender el contexto en el que se desarrolla, además, permite tener una mayor cercanía con los actores involucrados.

1.6.2.4 Etnografía - Foto/Video

El registro fotográfico y de video son recursos que permiten obtener una recolección de información más gráfica, instantánea y probatoria, que sustentan hechos con el adecuado análisis.

1.6.3 Definir

Por medio de las herramientas de esta etapa se aclara el público objetivo que es fundamental para tomar las decisiones con respecto al producto a elaborar y con la dirección del proyecto.

1.6.3.1 Perfil de usuario

Define claramente al usuario ideal para el cual se hará un producto, estableciendo mejor sus características, pensamientos y forma de ser con lo recopilado hasta el momento. Para ello se tiene en cuenta lo que se sabe de él para crear uno que se adapte a la situación problema y que pueda solucionarla gracias a una herramienta digital diseñada para dicho fin.

1.6.3.3 Arquetipo

Permite establecer cualidades del usuario en cuanto a cuáles son sus objetivos, motivaciones, las acciones que realiza, expectativas, anhelos y miedos. A partir de esto, se proponen posibles soluciones con los beneficios que generan y una serie de productos o servicios enfocados para tal fin.

1.6.4 Idear

Al llegar a esta etapa ya se ha definido correctamente el problema y el usuario; por lo tanto, se encontrará la manera adecuada para abordar el problema desde el Diseño Digital y Multimedia. Por medio de las tres herramientas a utilizar se logra idear una solución lo más satisfactoria posible.

1.6.4.1 Visita de campo

Aunque al relacionarse con el usuario se obtiene información útil sobre ellos, es necesario conocerlos en su vida cotidiana y sumergirse en su entorno para comprender las necesidades que se pasan por alto sin tener su contexto presente y tomar nota de lo que se observa para analizar la situación mejor.

1.6.4.2 Shadowing

Esta herramienta anima a que de forma incógnita se analice un

escenario determinado; de esta manera, se comprende el punto de vista del usuario y se detectan problemas u oportunidades en las cuales trabajar.

1.6.4.3 Brainstorming

Para consolidar una posible solución es necesario poner sobre la mesa cada idea que surja. Se obtiene variedad entre ideas arriesgadas, muy simples o precisas que se podrán combinar en la siguiente herramienta.

1.6.4.4 Selección de ideas

Es posible unir varias, tomar lo más relevante de una u otra y rescatar las mejores propuestas que puedan dar solución al problema y definir la ruta del producto.

1.6.4.5 Entrevista a expertos

Consultar a los expertos del tema ayuda a tener claridad sobre conocimiento técnico de la agricultura urbana y su entorno. Con ellos se tiene la certeza de que la información proporcionada es confiable y actual.

1.6.5 Prototipar

Los prototipos aportan a un desarrollo óptimo del producto; estos se testean y se corrigen dependiendo de las necesidades o defectos que el usuario perciba con respecto a él.

1.6.5.1 Prototipo rápido

Este contribuye al proyectar un esquema rápido y sencillo de la herramienta digital para precisar si el manejo de este es claro y qué puede ser mejorado.

1.6.5.2 Mínimo producto viable

El prototipo en esta fase es un primer desarrollo profundo con el fin de mirar su implementación con el público objetivo y saber cuál es su reacción ante este.

1.6.6 Testear

Los usuarios pueden interactuar con el producto para retroalimentar el desarrollo de este por medio de su experiencia con este y así permiten al grupo de investigación mejorar el producto para futuros testeos o versiones.

1.6.6.1 Matriz de feedback

Los usuarios dan sus aportes de acuerdo con el producto, si tiene

fallos, aciertos, posibles mejoras o elementos innecesarios para dar solución al problema.

1.6.6.2 Test de usuario

Se define qué evaluar en el usuario objetivo para poder tomar nota de su experiencia con el producto. Es necesario hacerle unas preguntas específicas al usuario sobre el prototipo y su percepción de este.

1.6.6.3 Prototipo funcional

Después del testeo se realizan los ajustes al prototipo con el propósito de optimizar su funcionalidad y se diseña a un nivel muy cercano al producto final para ser testeado nuevamente con los usuarios para establecer los ajustes finales de este.

1.7 Alcances y limitaciones

1.7.1 Alcances

- Este proyecto busca desarrollar una herramienta digital que permita guiar al usuario en la adquisición de conocimiento introductorio referente a la agricultura urbana para su posterior práctica.
- Se profundiza en la enseñanza introductoria de la agricultura

urbana en el hogar para ser adquirido como pasatiempo.

- La investigación abarca únicamente un usuario en el rango de 23 a 29 años.
- La ubicación definida será en la ciudad de Bogotá.
- Se tiene el conocimiento de las herramientas necesarias para realizar un prototipo funcional que cuente con una simulación de realidad aumentada, mas no una implementación real de esta.

1.7.2 Limitaciones

- Falta de datos estadísticos acerca del número de personas o familias que siembran en sus terrazas, balcones, paredes, etc. Solo hay datos de huertos urbanos a gran escala, mas no por hogar.
- No es posible realizar trabajo de campo presencial debido a la contingencia sanitaria del año 2020.
- Debido a que la comunicación con el usuario es meramente virtual, se presenta una dificultad a la hora de realizar procesos, ya que la práctica de la agricultura requiere materiales específicos para su desarrollo.
- No se tiene el dominio de programación necesario para desarrollar una aplicación móvil funcional con realidad aumentada.

Capítulo 2. Base teórica del proyecto

2.1 Marco referencial

En este apartado encontrará el marco contextual, el marco teórico disciplinar, el marco conceptual, el marco institucional, el marco legal, la línea de tiempo, el estado del arte y la caracterización de usuario.

2.1.1 Marco teórico contextual

En los siguientes numerales se habla sobre cómo llega y cómo es la práctica de la agricultura urbana en Bogotá, los beneficios que trae realizar esta actividad en el hogar como lo son la purificación del aire, la seguridad alimentaria y los hábitos de consumo, también se brinda una breve explicación de cómo hacer un huerto en el hogar.

2.1.1.1 Agricultura, del campo a la urbe

Cuando se piensa en Bogotá se deja a un lado el campo colombiano y toman relevancia los problemas cotidianos como la inseguridad, los trancones, y de vez en cuando el ambiente, que debería ser la principal preocupación de los capitalinos junto con la salud. Aun así, hay quienes están tan apegados a sus raíces, que trajeron el campo a la ciudad.

Este hecho se remonta al periodo entre 1946 y 1948, en el cual reinaba la violencia en Colombia y los campesinos fueron despojados de sus tierras. Como consecuencia se produjo el desplazamiento de campesinos, lo que los llevó a dirigirse a las

ciudades o países fronterizos con el fin de huir y comenzar en otro lugar. Aquellos cuyo destino era Bogotá, llegaban en búsqueda de empleo para mejorar su calidad de vida, siendo así, se “triplicó la población que pasó de 700.000 en 1951, a 1.600.000 en 1964 y a 2.500.000 habitantes en 1973” (Ramírez, 2017). Debido a que solo conocían el oficio del agro y no contaban con un sustento para vivir, lo que hicieron fue aplicar sus conocimientos, creando pequeñas huertas con las semillas que lograron traer, para así poder alimentarse (SENA, s.f., pp. 35-36).

2.1.1.2 Agricultura urbana en Bogotá

La agricultura urbana nos permite obtener “productos alimentarios de distintos tipos de cultivos (granos, raíces, hortalizas, hongos, frutas), animales (aves, conejos, cabras, ovejas, ganado vacuno, cerdos, cobayas, pescado, etc.), así como productos no alimentarios (plantas aromáticas y medicinales, plantas ornamentales, productos de los árboles)” (FAO, s.f.). Estos pueden llevarse a cabo en diferentes superficies como terrazas, patios, balcones, paredes y techos. Así mismo, los hay verticales, horizontales, colgantes, en macetas, y otra gran variedad. Se hace uso de distintos materiales tales como madera, tela, barro, plástico, cemento, vidrio, e incluso la reutilización de botellas, tetra pack, baldes, cajas, vasos, y hasta ollas.

Al respecto, el periódico *El Tiempo* señala que “hoy en día, en Bogotá se calculan unos 10.000 agricultores urbanos, sin tener

en cuenta los programas universitarios que adelantan, por su lado, iniciativas similares” (Gómez, 2014b, párr. 4). No obstante, estas cifras corresponden al año 2010, en donde se tenía en cuenta sólo la agricultura urbana a gran escala, como lo son los huertos urbanos. Actualmente, no hay evidencia de estudios más recientes que muestren estadísticas acerca de esta actividad en Bogotá, puesto que sería de alguna forma difícil de medir.

Sin embargo, se puede notar una mayor participación de la mujer en esta práctica, ya que, según Moreno (2007). “la gran mayoría de productores urbanos son mujeres (en promedio alrededor del 65%” (p. 6). De este modo, entonces “la agricultura urbana, generalmente la lideran y componen mujeres, quizás porque se les encomiendan las actividades relacionadas con alimentos, nutrición, atención y cuidado de personas al interior de los hogares” (Salamanca, 2016, p. 28).

Por otro lado, “los antejardines que se comenzaron a construir en los frentes de las casas bogotanas a partir de los años 30, como un nuevo diseño urbanístico inspirado en edificaciones anglosajonas, están desapareciendo” (Gómez, 2014, párr. 1); esto se debe a que se han venido transformando estos sitios para adecuarlos a garajes, construcción de cuartos y locales comerciales. Por ello, a medida que la ciudad crece se van perdiendo estas zonas verdes que se destinan a otros usos, y de igual manera, en las construcciones actuales como edificios y conjuntos, no se encuentra en los planes el ocupar espacio que bien podría destinarse a construir otro cuarto (Gómez, 2014).

Según la tesis realizada por ecóloga María Sierra (2013), de la universidad Pontificia Universidad Javeriana, sobre la vegetación en los jardines de Bogotá, se evidencia que encontró especies como flores (rosas, lirios, cartuchos, geranios, novios), hierbas aromáticas (hierbabuena, perejil) y plantas frutales (lulo, papayo, feijoa, brevo) en los antejardines de siete localidades. También, menciona cómo la diferencia de estrato cambia el uso que se le da a la planta; así, mientras que un estrato más elevado le da uso ornamental, el estrato bajo le da uso alimentario y medicinal para suplir la escasez alimentaria (p. 18).

2.1.1.3 Bondades de tener una huerta en casa

Es aquí, donde se comienzan a ver algunos de los beneficios de la agricultura urbana.

- ***Purificación del aire del hogar***

La contaminación del aire está presente no solo en el exterior, sino también en interiores, en edificios y casas, por lo que, si pretenden protegerse de estos contaminantes exteriores con no salir de casa, no parece ser la solución adecuada. “La principal responsable es la contaminación de diversos tipos presente en el edificio, que suele denominarse mala calidad del aire en interiores” (Guardino, s.f.).

Este es un término que ha sido denominado así recientemente, ya que se ha convertido en un problema actual debido a la industrialización y creciente urbanización:

suele aplicarse a ambientes de interior no industriales: edificios de oficinas, edificios públicos (colegios, hospitales, teatros, restaurantes, etc.) y viviendas particulares. Las concentraciones de contaminantes en el aire interior de estas estructuras suelen ser de la misma magnitud que las encontradas habitualmente al aire exterior, y mucho menores que las existentes en el medio ambiente industrial, donde se aplican normas relativamente bien conocidas con el fin de evaluar la calidad del aire. (Guardino, s.f., p. 44.1)

Esto afecta a gran cantidad de personas, ya que según Guardino “se ha demostrado que los habitantes de las ciudades pasan entre el 58 y el 78 % de su tiempo en un ambiente interior que se encuentra contaminado en mayor o menor grado” (s.f., p. 44.2). Este problema surgió a finales de 1960 y se ha venido agravando debido a las construcciones actuales, que tienden a ser herméticas y no dan cabida a una buena circulación de aire. En la Figura 2, se pueden ver los problemas que esta puede causar.

OJOS

Sequedad, picor/escoror, lagrimeo, enrojecimiento.

VIAS RESPIRATORIAS ALTAS

(nariz y garganta) Sequedad, picor/escoror, congestión nasal, goteo nasal, estornudos, epistaxis, dolor de garganta.

PULMONES

Opresión torácica, sensación de ahogo, sibilancias, tos seca, bronquitis

PIEL

Enrojecimiento, sequedad, picor generalizado y localizado.

GENERAL

Cefalea, debilidad, somnolencia/letargo, dificultad para concentrarse, irritabilidad, ansiedad, náuseas, mareo.

ENFERMEDADES MÁS FRECUENTES:

HIPERSENSIBILIDAD

Neumonitis por hipersensibilidad, fiebre por humidificadores, asma, rinitis, dermatitis.

INFECCIONES

Legionelosis (enfermedad del legionario), fiebre de Pontiac, tuberculosis, resfriado común, gripe. De origen químico o físico desconocido, incluido el cáncer.

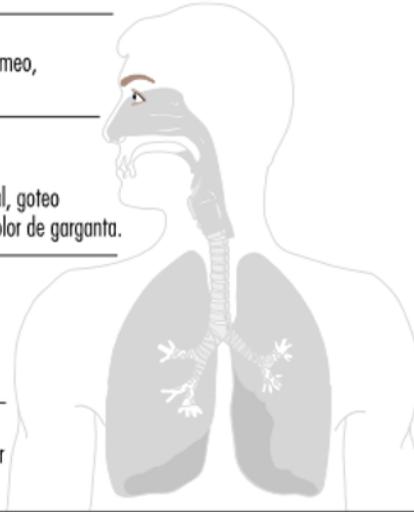


Figura 2. Síntomas y enfermedades por contaminación del aire del hogar
Fuente: Guardino (s.f.)

Los orígenes de esta contaminación tienen diferentes emisores, como es el caso del “dióxido de carbono (CO₂), un producto metabólico que se utiliza a menudo como indicador del nivel general de contaminación del aire en relación con la presencia

de seres humanos en el interior” (Guardino, s.f., p. 44.6). También, se da por el uso de materiales utilizados en la construcción de edificaciones como el asbesto. Así mismo, por el tipo de elementos usados para la limpieza de los espacios y gases generados:

el uso excesivo o inadecuado de productos normales (plaguicidas, desinfectantes, productos de limpieza y encerado); los gases de combustión (procedentes del tabaco, de las cocinas, de las cafeterías y de los laboratorios) [...] contaminantes procedentes de otras zonas mal ventiladas que se difunde hacia áreas vecinas, afectándolas. (Guardino, s.f., p. 44.4)

El autor menciona que se debe tener “en cuenta que las sustancias emitidas en el aire interior tienen muchas menos oportunidades de diluirse que las emitidas en el aire exterior debido a las diferencias de volumen de aire disponible” (Guardino, s.f., p. 44.4), por lo que, en cierta medida puede llegar a ser más perjudicial el aire interior que el exterior.

Venegas afirma que Rosario Alfaro, especialista en calidad del aire, sugiere una técnica “para controlar la contaminación en espacios cerrados” (2010, p. 2), que es la biorremediación. En este proceso, las plantas absorben las partículas necesarias para su proceso metabólico; algunas de estas son “los helechos, la “lengua de suegra” (Melastomataceae); los Philodendron y los anturios (Anthurium spp), entre otros” (Venegas, 2010, p. 2).

Así entonces, se ve la pertinencia y necesidad de crear huertos urbanos en los hogares, no solo porque serán una fuente de

alimentos, sino porque también se puede recurrir a las plantas para que purifiquen estos espacios.

Además, Zaar (2011) señala que, al implementar la naturaleza a las urbes a modo de jardines, parques y huertos, esto permite la utilización del espacio desaprovechado; genera un ciclo urbano sustentable con el manejo del agua, energía y materia; y contribuye a salvaguardar las especies de plantas endémicas del lugar, dando como resultado el aumento de la biodiversidad.

- ***Seguridad alimentaria, hábitos de consumo y alimentos orgánicos***

Otro beneficio es el “mejoramiento nutricional y promoción de hábitos de vida saludable” (JBB, 2010), ya que, los alimentos al no ser tratados con pesticidas o herbicidas que contaminan los alimentos, darán lugar a cosechar productos orgánicos que no perjudiquen el cuerpo humano.

La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), declaró “el 2014 como el Año Internacional de la Agricultura Familiar”, ya que, “la producción propia de alimentos ha cobrado relevancia pública en el mundo y constituye un compromiso con nuestro bienestar y la apuesta por un futuro más equitativo” (Schonwald y Pescio, 2015, p. 4). Por otro lado, se habla un poco en materia de calidad de alimentos:

en 1972 la OMS calculó que cada año ocurrían medio millón de envenenamientos en el mundo causados por plaguicidas,

con más de 5.000 muertos (aproximadamente 1% de mortalidad), sugiriendo que los países en desarrollo sufrían la mitad de estos envenenamientos y tres cuartas partes de las muertes [...] Adicionalmente, ya las últimas estimaciones señalan que el 99% de los envenenamientos y muertes ocurre en las naciones en desarrollo. (Nivia, 2004, párr. 10)

Otro punto importante es el de la seguridad alimentaria, pues mientras que en los países industrializados la agricultura urbana “se practica como hobby, en los países en vía de desarrollo surge debido a la necesidad” (ADN, 2018, párr. 2). Prueba de ello es la situación en Colombia, como se pudo ver anteriormente en el apartado “Agricultura, del campo a la urbe” con respecto a la llegada de la agricultura a la ciudad a causa de la violencia y falta de oportunidades que trajo consigo la pobreza.

Según estadísticas del DANE (2019), “en 2018, en el total nacional, 13.073.000 de personas se encontraban en situación de pobreza monetaria; en 2017 había 12.883.000 de personas. Lo anterior significa que 190.000 personas entraron a la pobreza monetaria”. También, “en 2018, en el total nacional, 3.508.000 personas se encontraban en situación de pobreza monetaria extrema; en 2017 había 3.534.000 personas. Lo anterior significa que 26.000 personas salieron de la pobreza monetaria extrema” (DANE, 2019); sin embargo, la cifra sigue siendo elevada.

El Polo Democrático Alternativo, en el artículo “Pobreza Monetaria y desigualdad en Bogotá aumentaron entre 2016 y 2018”, advierte que:

la causa central de la pobreza es la desigualdad, que para el caso de Bogotá entre 2015 y 2018 aumentó de 0,498 a 0,504 significa que durante la alcaldía de Peñalosa los más ricos continúan manteniendo altos niveles de ingresos mientras que las personas de bajos recursos no pueden ascender en la pirámide social (2019, párr. 5).



Figura 3. Inversión por sectores-2018
Fuente: Polo Democrático Alternativo (2019)

Según lo anterior, se decidió evaluar las razones por las cuales la desigualdad iba en aumento, con lo que se analizó el presupuesto aprobado para el año 2018, en el que el alcalde de ese momento (Enrique Peñalosa) le dio prioridad al sector de movilidad asignando el 31,7% del total de los recursos, como se ve en la Figura 3, “dejando rezagados sectores tan importantes para cerrar las brechas de pobreza y desigualdad como los son el sector de Desarrollo Económico, Mujer e Integración Social con 0,5%, 0,2% y

6,4% respectivamente” (Polo Democrático Alternativo, 2019, párr. 7).

Después de especificar lo anterior, se puede deducir que deja a un lado “la posibilidad de avanzar en una política pública de empleo y generación de ingresos, la cual incidiría en cierta medida en la disminución de la pobreza monetaria” (Polo Democrático Alternativo, 2019, párr. 7).

Es por ello que se deben buscar soluciones por diferentes medios que permitan contribuir a estas causas, pues como indica Zaar (2011):

estos son algunos de los motivos por los que en las áreas más pobladas y pobres del planeta urge aplicar políticas que incentiven todo tipo de prácticas agrícolas ecológicas, incluso los huertos y micro-huertos urbanos, ya que promueven la sustitución de la importación de alimentos por la producción propia. También es un camino hacia una disminución de la creciente brecha entre ricos y pobres y para frenar el avance de los graves problemas medioambientales existentes. Y para ello son determinantes tanto la participación ciudadana y el acceso a la información, cómo el compromiso político para la continuidad y ampliación de los proyectos existentes y la creación de condiciones que favorezcan, además, el surgimiento de nuevas experiencias que promuevan la mejora de la calidad de vida entre la población más pobre.

Teniendo en cuenta otros puntos de vista, la agricultura urbana “propicia el empleo, fomenta el reciclaje de residuos

urbanos, crean cinturones verdes, y fortalecen la resiliencia de las ciudades frente al cambio climático” (FAO, 2016). Además, el Jardín Botánico José Celestino Mutis señala que sembrar en la ciudad fortalece el “diálogo intergeneracional y aprovechamiento del tiempo libre, permite la generación de participación colectiva, la apropiación ciudadana y la educación ambiental y alimentaria” (JBB, 2010, p. 9).

2.1.1.4 ¿Qué se puede sembrar en Bogotá?

Según la tesis realizada por Guerra (2019), licenciada en Biología, “se generó una base de datos con 109 especies donde el 98% tienen uso medicinal, el 15,4 % uso aromático, el 19% uso condimentario y el 50% uso comestible” (p. 5), siendo el uso medicinal el de mayor porcentaje en las plantas cultivables encontradas en la ciudad.

Herramientas como el *Catálogo de siembra y cosecha de diferentes especies de la huerta del Jardín Botánico de Bogotá* elaborado por Téllez (2019) ofrecen una amplia guía de especies de plantas cultivables en huertos urbanos en Bogotá, en la que indica el uso de cada planta mencionada, la forma correcta de sembrar, tiempo de germinación, entre otros recursos disponibles para todo aquel que desee obtener estas plantas desde su hogar.

En la documentación de este catálogo se menciona que se realizó una observación de las especies encontradas en la huerta del Jardín Botánico de Bogotá. Se clasificaron según su forma de vida 75 “especies de plantas más usadas en agricultura urbana” (Téllez, 2019, pp. 22-23) como lo muestra la Figura 4:

HIERBAS		ARBUSTOS	ARBOLES
Acelga	Kale	Ajenjo	Ají
Albahaca Morada	Lechuga	Amaranto	Durazno
Alcachofa	Lengua de vaca	Brevo	Feijoa
Artemisa	Limonaria	Cedrón	Laurel
Apio	Llantén	Guaba	Papayuela
Aroma	Maíz	Mora	Tabaco
Borraja	Manzanilla	Pronto alivio	Tomate de árbol
Brócoli	matricaria	Romero	
Caléndula	Menta	Ruda	
Canelón	Milenrama	Tomillo	
Cebolla cabezona	Orégano	Uchuva	
Cebolla larga	Ortiga	Hierba mora	
Cebolla puerro	Paico		
Cebollin	Perejil		
Cilantro	Poleo	ENREDADERAS	
Confrey	Quinua	Ahuyama	
Diente de león	Rábano	Alverja	
Espinaca	Remolacha	Cubios	
Fresa	Repollo	Curuba	
Guasca	Sábila	Frijol	
Haba	Salvia medicinal	Gulupa	
Hinojo	Tallos	Tomate	
Hibias	Toronjil	Tomate cherry	
Yerbabuena blanca	Yerbabuena negra		
	Zanahoria		

Plantas cultivables en Bogotá

Figura 4. Catálogo de especies cultivables en Bogotá
Fuente: Elaboración propia a partir de Téllez (2019)

2.1.1.5 Huerto urbano, de la investigación a la acción

Un huerto urbano se conoce como cualquier espacio en la ciudad apto y dispuesto para el cultivo de diferentes tipos de plantas.

En el *Manual de huertos sostenibles en casa*, De la Vega y Romero (2011) mencionan que:

cada vez son más las personas que demandan el reverdecimiento de las ciudades, la recuperación de la

agricultura urbana y periurbana y la preocupación por acceder a alimentos frescos y ecológicos.

En este contexto, crear un pequeño huerto en casa, en un balcón, terraza o patio, se convierte en una actividad que puede ser muy satisfactoria y enriquecedora. (p. 6)

Una creencia común es que es necesario tener a disposición un espacio amplio (como terraza o patio) para comenzar un huerto urbano, pero lo cierto es que se puede adaptar un espacio reducido en donde es posible aprender y practicar agricultura urbana.

Antes de iniciar el huerto urbano es pertinente preparar el espacio que se va a usar para esta práctica. En el lugar donde se realizará es necesario disponer de los aspectos esenciales, sin los cuales no sería posible empezar a sembrar.

En primer lugar, hay que identificar un lugar en el espacio que reciba luz directa, ya que es indispensable para poder “obtener energía a través de la fotosíntesis. La mejor orientación será aquella que nos permita una buena cantidad de horas de luz directa“(De la Vega y Romero, 2011, p. 9), ya sea en un balcón, ventana, terraza, pared o cualquier otro espacio. También es necesario tener al alcance una fuente de agua que permita tener un riego continuo a las plantas.

Ya identificado el espacio y las fuentes de luz, hay que evaluar qué especies de plantas son adecuadas para sobrevivir en ese tipo de entorno, evaluando aspectos como: el tamaño de la planta, el clima en el que vive, los cuidados que requiere, el tiempo de cosecha, entre otros. Todo esto, según la motivación o la

necesidad de cada quien por la que va a construir su huerta.

Es pertinente disponer de los contenedores que se van a usar para la siembra. Se deben preparar de tal manera que puedan contener de forma correcta las plantas que se van a sembrar. “Cualquier contenedor puede ser utilizado para producir alimentos, siempre y cuando no haya almacenado sustancias tóxicas o nocivas” (Schonwald y Pescio, 2015, p. 11).

Cuando ya se ha dispuesto el espacio y los recipientes para sembrar, hay que preparar el sustrato para las plantas. “Un buen sustrato aportará nutrientes a las plantas, retendrá las cantidades necesarias de agua y drenará el exceso de humedad” (Schonwald y Pescio, 2015, p. 11). En el manual “*Mi casa, mi huerta*” *Técnicas de agricultura urbana* se recomienda preparar el sustrato de la siguiente manera (Ver Figura 5):

Para lograrlo, mezcle:

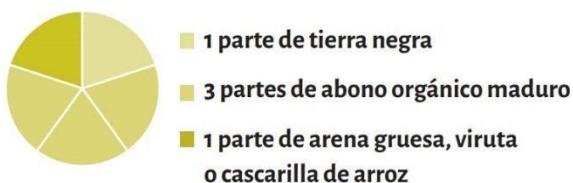


Figura 5. Composición de sustrato adecuado
Fuente: Schonwald y Pescio (2015)

Ya después de anteriormente descrito, sigue “conseguir las plantas que se van a cultivar” (De la Vega y Romero, 2011, p. 14). Estas se pueden obtener de diferentes fuentes, ya sea por semilla,

esqueje, plántula o rizoma, entre otras. Todo esto, depende del tipo de planta que se quiera sembrar.

2.1.2 Marco teórico disciplinar

En este apartado se destaca cómo el trabajo del campo se ha adaptado a los cambios tecnológicos, la facilidad de enseñar por medio de herramientas digitales y de qué manera el diseño de experiencias ayuda a un desarrollo más enriquecedor para un producto o servicio en los medios digitales.

2.1.2.1 Agricultura en la era digital

Los sistemas agroalimentarios se están transformando a fin de mejorar su capacidad para responder a los retos de hoy y del mañana, y las innovaciones tecnológicas desempeñan un papel clave en esa transformación (IICA, 2020).

Para el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la agricultura digital se entiende como “la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a la agricultura” (IICA, 2020), esto, con el objetivo de obtener la información necesaria que ayude a prevenir errores durante el proceso de los cultivos (IICA, 2020).

Cada vez más, las herramientas digitales se consideran como fundamentales al momento de desarrollar actividades relacionadas con agricultura, ya que, “para los agricultores, las TIC [...] forman parte de su vida cotidiana. En efecto, en cada momento

de la jornada, utilizan estas tecnologías, ya sea en la agricultura de precisión, el internet, el seguimiento de los mercados en línea” (Agriaffaires.es, 2015, párr. 1), entre otras utilidades.

Se sabe que hay una gran brecha en cuanto a lo digital de “las zonas urbanas y rurales, los productores agrícolas están a la vanguardia de los avances tecnológicos. [...] La agricultura se puede considerar como uno de los sectores más avanzados en términos de tecnologías digitales” (Agriaffaires.es, 2015, párr. 2).

Al involucrar el aprendizaje de la agricultura a través de herramientas digitales es común considerar la falta de accesibilidad a las personas con poca experiencia al utilizar este tipo de recursos, por lo cual, se tiende a recurrir a los métodos tradicionales sin obtener con frecuencia la efectividad esperada.

Según Azucena Martín (2019) esto sucede por la lejanía que tienen las personas con estas nuevas tecnologías:

uno de los principales miedos que surgen a medida que las herramientas digitales se introducen en la agricultura es que su uso pueda ser muy complicado para personas sin formación académica, o que conlleve una instalación muy costosa. Sin embargo, los expertos apuntan a que esto, dada la familiaridad que existe ya con otros dispositivos electrónicos, no supone ningún problema para la mayoría de usuarios.

Con el uso de las TIC las posibilidades se vuelven más amplias, “se puede utilizar las tecnologías móviles para conseguir informaciones útiles en el marco de la agricultura inteligente. [...] Así,

las TIC pueden proporcionar soluciones para mejorar la eficiencia, la productividad, y la calidad de trabajo de los agricultores” (Agriaffaires.es, 2015).

2.1.2.2 Objeto virtual de aprendizaje: Herramientas digitales como método de enseñanza

Al hablar de herramientas digitales para la enseñanza y el aprendizaje de un tema en particular, es necesario mencionar los objetos virtuales de aprendizaje (OVA); estos son “un conjunto de recursos digitales, que pueden ser utilizados en diversos contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización” (Uptc, 2014).

Sin embargo, estas herramientas exigen “nuevas formas de pensar y de hacer la enseñanza y el aprendizaje, dado que los diseños pedagógicos así como los desarrollos y procesos de enseñanza-aprendizaje han de plantearse de manera diferente” (Sanchez, 2014, p. 103).

En este sentido, se pasa de la enseñanza tradicional a una en la cual “el aprendizaje de un estudiante no depende de la modalidad educativa en que se encuentre, sino de cómo se le presentan los contenidos temáticos” (Callejas, 2011, pp. 177).

De modo que, como menciona Callejas (2011) “es en este punto en donde los objetos juegan un papel importante debido a su forma de presentar contenidos y de transferir conocimientos” (p,

186). Los elementos empleados en un OVA pueden ser hipertextos, videos, animaciones, simulaciones, interactividad, entre otros. Estos van organizados y aplicados según las temáticas y objetivos propuestos para la enseñanza-aprendizaje.

Sanchez (2014) indica los criterios que debe seguir el diseño de un OVA, tales como:

- Atemporalidad: Para que no pierda vigencia en el tiempo y en los contextos utilizados.
- Didáctica: El objeto tácitamente responde a qué, para qué, con qué y quién aprende.
- Usabilidad: Que facilite el uso intuitivo del usuario interesado.
- Interacción: Que motive al usuario a promulgar inquietudes y retornar respuestas o experiencias sustantivas de aprendizaje.
- Accesibilidad: Garantizada para el usuario interesado según los intereses que le asisten. (p. 105)

2.1.2.3 Realidad aumentada (RA) como método de comparación y aprendizaje con experiencias

La Fundación Telefónica Movistar (2011 citado por Cabero y Barroso 2016) dice que la realidad aumentada (RA) son “aquellas tecnologías que permiten la superposición en tiempo real de imágenes, marcadores o información, generada virtualmente e información del mundo presencial”, es decir, que estas permiten a

través de un dispositivo añadir, interactuar, complementar y obtener más información de la que se percibe en la realidad, con elementos virtuales en su realidad.

Para que esto se lleve a cabo, Sarracino (2014) menciona que “tienen que ocurrir tres cosas: primero, tienes que juntar un objeto virtual y un objeto real; después, el usuario debe poder interactuar en tiempo real con el objeto virtual; finalmente, el objeto virtual debe aparecer en un espacio tridimensional” (p. 12).

La RA actualmente es aplicada en diferentes ámbitos y especialidades, como lo es la simulación para entrenamientos laborales, la automatización de procesos para la industria, e incluso, los videojuegos. En materia de educación, es un sector que ha adaptado esta tecnología como herramienta de enseñanza y aprendizaje, ya que, según Fabregat (2012), “la capacidad para simular situaciones y experiencias que no sean posibles en el mundo real permite el aprendizaje de una forma más intuitiva e interactiva” (p. 76).

Esta aplicación experimental de la RA en la educación es un factor que puede:

hacer los entornos educativos más productivos, placenteros e interactivos que nunca. La RA no sólo tiene la capacidad de animar a un alumno a que se involucre en una variedad de formas interactivas que no eran posibles antes, sino que también puede proporcionar a cada individuo una trayectoria de descubrimiento única. (Kangdon, 2012, pp.14 y 19)

Esta aplicación experimental de la RA en la educación es un

factor que puede:

De manera que, se puede decir que el individuo se encuentra inmerso tanto en el mundo real como virtual, de los que recibe información de manera diferente pero relacionada, y los percibe como una unidad que le genera una experiencia distinta a la que tendría si se manejan por separado, esto permite que esta novedosa dinámica contribuya a la estimulación de la creatividad e imaginación (Sarracino, 2014, p. 12), inclusive, en la recepción de información mediada por la experiencia.

Es aquí cuando el diseño de experiencias entra en juego, ya que, Gee (2008; citado por Sarracino, 2014) menciona que “Las personas aprenden mejor [...] cuando reciben una respuesta inmediata durante esas experiencias [...] pueden reconocer inmediatamente y evaluar sus errores y ver dónde han fracasado sus expectativas” (pp. 5).

Por estas razones, se tiene en cuenta la aplicación de la realidad aumentada en el proyecto, gracias a que tiene la capacidad de comparación en cuanto a lo que se espera, a lo que se debe llegar o es lo ideal (plasmada en RA), frente a los resultados obtenidos por la persona en la realidad. En este caso, esto permite tener un referente en escala real y obtener una imagen que se acerca más a la realidad en cuanto a forma y especificaciones. De forma que, la persona puede identificar visualmente si se asemeja su resultado al brindado por la RA sin tener que recurrir a métodos que pueden ser demorados o que no den resultados óptimos.

2.1.3 Marco conceptual

En los anteriores apartados se habla sobre la agricultura urbana y la revolución de la realidad aumentada, es por eso que estos y otros conceptos útiles para la investigación se exponen a continuación.

Tabla 1. Marco conceptual

<p>Agricultura urbana</p> <p>(FAO, s.f.)</p>	<p>“La agricultura urbana y periurbana (AUP) puede ser definida como el cultivo de plantas y la cría de animales en el interior y en los alrededores de las ciudades. La agricultura urbana y periurbana proporciona productos alimentarios de distintos tipos de cultivos (granos, raíces, hortalizas, hongos, frutas), animales (aves, conejos, cabras, ovejas, ganado vacuno, cerdos, cobayas, pescado, etc.) así como productos no alimentarios (plantas aromáticas y medicinales, plantas ornamentales, productos de los árboles). La agricultura urbana y periurbana (AUP) incluye la silvicultura —para producir frutas y leña—, y la acuicultura a pequeña escala”.</p>
	<p>“La agricultura urbana brinda un marco en el cual la familia, vecinos, o grupos afines pueden aprender a observar y facilitar los procesos</p>

<p>Agricultura urbana</p> <p>(Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016)</p>	<p>naturales (siembra, cuidados, floración-reproducción, cosecha, conservación, elaboración de alimentos, resiembra), la cual además de tener propósitos productivos, tiene un contenido educativo y reconstructivo, ayuda a fortalecer la integración y el trabajo en equipo. También esta actividad ayuda a las familias a reducir los gastos alimentarios al satisfacer el autoconsumo; fomenta la unión familiar, embellece áreas de la misma, y promueve la alimentación sana, así como el cuidado del medio ambiente al reutilizar los desechos orgánicos que se generan diariamente para preparar uno de los elementos que abonan los cultivos: la composta”.</p>
<p>Huerto urbano</p> <p>(Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016)</p>	<p>“El huerto urbano, equiparable al huerto en el jardín, se trata de espacios cubiertos o no para el cultivo de flores, hierbas aromáticas, hortalizas y frutales a escala doméstica. La función del huerto urbano no es la de suplir una cantidad importante de alimento, sino más bien promover una diversificación de los hábitos alimentarios, en ellos, frecuentemente se aplican técnicas orgánicas, evitando el uso de herbicidas, insecticidas, para recrear un</p>

	ecosistema que se sostiene con la diversidad de los cultivos y la rotación de los mismos”.
Jardín vertical (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015b)	También conocidos como muros verdes, muros vivos, fachadas vegetadas, entre otros, dependiendo de su contexto e idioma. [...] Estas tecnologías que integran la naturaleza en su sistema, aportan un valor estético a la edificación y a la ciudad, brindando sensación de bienestar a las personas, además de mitigar efectos de isla de calor urbana entre otros beneficios (p. 4).
Realidad aumentada (RA) (Azuma <i>et al.</i> , 2001)	“Un sistema de RA complementa el mundo real con objetos virtuales (generados por computadora) que parecen coexistir en el mismo espacio que el mundo real. Mientras que muchos investigadores amplían la definición de RA más allá de esta visión, nosotros definimos un sistema de RA para tener las siguientes propiedades: <ul style="list-style-type: none"> - combina objetos reales y virtuales en un entorno real. - se ejecuta de forma interactiva, y en tiempo real; y

	- registra (alinea) objetos reales y virtuales entre sí” (p. 34).
--	---

Fuente: Alcaldía de Bogotá, 2015b; Azuma, Baillot, Behringer, Feiner, Julier y Macintyre, 2001; Food and Agriculture Organization of the United Nations, s.f.; Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2016.

2.1.4 Marco institucional

2.1.4.1 Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

Uno de los principales centros de investigación distritales en la ciudad es el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, el cual brinda distintas experiencias a quien lo visita como los recorridos guiados y temáticos, talleres de agricultura urbana, actividades familiares y asesoría urbana, entre otros. (JBB, s.f.)

En este espacio se hace contacto con expertos como Alberto Mogollón, él es uno de los talleristas del curso de agricultura urbana que se brinda cada mes. Durante estos talleres también se ofrecen contactos con diferentes huertos urbanos que están asociados con el Jardín Botánico para expandir el conocimiento de la agricultura urbana en sus visitantes.

2.1.4.1 Granja Escuela Agroecológica Mutualitas y Mutualitos

En contraparte, existen agricultores urbanos no asociados con el

Jardín y que van más bien en contra de su forma de practicar esta actividad; sin embargo, están dispuestos a abrir las puertas a quien desee aprender con semillas completamente naturales. Estos ofrecen distintos tipos de servicios y algunos como Rosa Poveda crearon lugares como la Granja Escuela Agroecológica Mutualitas y Mutualitos ubicada en el barrio la Perseverancia. Ella y su familia se esfuerzan por preservar este lugar e interesar a la ciudadanía. Rosa afirma que se dedica a “cuidar el ambiente, a cuidar la seguridad, soberanía y autoridad alimentaria de Colombia [...] Proteger los alimentos propios de Boyacá y otras regiones sembrando, cultivando, multiplicando la semilla para entregárselas a otras personas” (Ver Anexo 4).

Gracias a estos expertos se puede ampliar la red de contactos y expertos temáticos para el presente proyecto de investigación.

2.1.5 Marco legal

En el siguiente apartado se dan a conocer las diferentes normas, leyes, resoluciones y acuerdos que son pertinentes para la presente investigación.

2.1.5.1 Ley 388 de 1997

Según el artículo primero, la Ley 338 de 1997, conocida como la “ley de Desarrollo Territorial”, tiene como objetivos:

El establecimiento de los mecanismos que permitan al

municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.

Garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por la creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres. (Secretaría Jurídica Distrital, 1997)

Por lo anterior, se hace visible la relación existente entre el uso y disposición del suelo, con la preservación y protección del medio ambiente, sin embargo, regularmente se presta menos atención de la requerida a este último, dando vía libre al uso del suelo según intereses de los gobernantes, dejando rezagados ámbitos como la agricultura urbana (párr. 5).

2.1.5.2 Proyecto de Ley 103 de 2012

El objetivo que se planteaba para la Ley 103 de 2012, conocida como la Ley “Promotora de agricultura urbana” era

reconocer, promover y regular la agricultura urbana, como parte de las estrategias públicas y privadas para superar la

pobreza, garantizar la seguridad alimentaria y nutricional, fortalecer el tejido social, mejorar las condiciones ambientales, la calidad de vida y la salud de la población, en el ámbito urbano nacional, en armonía con la normatividad sobre ordenamiento territorial y desarrollo urbano.

De acuerdo con Salamanca (2016), no se continuó con el trámite de dicho proyecto, ni se volvió a presentar proyectos de esta índole en el Senado a nivel nacional, lo que “refleja la falta de voluntad política de los congresistas sobre el tema, que en últimas permitiría definir estrategias para garantizar entre otras, una necesidad básica, la seguridad alimentaria de las comunidades urbanas” (p. 13).

2.1.5.3 Acuerdo 605 de 2015 del Concejo de Bogotá, D.C

El Acuerdo 605 de 2015:

tiene por objeto formular los lineamientos para institucionalizar el programa de agricultura urbana y periurbana agroecológica de manera sostenible y de bajos costos para la ciudad. De igual manera este programa contribuirá con la adaptación del cambio climático utilizando prácticas propias de la agroecología, el fortalecimiento del tejido social por medio de las redes y grupos de trabajo para el establecimiento de cultivos limpios y por último favorecerá la disponibilidad de alimentos sanos en las huertas de los hogares. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2015a)

Este acuerdo fue implementado en la alcaldía de Gustavo Petro, en la cual hubo fortalecimiento en este aspecto.

2.2 Estado del arte

En este apartado se muestran algunos de los proyectos o productos que se han llevado a cabo con respecto a la agricultura urbana haciendo uso del diseño o de los entornos digitales.

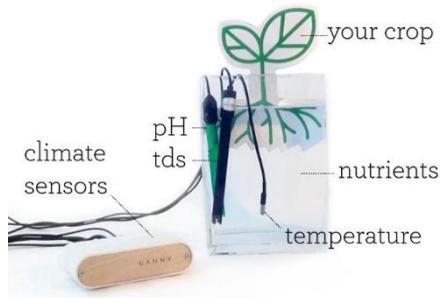
A escala global, se da conocer “Nanny”, un dispositivo que funciona con una aplicación móvil; “Huxley”, una herramienta que usa realidad aumentada que mejorar los cultivos de cánnabis; a nivel Latinoamérica, se presenta “Tecnología libre y agricultura urbana en FARO Tláhuac”, un sistema de control de cultivo utilizando Arduino; Alimento para el futuro, una estructura conformada por hexágonos y utilizada como calendario de cultivo y siembra; a nivel regional, la “Propuesta de Diseño de Curso Virtual para la Enseñanza de Agricultura Urbana en la Institución educativa Fagua Sede Tiquiza del Municipio de Chía”; ya a nivel local, el proyecto “Granjero Urbano 2050”, que muestra el desarrollo de un videojuego apta para la red social Facebook en la ciudad de Bogotá. Los proyectos y productos se presentan con profundidad a continuación.

2.2.1 Proyecto Nanny



*Figura 6. Nanny The easy way to do hydroponics.
Fuente: Easyponic (s.f.)*

Nanny, se trata de un dispositivo que funciona en conjunto con una aplicación (Ver Figura 6), la cual ayuda a cuidar los cultivos hidropónicos, en el que se mezcla el software con ingeniería agrícola. Este dispositivo tiene sensores (Ver Figura 7) que vigilan los cultivos para que al momento en que las plantas están en peligro envíe una notificación, y en la aplicación se muestra el paso a seguir para evitar que las plantas sigan teniendo problemas. (Futurizable, 2016)



*Figura 7. Identificación de partes
Fuente: Easyponic (s.f.)*

Estos son algunas de las advertencias que esta herramienta puede mostrar:

Conductividad eléctrica alta, conductividad eléctrica baja, pH alto, pH bajo, temperatura alta, temperatura baja, humedad relativa alta, humedad relativa baja, corte de energía, mal funcionamiento de la bomba, nivel del embalse, riesgo de plagas y cambios de iluminación. (Easyponic, s.f.) Del mismo modo muestra gráficos y datos para comprender mejor el cultivo, como bien lo muestra la Figura 8.



Figura 8. App estadísticas
Fuente: Easyponic (s.f.)

Este dispositivo hace posible el ahorrar un 90% de agua en los cultivos, “y permite cosechar en el desierto, en el hogar o en el espacio” (Futurizable, 2016), e igualmente multiplicar la producción.

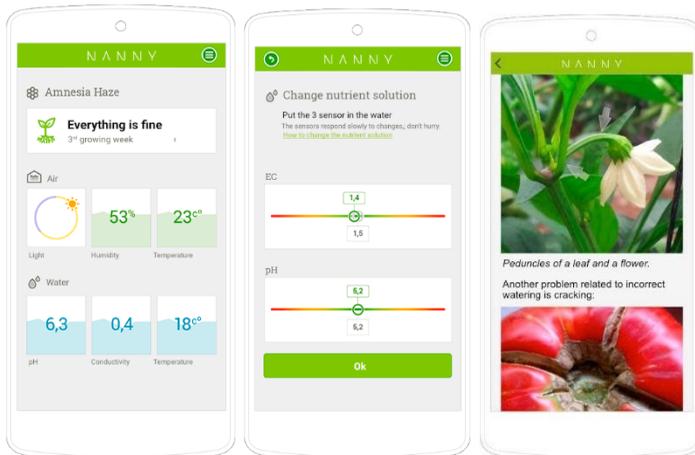


Figura 9. Interfaz de aplicación
Fuente: Easyponic (s.f.)

Es una guía en la creación del entorno adecuado para que las plantas se desarrollen y “su base de datos de ingeniería agrícola cubre más de 100 cultivos diferentes [...] cuenta con 19 alarmas diferentes para mantener sus plantas seguras” (Easyponic, s.f.). Su interfaz se puede observar en la Figura 9.

El fin de este producto es “atraer a nuevos usuarios de hidroponía, porque hay un mercado incipiente en el que Nanny puede ayudar a cualquiera sin experiencia previa a conseguir cosechas de profesional” (Futurizable, 2016).

2.2.2 Proyecto Huxley

Ryan Hooks es el desarrollador de Huxley, “un sistema de realidad aumentada e inteligencia artificial diseñado para controlar las plantaciones en invernaderos y los cultivos de marihuana” (Milk, 2017). Como se puede observar en la Figura 10, Huxley fue creado como un sistema “que les aporte toda la información en un solo vistazo”. Menciona que llegó a darse cuenta que no existía realidad aumentada aplicada a los invernaderos, sin embargo, señala “que existen aplicaciones para móvil, pero todas ellas requieren tener las manos ocupadas. Llevando un dispositivo como unas gafas, esto se evitaría” (Milk, 2017).



Figura 10. Visión de realidad aumentada con gafas de realidad virtual
Fuente: Milk (2017)

Gracias a esta tecnología producto de la unión de realidad aumentada e inteligencia artificial, “los agricultores podrán conocer datos como la etapa de crecimiento en que se encuentra la planta, si necesita más riego o incluso si está siendo atacado por plagas” (García, 2017).

Huxley es inicialmente útil para la industria del *cannabis* en Estado Unidos, ya que está legalizado su consumo en varios estados. Sin embargo, Hooks (s.f.; citado por Milk, 2017), menciona que entre sus planes futuros con respecto a esta herramienta, “se encuentra crear una base de datos que se enriquezca con la información que reciba a través de las gafas, que observará la gran variedad de plantas, frutas y clases de marihuana existentes y perfeccionará los conocimientos sobre la materia” (Milk, 2017), haciendo uso de inteligencia artificial, para generar un futuro

automatizado que permita facilitar estas labores o incluso que permita descubrir curas a enfermedades.

2.2.3 Tecnología libre y agricultura urbana en FARO Tláhuac

“Tecnología libre y agricultura urbana en FARO Tláhuac” es un curso presencial impartido por la Cooperación Española junto con las organizaciones “Fundación Telefónica México, Centro Cultural de España en México y Ateneo Español”. Se puede observar un afiche de su realización en la Figura 11. En el que se pretende dar a conocer “las bases para la creación de un sistema de control de cultivo utilizando Arduino, a partir de fundamentos básicos del cuidado de las plantas y la incorporación de la tecnología en contextos urbanos” (Cooperación Española, 2018).

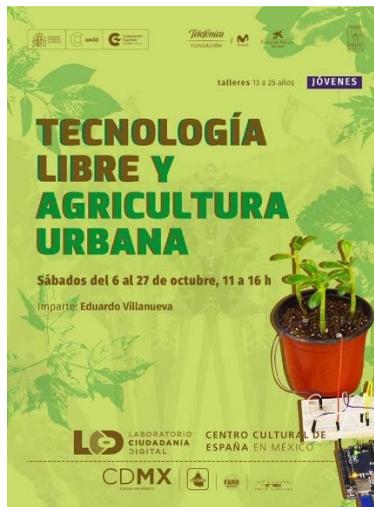


Figura 11. Póster publicitario

Fuente: Laboratorio de Ciudadanía Digital (2018)

Este curso va dirigido a jóvenes de 18 a 25 años, y se imparten los siguientes temas:

- Permacultura y sociedad
- Energía: el motor de la vida
- Introducción al Arduino y generalidades de cultivos
- Arduino, sensores y *display*
- Construcción del sistema de control de cultivo (Cooperación Española, 2018)



*Figura 12. Muestra de relación
Fuente: Cooperación Española (2017)*

Estas temáticas tienen el fin de que los alumnos lleguen a comprender lo relacionado con los “cuidados de las plantas y la incorporación de la tecnología en medios urbanos, así como la importancia de la agricultura y los huertos urbanos para la creación de espacios verdes con tecnología de fácil acceso en la Ciudad de México” (Cooperación Española, 2018). Como se puede notar, esta relación de disciplinas se puede ver en la Figura 12.

2.2.4 Alimento para el futuro

“Alimento para el futuro” es un proyecto procedente de México, elaborado por un grupo de tres integrantes, “Adriana David, Xanic Galván y María Emilia Escobedo” (Noticias 22 Digital, 2019). En este se muestra por medio de una serie de hexágonos (Ver Figura 13), la creación de “un semillero itinerante que permite preservar semillas de diferentes especies, socializar este conocimiento, hacer comunidad y revalorizar las prácticas tradicionales de la agricultura y sus ciclos, desde la ciudad” (Noticias 22 Digital, 2019, párr. 1).



*Figura 13. Instalación de proyecto
Fuente: Noticias 22 Digital (2019)*

Mediante su disciplina, los autores aportaron a este proyecto con un fin y un motivo claro. Adriana David una de las integrantes comenta:

Lo que nos interesa es crear un semáforo para llamar la atención y generar esa conciencia de desabasto alimentario,

a través del arte, pero, sobre todo, nos gusta mucho hablar de la diversidad de semillas que hay en México. No puede ser que vayamos al mercado, si es que vamos todavía, o al supermercado, y compremos una sola variedad de jitomate cuando México es centro de domesticación de jitomate o sólo comparar un maíz amarillo cuando tenemos más de 64 variedades de maíz. Lo que pasa con eso es que poco a poco, por la comodidad o el mercado, estamos consumiendo pocas variedades mientras las otras se quedan rezagadas y se dejan de sembrar, y esas semillas se pierden. (Noticias 22 Digital, 2019, párr. 3)

Este proyecto comienza en el año 2013 a través de una beca. La idea inicial fue planteada como “un manual de bancos de semillas mediante el diseño arquitectónico por zonas bioclimáticas de México” (Noticias 22 Digital, 2019). Sin embargo, esta se reestructuró llegando a la conclusión de que se debe “conectar al ser humano con la facilidad y con la importancia de conservar esas semillas, y que conservar esas semillas no tiene que ser una complicación de laboratorio, es algo familiar” (Noticias 22 Digital, 2019, párr. 12). Es así, como en la búsqueda de ese algo que llamara la atención, surge esta instalación. La Figura 14 muestra exactamente cómo está diseñado desde su planimetría.

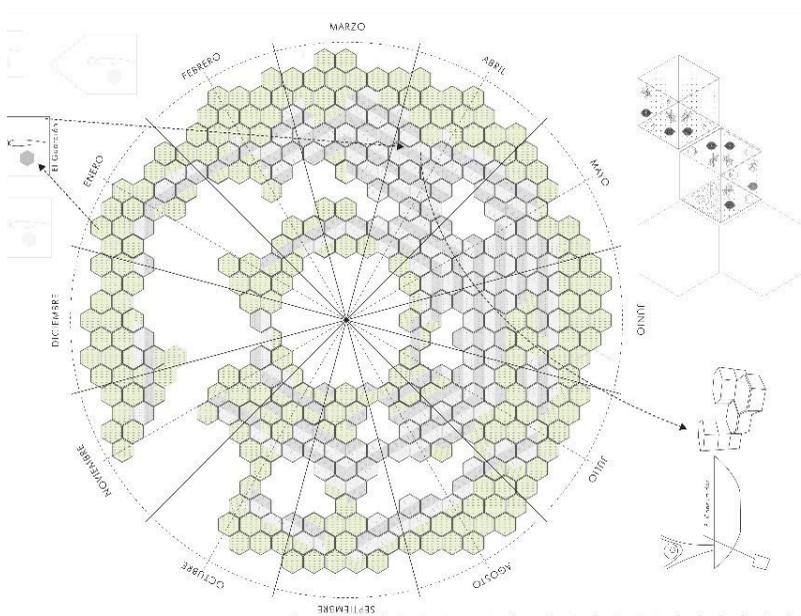


Figura 14. Planimetría
Fuente: Noticias 22 Digital (2019)

Este diseño es particularmente modular, se compone por hexágonos los cuales se adaptan fácilmente a cualquier lugar y se encuentran divididos por función. Esta división está clasificada por materas que solo hacen parte de la estética, y, por otro lado, las que contienen semillas en su interior para ser conservadas, que por su diseño en la superficie pueden ser catalogadas (Noticias 22 Digital, 2019, párr. 13), como lo muestra la Figura 15.



*Figura 15. Identificación por motivos
Fuente: Noticias 22 Digital (2019)*

Como resultado, “a través de esta instalación [...] la gente se acerca, la recorre [...] gusta pensar que es un diseño especial, un diseño artístico, que llama su atención, que los atrae y que detona esta conciencia” (Noticias 22 Digital, 2019, párr. 5) gracias a su diseño de experiencia.

2.2.5 Curso virtual para la enseñanza de agricultura urbana

En una escala más regional, propiamente de Colombia, se habla de la “propuesta de diseño de curso virtual para la enseñanza de agricultura urbana” (Poveda y Gómez, 2014, p. 7), de la Institución Educativa Oficial Fagua, que se puede ver en la Figura 16. Este fue un proyecto que se desarrolló en el “municipio de Chía, con el cual, se buscaba vincular las acciones de enseñanza y aprendizaje de técnicas en producción agrícola urbana y periurbana con el manejo

de herramientas virtuales” (Poveda y Gómez, 2014, p. 7).

Se pretendía “diseñar un curso virtual de Agricultura Urbana en la plataforma CHAMILO®, en el cual los estudiantes conocieran los aspectos fundamentales de la agricultura tradicional en relación con la agricultura alternativa” (Poveda y Gómez, 2014, p. 7).



Figura 16. Institución Educativa Oficial Fagua
Fuente: Poveda y Gómez (2014)

En una encuesta aplicada a dicha población, “se pudo evidenciar el poco conocimiento por parte de los estudiantes sobre las posibilidades de estudiar a distancia y el aprovechamiento de los espacios urbanos y los recursos para la producción de alimentos”. Por lo que se estableció “la pertinencia del empleo de las TIC en la enseñanza de la Agricultura Urbana” (Poveda y Gómez, 2014, p. 14).



Figura 17. Vista inicio del curso
Fuente: Poveda y Gómez (2014)



Figura 18. Vista de herramientas del curso
Fuente: Poveda y Gómez (2014)

Con la creación del curso virtual, como se puede ver en la Figura 17 y 18, “se evidencia el interés de la población encuestada para el desarrollar la propuesta de OVA en agricultura puesto que es un tema de estudio nuevo para la comunidad y presenta grandes ventajas en el aprendizaje” (Poveda y Gómez, 2014, p. 87). Es por ello que:

el curso virtual ayudará a realizar diferentes tipos de huertas, el uso de materiales reciclados y también el aprovechamiento de desechos orgánicos. De esta forma la bitácora sugerida es una herramienta importante recomendada para el buen desarrollo y evaluación de las actividades sugeridas en la propuesta del curso virtual y la obtención de resultados en los cultivos. (Poveda y Gómez, 2014, p. 88)

Como resultado, se obtuvo “la motivación [...] apropiación de las técnicas de cultivo, reconocimiento de las bondades de la agricultura de autoconsumo, conocimiento de los métodos de estudio por computador y la relación del curso con la vida cotidiana de sus usuarios” (Poveda y Gómez, 2014, p. 85) que demuestran la efectividad, pertinencia y utilidad del producto realizado como lo muestra la Figura 19.



*Figura 19. Huerto urbano
Fuente: Poveda y Gómez (2014)*

2.2.6 Canal de YouTube Nubia e Hijos

En una escala periférica, se encuentra el canal de YouTube Nubia e hijos, en el que una familia campesina “del municipio de Chipaque,

en Cundinamarca, conformada por Nubia Gaona y sus dos hijos, Jaime Alejandro Riveros Gaona y Arley David Gaona Gaona” (Tendencias *EL TIEMPO*, 2020), crean contenidos con el que las personas puedan aprender a sembrar en sus hogares.

La razón por la cual inició esta iniciativa se debió a “la actual situación sanitaria que vive el país, por cuenta de la propagación del nuevo coronavirus” (Tendencias *EL TIEMPO*, 2020).

Arley David menciona lo siguiente: “Mi familia, como otros campesinos, nos hemos visto afectados por la baja de los precios de nuestros productos” (2020). Por ello, ofrecen un kit que contiene sustrato, semillas y recipientes para sembrar, especificando que, de no poder obtenerlo, ellos enseñarán formas de hacerlo mediante sus videos en redes.

El canal “ya cuenta con más de 40.000 suscriptores, su primer video ya superó las 110.000 reproducciones y sus cuentas en redes sociales también cuentan ya con miles de seguidores” (Tendencias *EL TIEMPO*, 2020).

2.2.7 Granjero Urbano 2050

A escala local, el proyecto Granjero Urbano 2050 realizado en Bogotá, en la localidad de San Cristóbal:

presenta una propuesta de creación de un videojuego para la plataforma de Facebook, como herramienta para la virtualización de los procesos de enseñanza-aprendizaje del curso de Agricultura Urbana de la Fundación Proyectar Sin

Fronteras en Bogotá, Colombia.

El propósito de este proyecto es ampliar la cobertura de la capacitación, flexibilizar los horarios para combatir la deserción de los participantes, reducir costos a largo plazo y acercarse a la población juvenil, mediante una aproximación diferente a la utilizada con los adultos beneficiarios del proyecto educativo de la Fundación. (Fajardo y Forero, 2015)

Dado que se encontraron dificultades en las capacitaciones presenciales, tales como, problemas con el horario o deserción y manejo del tiempo de clase, decidieron utilizar las redes sociales y los videojuegos para generar mayor interés del público joven de estratos 1 y 2 en edades comprendidas entre 12 a 22 años.

Su referencia fue el juego de Facebook *Farmville*, en cual se simulaban tareas de la granja, con un cumplimiento de tareas a gran velocidad y jornadas de juego largos (Fajardo y Forero, 2015).

Con base en la investigación, el videojuego realizado inicia con un personaje personalizable (Ver Figura 20).



Figura 20. Diseño de personaje
Fuente: Fajardo y Forero (2015)

De modo que, la dinámica empleada inicia en el momento en el que el usuario:

creará un personaje que tiene como propósito principal el convertirse en un agricultor urbano, teniendo que alcanzar dos pasos para ello: ser soberano alimentariamente y posteriormente convertirse en productor. Para ello establecerá y mantendrá un cultivo de hortalizas desde prácticas propias de la agricultura urbana en diferentes niveles de dificultad, con dominio mayor cantidad de variables

(Ver Figura 21) (Fajardo y Forero, 2015, p. 14).



Figura 21. Interfaz de juego
Fuente: Fajardo y Forero (2015)

Como resultado se espera que los usuarios tengan “la oportunidad de trasladar sus experiencias a prácticas reales con el apoyo y asesoría de los tutores especializados de PSF [Fundación Proyectar sin Fronteras], ya sea creando su propio espacio de cultivo o participando en el mantenimiento de la granja comunitaria” (Fajardo y Forero, 2015, p. 19).

2.2.8 Proyecto cultivos urbanos

Este proyecto es originario de Colombia, Bogotá, que inicio en 2007 “como un deseo familiar de que más personas se apasionaran con los cultivos urbanos, y aprendieran todos los secretos y cuidados para tener sus propias huertas en casa” (Cultivos Urbanos, s.f., párr. 5).



*Figura 22. Captura de pantalla de “Cómo hacer fácil insecticida y fungicida natural con cebollas para la huerta”
Fuente: Proyecto cultivos urbanos (2020)*

Cuentan con un canal de YouTube llamado Proyecto cultivos urbanos, en el que la señora Gloria Aguirre (Figura 22), que es técnica en ingeniería agropecuaria, les enseña a las personas cómo sembrar, hacer compost, combatir plagas, reproducir plantas, entre otros temas. También, tienen una página web que recomiendan los videos del canal, escriben artículos y hacen asesorías *online* de pago.

Ellos “han realizado varios talleres presenciales, cursos *online* y tutoriales en YouTube, entre otros” (Cultivos Urbanos, s.f., párr. 6), con los que quieren motivar e instruir a las personas para que tengan un espacio verde en su hogar, incluso, en diciembre del 2019 sacaron a la venta su *e-book*, llamado *5 Productos Contra*

Plagas y Enfermedades de tu Huerta, que tienen disponible en su página web.

2.2.9 Macetohuerto

Desde el 2017 se puede encontrar en Google Play “Macetohuerto” que brinda muchos datos sobre agricultura urbana y cómo implementarla en el hogar (Centelles, s.f.).

Esta cuenta con cuatro secciones (Ver Figura 23). La primera son los consejos, aquí hay información sobre cómo empezar un huerto, el proceso de compostaje y vermicompostaje, remedios orgánicos, plagas y enfermedades.

La siguiente sección se enfoca en las plantas, se filtra por su forma de sembrar, el mes y el hemisferio. Dentro de cada planta hay recomendaciones sobre sus cuidados como el riego, el tamaño de la maceta y la asociación de cultivos.

A continuación, hay un chat de dudas en el que los usuarios hacen preguntas, saludan y dejan imágenes que puedan ayudar a otros. Finalmente, se encuentra la sección de videos que tiene una gran variedad de temas relacionados con los huertos urbanos. Estos se redirigen a Youtube para poder visualizarlos.

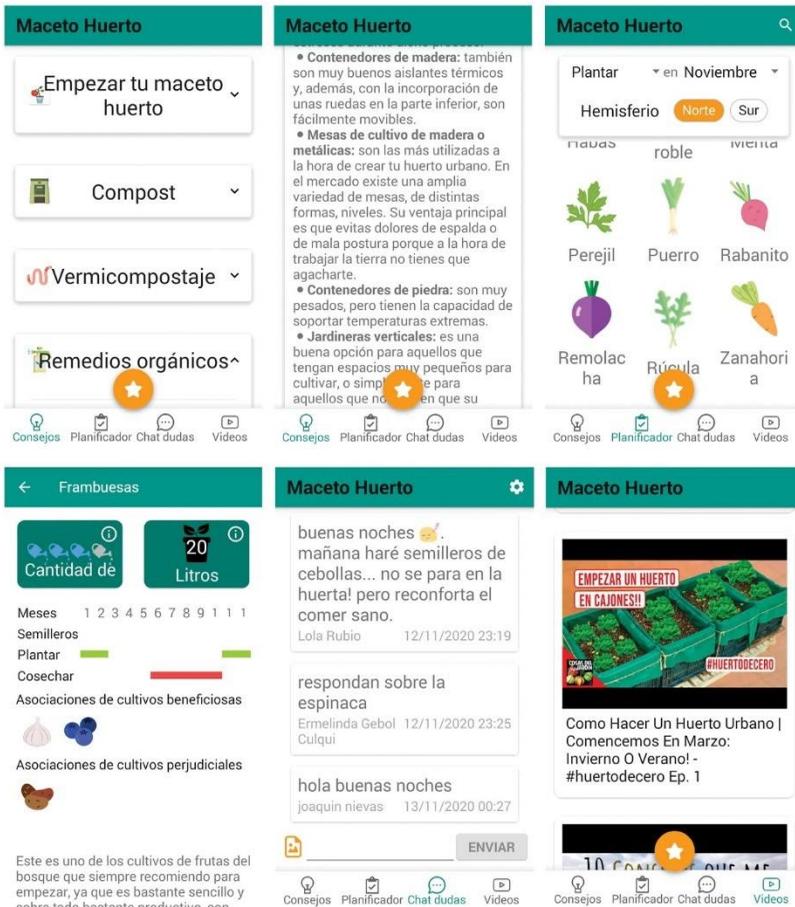


Figura 23. Aplicación Macetohuerto

Fuente: Elaboración propia a partir de capturas de pantalla de la aplicación Macetohuerto (2020)

2.3 Línea del tiempo

En este apartado se dan a conocer los principales hitos en materia de agricultura urbana, expansión de urbanística y contaminación del aire en Bogotá, los cuales guardan relación entre sí. Para retomar los aspectos históricos, se presentan los desarrollos realizados a partir del año 5000 a.C. hasta la actualidad (2020) (Ver Anexo 9).

Se inicia con el Neolítico, “el periodo de la Prehistoria comprendido aproximadamente entre el año 5000 y el 3000 antes de Cristo” (Gómez y Buendía, s.f.), el cual se caracterizó por “el abandono del nomadismo y el paso de una economía depredadora a una productora [...] supuso la domesticación de los animales y los vegetales (dando lugar a la agricultura y la ganadería)” (Gómez y Buendía, s.f.).

En Roma, en el año 575 a.C., “los jardines también fueron utilizados para cultivos que se encontraban dentro de espacios amurallados de ciudades, castillos y monasterios y allí se cultivaban hierbas, plantas aromáticas, medicinales, flores ornamentales y árboles frutales [...] eran conocidos con el término huerto” (Rodríguez, 2017). Luego, en el:

siglo XV y XVI época del Renacimiento y el Barroco siglo XVII y XVIII se produjeron cambios en el diseño y el carácter de los jardines, dejando de ser productores agrícolas pasando a ser más ornamentales. De allí se formó la “tendencia paisajística de los jardines ingleses que a partir del siglo XVII fueron influenciados por los jardines chinos y japoneses buscando imitar las formas de la naturaleza y

alejándose del sentido agrícola del jardín. (Rodríguez, 2017)

A finales del siglo XIX “arquitectos y urbanistas como Ebenezer Howard (1898), Leslie Patrick Abercrombie (1944), Le Corbusier (1924) y Frank Lloyd Wright (1930) daban a conocer su visión acerca del futuro de la relación entre la agricultura y la ciudad” (Rodríguez, 2017).

Dicha conexión no se centra solo en lo estético, de hecho, en momentos de crisis esta actividad es fundamental para la superación social y la seguridad alimentaria dentro de las urbes. En 1917, durante la Primera Guerra Mundial, se crea un grupo de mujeres llamado *Women’s Land Army* (Ver Figura 24) quienes se encargaban principalmente de los cultivos en Gran Bretaña, pero se disuelve cuando termina este conflicto, sin embargo, se retoma la iniciativa en 1939 a causa de la Segunda Guerra Mundial. En 1941, se ofrecen como voluntarias más de 20.000 mujeres y tres años después alcanzan el número de 80.000, mas su trabajo no era tan bien remunerado como el de los hombres que hacían las mismas tareas (Imperial War Museums, s.f.).



Figura 24. Afiche que invita a unirse al Women's Land Army
Fuente: Imperial War Museums (2020)

Colombia, a inicios del siglo XX, “es fundamentalmente agrícola, entendiendo por ello que el mayor porcentaje de su población se encuentra concentrada en el campo y no porque el campo produzca los alimentos suficientes que necesita la gente colombiana” (Leandro, 2013).

Los años de 1930 a 1970, se caracterizan por el aumento del comercio en las grandes ciudades, entre ellas: Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla, debido a la concentración de la industria nacional ellas, además de “la aceleración del proceso de migración campo-ciudad, como respuesta a las expectativas que generaron las ventajas de los centros urbanos, con respecto a la zona rural, sobre la oferta de servicios públicos y sociales” (Guttman, García, Cuervo

y Arango, 1998, p. 373).

Es así como la agricultura llega a la ciudad de Bogotá teniendo en cuenta otro factor, la violencia:

dicha violencia inicia con las revueltas conocidas como El Bogotazo, siendo las zonas rurales el escenario principal de las batallas. Así, Colombia pasa de ser un país rural a uno urbano muy rápidamente, no sólo por el desplazamiento de campesinos desterrados por el sistema latifundista, sino también por las altas tasas de fecundidad, que sumadas a la disminución de la tasa de mortalidad empezaron a poblar las ciudades de manera importante. (Leandro, 2013, pp. 79-80)

Además, en el año 1947, Bogotá “era un pueblo grande, con no más de 600.000 habitantes, pero que ya empezaba a mostrar datos de crecimiento desordenado y de marginalidad” (Gómez, 2017). Esto se debió a que:

algunas familias llegaron a estas áreas como resultado del incremento de la pobreza en otros sectores de la ciudad, forzadas por limitaciones económicas para acceder a una vivienda. Estas áreas no estaban contempladas dentro de los planes de expansión urbana hoy llamados Planes de Ordenamiento Territorial, POT; la población invadió o compró lotes obtenidos de manera ilegal para obtener un espacio de vivienda. Esta situación llevó a que la pavimentación de algunas calles y el acceso a servicios básicos, como agua y energía eléctrica, se lograra de manera improvisada por la gestión propia de la población. (FAO, 2014, p. 38)

Por consiguiente, fue evidente “un notable crecimiento en diferentes direcciones [...] hacia el norte y el sur. [...] También empezó por entonces la expansión de la ciudad a dirigirse hacia los cerros del oriente” (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, s.f.).

Según lo anterior, de aquí parte la relación con el medio ambiente, en donde:

el monitoreo de calidad del aire en Bogotá, inició a mediados de la década de los 60 como parte de un proyecto regional promovido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que instaló una red manual de cinco estaciones para medir material particulado y dióxido de azufre entre otros contaminantes. (Secretaría Distrital de Ambiente, 2010, p. 61)

Esto, ocurre gracias a que a mediados del año 1960 las principales ciudades como Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla se enfrentan a problemáticas medioambientales que “se empiezan a centrar en los niveles de contaminación del aire y del agua, por la mala disposición de desechos industriales, comerciales y domésticos o por sistemas inadecuados para eliminar las aguas residuales, entre otros” (Guttman et al, 1998, p. 373). Hecho que iría en gran aumento hasta 1970.

Otro tema que es pertinente al hablar de agricultura urbana es el de los alimentos transgénicos, ya que, “en 1994, la *Food and Drug Administration* (FDA) autorizó en Estados Unidos la comercialización del tomate *Flavr Savr*, el primer alimento que

incorporaba un gen extraño insertado”, más conocido con el término modificado genéticamente (Biblioteca Virtual de Castilla-La Mancha, 2006, p. 48). Lo que, de otra manera genera problemas en la salud y el ambiente, cosa que no provoca la agricultura urbana orgánica.

Con anterioridad, no se tiene definición alguna de la actividad de la agricultura en la ciudad, por lo que, según Zaar, en 1999 la FAO propuso el término Agricultura Urbana y Periurbana (AUP) “con el fin de referirse a un tipo de agricultura que se constituyó en el marco de la seguridad alimentaria en los países subdesarrollados, aunque también está en franca expansión en países desarrollados con otros objetivos” (2011).

En el 2004, durante la administración de Luis Eduardo Garzón, se crea la iniciativa “Bogotá Sin Hambre” enfocada en la seguridad alimentaria en las localidades de “Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Engativá y Fontibón” (Salazar, 2020), esto lo hacen de la mano con el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, el cual se encarga de realizar asistencias técnicas y capacitaciones en agricultura urbana. En sus talleres tocan temas como la “conservación de semillas, [...] la mitigación de los efectos del cambio climático, el aprovechamiento de los residuos orgánicos, [...] el fomento de la seguridad alimentaria” (JBB, s.f.), entre otros. Estos talleres se realizan mensualmente en las instalaciones del jardín con un mínimo de 20 asistentes (JBB, s.f.).

En 2010 se crea el grupo Interinstitucional Colombiano de Apoyo a la Agricultura Urbana y Periurbana. De acuerdo con Corpoica (2010):

con el fin de contribuir a mejorar la seguridad alimentaria, la generación de ingresos, la nutrición y la salud de la población más pobre y vulnerable de las ciudades colombianas [...] del cual harán parte las universidades del Rosario, Los Andes, Santo Tomás, Nacional de Colombia, Corporación Universitaria Minuto de Dios, el SENA, la asociación Agroambientalistas, la ONG IPES (Promoción del Desarrollo Sostenible), empresa Urbanikos, entre otras.

En 2013, la FAO realizó una encuesta a 27 países, en la que evaluó:

el estado de la agricultura urbana y periurbana en América Latina y el Caribe [...] El resultado del estudio [...] constató que la práctica de la agricultura urbana y periurbana no está explícitamente incluida en la planificación y ordenación del uso de la tierra en países como Antigua y Barbuda, Chile, Colombia, Dominica, Ecuador, El Salvador, Guyana, República Dominicana, Honduras, Jamaica, Panamá y Paraguay. (Rodríguez, 2017)

Estos resultados, dejan en evidencia la poca relevancia que existe sobre este tema en los asuntos políticos de América Latina y más propiamente de Colombia.

En 2020, la pandemia mundial, ocasionada por la COVID-19, llevó a una crisis no solo de salud sino también económica y alimentaria a causa del confinamiento obligatorio. Esto generó muchas necesidades que varían con la situación de cada persona, por consiguiente, la agricultura urbana y periurbana toma

fuerza debido a que:

podría representar una importante vía para salvar las brechas de suministro de alimentos y contribuir a la tan necesitada creación de empleos, lo cual tiene potencial de absorber una importante parte de la población que se encuentra total o parcialmente sin trabajo o que simplemente tiene más tiempo para estar en casa. (Agronet, 2020, párr. 11)

De modo que, con la creación de huertos urbanos no solo se generarían empleos, también se trabaja en la seguridad alimentaria en las poblaciones vulnerables, y para los más favorecidos, es una buena alternativa para pasar el tiempo en los hogares e incluso generar hábitos de consumo saludable.

2.4 Caracterización de usuario

Antes de iniciar cualquier proceso de desarrollo para un producto o servicio es necesario conocer al usuario al que va dirigido; por ello, es pertinente estudiar su comportamiento, motivaciones, objetivos, y conocimientos, esto permite que se pueda desarrollar una herramienta digital acorde y que cumpla con las necesidades de la persona.

Para ello, se hizo uso de la herramienta perfil de usuario, en la cual se conocieron puntos importantes del usuario ideal como sus objetivos, motivaciones, personalidad, frustraciones y datos demográficos (Ver Figura 25).

Se trata de Lorena de 25 años, es repostera, soltera y vive en Bogotá con su madre, ella se interesa por ser parte del cambio y dar un giro en su rutina diaria. Últimamente, se preocupa por su alimentación y la de su mamá, es así como surge la idea de aprender a sembrar sus alimentos en casa. Tiene por objetivos y/o motivaciones, vivir tranquila y sin prisa, sentirse cómoda en el espacio que habita, tener un trabajo que sea de su agrado y no agotador para tener tiempo para sí misma, esforzarse en el presente para tener un futuro prometedor.

Sus mayores frustraciones tienen relación con querer tener resultados inmediatos, pero no los consigue, no sabe cómo iniciar su huerto y tiene poco espacio en su casa para ello, se encuentra en ocasiones con la nevera vacía cuando va a cocinar, cree que demanda mucho tiempo sembrar en su casa, y la agobia el encierro y ambiente de la ciudad.

Se considera que es una persona activa, participativa, con energía, ansiosa por el futuro y curiosa. Lo que la lleva a cambiar su estilo de vida para sentirse mejor consigo misma.

Perfil de usuario



Frase:
"Si realmente amas la naturaleza, encontrarás belleza en todas partes." *Van Gogh*

Biografía

Lorena nació en Bogotá, ha vivido con su mamá toda la vida. Se interesa por cuidar el ambiente y los recursos que utilizan en su hogar. Desde hace poco se preocupa por comer sano para ayudar a la salud de su madre, por ello busca la manera más sencilla de aprender a sembrar algunos de sus alimentos.

Objetivos/ Motivaciones

- Vivir tranquilo y sin prisa.
- Sentirse a gusto en su hogar.
- Tener un trabajo que no demande mucho y quede tiempo para ella.
- Esforzarse en el presente para tener un futuro prometedor.

Nombre:
Lorena López

Edad:
25

Profesión:
Repostera

Estado civil:
Soltera

Arquetipo:
Cuidadora

Personalidad

Activa
Participativa
Ansiosa
Curiosa

Frustraciones

- Quiere tener resultados inmediatos
- No sabe como iniciar su huerto
- Tiene poco espacio en su casa
- Se queda sin algunos ingredientes para cocinar.
- Demanda mucho tiempo sembrar en el hogar.
- El encierro y ambiente de la ciudad sin zonas verdes

Figura 25. Perfil de usuario
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Sin embargo, mediante la inmersión a los talleres de agricultura urbana del JBB, se empatiza y analiza con más detenimiento las personas que asisten a él. Durante este, se reconoce que muchos asistentes quieren iniciar con esta actividad, pero tienen dificultades para comenzar con la práctica al ser principiantes, ya que muchos de ellos preguntan cosas básicas a la persona que imparte el taller, indican sus problemas y piden una

asesoría a un técnico del jardín para recibir ayuda.

2.4.1 Arquetipo

Como se puede ver en la Figura 26, se pudo identificar que esta persona tiene como objetivos: procurar el bienestar de su familia, viajar para escapar de la rutina y ambiente de la ciudad, tener un mejor empleo que disfrute y no sea agobiante, buscar aprender cosas nuevas, tener un ahorro para emergencias o darse gustos, compartir tiempo en familia o amigos, buscar realizar actividades que hagan olvidar su rutina, tener una buena calidad de vida sin presiones o estrés, piensa en tener un buen futuro, que se hagan realidad los proyectos que desea de forma rápida, lograr las metas que se propone, adquirir experiencia en temas de interés, tener tiempo para dedicar a sus aficiones y pasatiempos.

De esta forma, las acciones que realiza para cumplir estos objetivos son: realizar actividades en familia, ir a lugares donde abunde la vegetación para escapar de la ciudad, postularse a mejores ofertas de empleo, buscar en internet medios para aprender por su cuenta, cambiar su estilo de vida que de un giro a su rutina y traiga tranquilidad, establecer tiempo de esparcimiento propio e iniciar con la práctica de nuevos pasatiempos que sean de interés.



Figura 26. Arquetipo de usuario

Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co. Iconos de Flaticon.com (2018)

Los problemas que tiene este usuario se presentan en diferentes momentos y escenarios que perjudican su diario vivir: al trabajar mucho tiene menos tiempo para su familia y para sí mismo, no sabe cómo tener un ambiente tranquilo y cómodo en los lugares que frecuenta, se le dificulta establecer los pasos para un determinado fin, no sabe cómo cambiar su rutina para vivir más a gusto en la ciudad, no es fácil encontrar información confiable en temas de interés, piensa mucho en el futuro y por ello no disfruta el presente, tiene una carga laboral alta que afecta su salud emocional y vive su día con prisa y presión. En términos generales es una persona que quiere poder vivir tranquila y sin preocupaciones, más

en una ciudad caótica como Bogotá donde todo es con prisa.

Por ende, se establece el usuario de 23 a 29 años de edad, que se caracteriza por ser una persona joven, llena de energía, a la cual se le facilita el uso de dispositivos electrónicos por ser nativos digitales, se preocupan por su futuro, el de su familia y del entorno en el que conviven, son más abiertas, tolerantes y están motivadas a ser parte del cambio. En este rango de edad ya son más las responsabilidades a su cargo y poseen poder de decisión. Por otro lado, se evidencia su relación con la agricultura urbana, ya que el sujeto tiene interés en iniciar esta práctica para tener un huerto propio en su hogar, en gran mayoría por el género femenino, sin embargo, al ser principiantes en el tema no cuenta con las herramientas y conocimientos para llevarlo a cabalidad, pero tiene la motivación e intención de aprender.

Capítulo 3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados

3.1 Criterios de diseño

En los siguientes numerales se encuentra el proceso que definen los criterios de diseño del presente proyecto, para desarrollarlos correctamente se hace uso del árbol de objetivos de diseño, la tabla de determinantes y requerimientos, y la matriz de hipótesis de producto.

3.1.1 Árbol de objetivos de diseño

Este proyecto, como se observa en la Figura 27, se dirige al desarrollo de una herramienta digital que sea comunicativa, accesible, resistente y atractiva.

Para que dicha herramienta sea comunicativa es necesario que haga uso de información confiable y de interés para el usuario por lo tanto debe incluir las especies de plantas aptas para la ciudad de Bogotá, su proceso de sembrado, sus cuidados y cosecha. También, las herramientas necesarias y los lugares para comprar los insumos requeridos. Por otro lado, al ser una herramienta para principiantes, esta debe recomendar al usuario el uso de plantas fáciles de cultivar y de cosecha rápida, además de las diferentes formas que existen para germinar una semilla, de qué se compone el sustrato y cuáles características deben cumplir los recipientes que se usarán en el huerto.

Para todo esto, es necesario que sea de fácil interpretación y seguimiento de procesos, además, que tenga un buscador para

encontrar lo necesario de forma rápida y sin ayuda externa.

Esta herramienta debe ser accesible para ser usada en cualquier momento y no requerir internet para algunas funciones. Su contenido debe ser legible y que funcione perfectamente en dispositivos de baja calidad sin que pese mucho para no abarcar su memoria. En caso de tener un elemento análogo este tampoco debe ser estorboso, y hablando de la resistencia, también debe soportar los golpes y la suciedad mientras que en su versión digital debe permitir actualizaciones cuando se requiera.

El atractivo va enfocado a una interfaz agradable al usuario que no quite protagonismo a la información, para ello su estética debe estar muy bien definida y en su conjunto debe presentar contenido visual alusivo a la agricultura urbana.

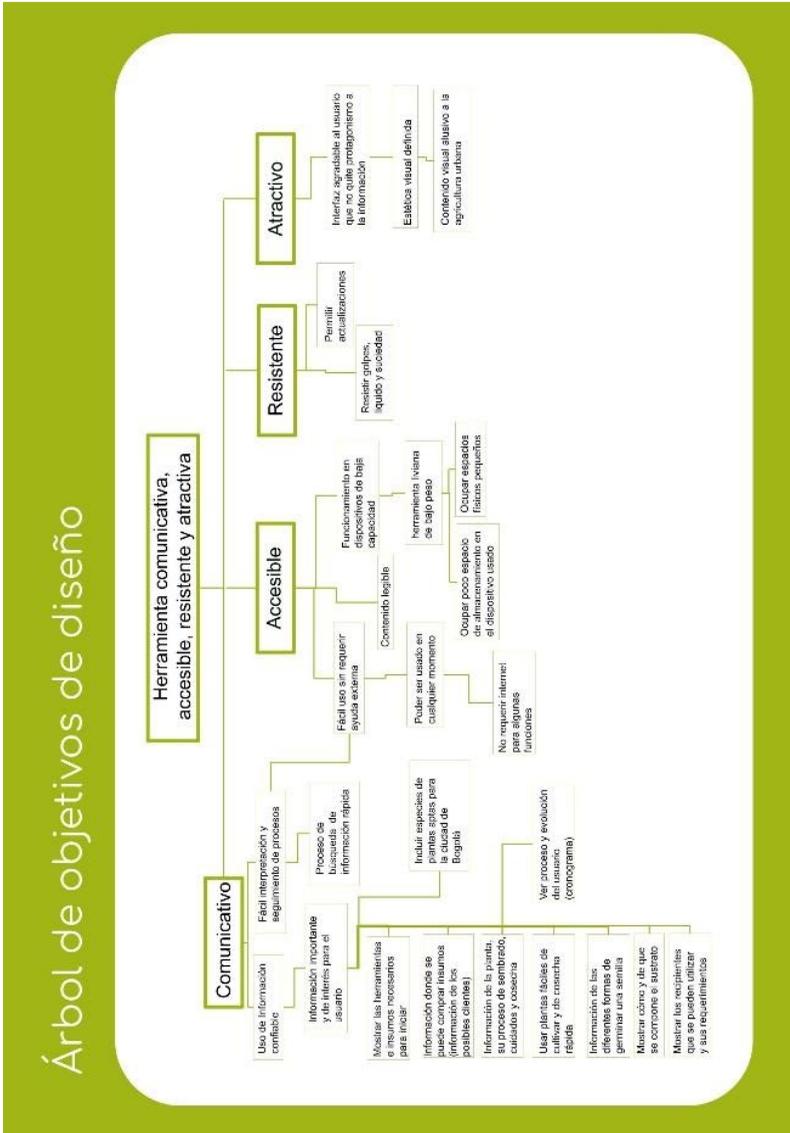


Figura 27. Árbol de objetivos de diseño

Fuente: *Elaboración propia a partir de Nigel Cross (2018)*

3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño

En este apartado se establecen los determinantes y requerimientos pertinentes de la herramienta digital. Se establecen siete categorías necesarias: accesibilidad, ergonomía, resistencia, marca, comunicación, practicidad y mantenimiento.

En accesibilidad, se determina que la herramienta tiene que poder ser usada en todo momento, ser adecuada a todas las personas, ser intuitiva, simple y poder ser transportada a todo lugar. Requiere un manejo fácil, entendible y perceptivo para no requerir ayuda; además, debe ser sutil y no estorbosa, ser liviana y portátil (Ver Figura 28).

	DETERMINANTE	REQUERIMIENTO
ACCESIBILIDAD	Ser usada en todo momento.	Fácil de manejar
	Adecuado al usuario	Perceptivo para no requerir ayuda.
	Intuitivo y simple.	Uso y manejo entendible
	Poder ser transportado a todo lugar.	Ser sutil y no estorboso. Ser liviano y portátil.

Figura 28. *Determinantes y requerimientos - accesibilidad*
Fuente: *Elaboración propia (2020)*

Para su ergonomía, se determina que tiene que ocupar poco espacio, tener una correcta iluminación y buen agarre. Requiere

pesar lo menos posible, debe ser adecuada para espacios interiores y exteriores, y tener un diseño que no permita que resbale (Ver Figura 29).

	DETERMINANTE	REQUERIMIENTO
ERGONOMÍA	<p>Ocupar poco espacio.</p> <p>Tener una correcta iluminación.</p> <p>Tener buen agarre.</p>	<p>Fácil de manejar</p> <p>Perceptivo para no requerir ayuda.</p> <p>Uso y manejo entendible</p> <p>Ser sutil y no estorboso.</p> <p>Ser liviano y portátil.</p>

Figura 29. Determinantes y requerimientos - ergonomía
Fuente: Elaboración propia (2020)

Para la resistencia, tiene que soportar líquidos y suciedad, y requiere ser de un material que resista derrames y tierra (Ver Figura 30).

	DETERMINANTE	REQUERIMIENTO
RESISTENCIA	<p>Resistir líquidos y suciedad.</p>	<p>Material resistente a la suciedad y fluidos.</p>

Figura 30. Determinantes y requerimientos - resistencia
Fuente: Elaboración propia (2020)

La marca tiene que manejar una identidad específica para su reconocimiento y debe ser acorde al usuario, escenario y producto (Ver Figura 31).



Figura 31. Determinantes y requerimientos - marca
Fuente: Elaboración propia (2020)

En la comunicación, tiene que contener información fácil de entender y ser capaz de generar conocimiento, tiene que manejar información concisa y veraz. Debe manejar un lenguaje entendible y simbólico, ser una guía de inicio para practicar la agricultura urbana y mostrar información breve, precisa y confiable (Ver Figura 32).



Figura 32. Determinantes y requerimientos - comunicación
Fuente: Elaboración propia (2020)

En practicidad, tiene que responder a la necesidad del usuario. Debe dar soluciones sencillas y eficaces, ser útil, prestar un buen servicio y permitir diferentes enfoques al sembrar según las preferencias del usuario (Ver Figura 33).

	DETERMINANTE	REQUERIMIENTO
PRACTICIDAD	Responder a la necesidad del usuario.	<ul style="list-style-type: none"> Dar soluciones sencillas y eficaces. Ser útil y prestar un buen servicio. Permitir diferentes enfoques al sembrar según las preferencias del usuario.

Figura 33. Determinantes y requerimientos - practicidad
Fuente: Elaboración propia (2020)

En su mantenimiento, tiene que poder ser actualizado y debe poder ser mejorado y reestructurado en caso de que se requiera (Ver Figura 34).

	DETERMINANTE	REQUERIMIENTO
MANTENIMIENTO	Poder ser actualizado.	Ser mejorado y reestructurado de ser requerido.

Figura 34. Determinantes y requerimientos - mantenimiento
Fuente: Elaboración propia (2020)

3.2 Hipótesis de producto

Fueron planteadas tres hipótesis de producto que se establecieron teniendo en cuenta el usuario, el árbol de objetivos de diseño y los determinantes y requerimientos (Ver Figura 35).

Matriz de hipótesis			
<p>Hipotesis 1</p> <p>Gracias a la aplicación las personas se introducen y aprenden lo básico para el proceso de crear un huerto en sus hogares.</p>	<p>Prototipo</p> <p>Aplicación móvil</p> <p>Guía introductoria de la agricultura urbana</p> <p>Procesos y pasos para empezar un huerto en casa</p> <p>Uso de gráficos y animación</p> <p>Condiciones del espacio, la siembra y los cuidados de las plantas.</p>	<p>+</p> <p>Facilidad del proceso por las animaciones y/o gifs.</p> <p>Amplia la imaginación al tener referencias gráficas.</p> <p>Información a la mano</p> <p>Permite consultar procesos las veces que sea necesario</p>	<p>-</p> <p>No es familiar para todas las personas</p> <p>Requiere conexión a internet para algunos procesos.</p> <p>Puede ser pesado en el dispositivo.</p> <p>Se puede descargar el dispositivo con el uso.</p>
<p>Hipotesis 2</p> <p>Las cartillas con realidad aumentada permiten tener una mayor referencia e idea al ver a escala real cualquier proceso e información.</p>	<p>Prototipo</p> <p>Serie de cartillas impresas</p> <p>Procedimiento de diferentes temas de la agricultura urbana.</p> <p>Realidad aumentada (RA)</p> <p>Páginas como marcadores que activen RA</p>	<p>Permite consultar procesos las veces que sea necesario</p> <p>Cada persona puede ir a su ritmo.</p> <p>La persona tendrá a mano únicamente los temas de su interés.</p> <p>Funciona sin internet</p> <p>Ve los elementos a escala real para una mejor referencia.</p>	<p>la cartilla ya que se puede deteriorar o dañarse por la tierra y el agua.</p> <p>Pueden surgir preguntas que no se respondan en el proceso.</p> <p>Instalar un lector de marcadores</p>
<p>Hipotesis 3</p> <p>En la web multiplataforma de simulación la persona podrá interactuar con una interfaz animada que le permita comprender de forma clara y sencilla la tarea a realizar.</p>	<p>Prototipo</p> <p>Web multiplataforma de simulación</p> <p>Procesos útiles dentro de un huerto</p> <p>Siembra, sustrato y cuidados</p> <p>Se compone de una interfaz animada, intuitiva y amigable con el usuario</p> <p>Interacción con los elementos</p>	<p>Se puede usar en cualquier dispositivo móvil o computador</p> <p>No requiere instalación</p> <p>Existe interacción en los procesos.</p> <p>El proceso es más lúdico.</p>	<p>-</p> <p>Se requiere conexión a internet.</p> <p>Pueden surgir preguntas que no se respondan en el proceso.</p> <p>Se puede deteriorar o dañarse por la tierra y el agua.</p>

Figura 35. Matriz de hipótesis
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

El primero consiste en una aplicación móvil, en la cual el usuario recibe la información básica y necesaria sobre los términos, conceptos, procesos e insumos que requiere para crear un huerto urbano en su hogar, con el fin de que sea una guía y referencia, haciendo uso de recursos gráficos y animación. Se mostrará contenido sobre las condiciones del espacio, la siembra y los cuidados de las plantas.

Esta herramienta tiene ventajas como la adaptación de una interfaz dinámica y fácil de navegar, la facilidad de seguir el proceso gracias a las animaciones y/o GIF, amplía la imaginación al tener referencias gráficas, tienen a la mano la información necesaria en la herramienta sin necesidad de hacer búsqueda en otros sitios y se puede repetir o volver a los anteriores pasos las veces que sea necesario. También, puede traer consigo aspectos negativos, ya que no todas las personas están familiarizadas con el manejo de una aplicación móvil; es posible que requiera de conexión a internet y exigir en cuanto a la capacidad de memoria por el contenido gráfico al tiempo que puede demandar de un dispositivo con ciertas especificaciones para que funcione adecuadamente, se debe tener cuidado con el dispositivo, ya que se puede deteriorar o dañar por la tierra, el agua o golpes, además, el dispositivo se puede descargar con el uso.

La segunda hipótesis de producto corresponde a una serie de cartillas impresas con realidad aumentada (RA), que permite tener una mayor referencia e idea al ver a escala real cualquier proceso e información básica presentada de la agricultura urbana.

Se toman las páginas como marcadores que serán los que activen la RA desde un dispositivo móvil con lector de marcadores. Por ejemplo, mostrando qué se puede sembrar en Bogotá, cómo sembrar correctamente una semilla, las etapas de un cultivo específico, entre otras. Cuenta con el beneficio de poder repetir o volver a los anteriores pasos las veces que sea necesario, cada persona puede ir a su ritmo, tendrá a mano únicamente los temas de su interés, funciona sin internet, puede observar los elementos a escala real para una mejor referencia sin tener objetos físicos. Por otro lado, se debe tener cuidado con la cartilla, ya que se puede deteriorar o dañar por la tierra y el agua, pueden surgir preguntas que no sean respondidas en el proceso, debe instalar un lector de marcadores o QR para usar la realidad aumentada.

Por último, la tercera hipótesis de producto consiste en una web multiplataforma de simulación, en la que, la persona podrá interactuar con una interfaz animada que le permita comprender de forma clara y sencilla la tarea a realizar. Como lo son, los procesos útiles dentro de un huerto; la siembra, la preparación del sustrato y otros. Se compone de una interfaz animada, intuitiva y amigable con el usuario, en la cual este deba interactuar con los elementos en el proceso para aprender.

3.3 Desarrollo y análisis Etapa 1: Identificación del problema

El proyecto “Plántate” partió de una problemática que afecta bastante a la población mundial, las enfermedades respiratorias.

Plántate

Estas están presentes sin importar el lugar o el estrato y se les suele prestar poca atención, además, “son las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo [...] 4 millones de personas mueren prematuramente de enfermedades respiratorias crónicas” (Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales, 2017, p. 8).

Hay diversas fuentes que generan este problema, pero se escogió la contaminación ambiental por ser una preocupación actual y que ha generado alarma en los últimos años en Bogotá.

Por lo tanto, con ese foco en mente se desarrolló un árbol de problemas que permitiría desmenuzar la problemática principal para comprender sus causas y consecuencias (Ver Figura 36).

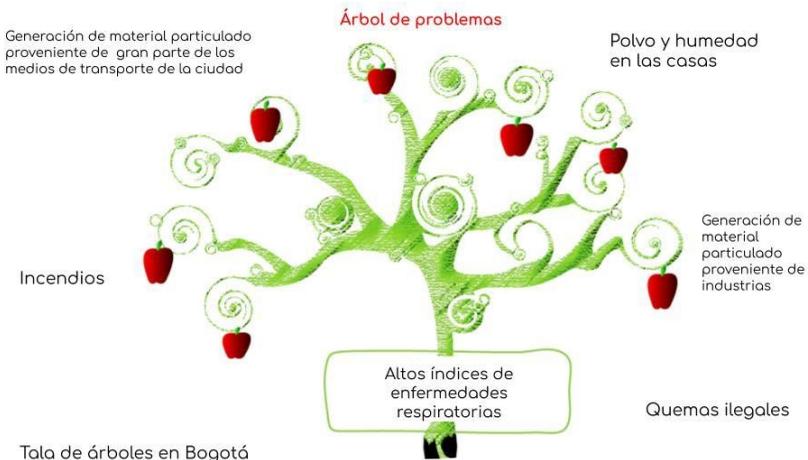


Figura 36. Árbol de problemas enfermedades respiratorias
Fuente: Elaboración propia (2020)

Se tomó la agricultura urbana como el medio para atacar dicho problema, puesto que reverdecer la ciudad es una buena

forma para combatir la contaminación en el aire además de brindar otros beneficios.

A continuación, se realizó un *in-out* para cerrar el problema y definir límites y alcances dentro del proyecto (Ver Figura 37). Lo que se planeaba abordar era información sobre agricultura urbana para *dummies*, trabajar en la purificación del aire en el hogar y sus causas, motivar la siembra, dar información y *tips* básicos y hablar un poco sobre jardines verticales. Por fuera quedaron cuidados y técnicas avanzadas en la siembra, poblaciones vulnerables y animales que se benefician, compost y siembras en invernaderos, parques y edificios, entre otros.

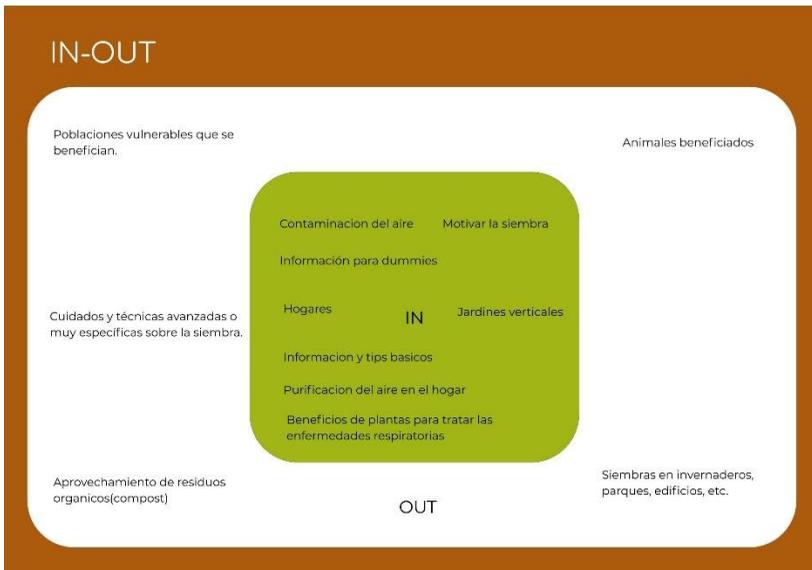


Figura 37. Primer In-out
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Para continuar, se utilizó la herramienta de los 5 porqués (Ver Figura 38) que serviría para consolidar mejor el problema. Arrojando argumentos por los cuales era importante y beneficioso abordar esta problemática, tales como: la cosecha de alimentos, una mejora de la calidad del aire, reducción del material particulado, una alternativa medicinal para tratar las enfermedades respiratorias a causa de la contaminación y prevención de estas enfermedades.



Figura 38. Primer cinco porqués
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Se entabló comunicación con Rosa Poveda, quien fue una inspiración para indagar sobre todo el tema de agricultura urbana en Bogotá. Durante la entrevista se habló sobre su experiencia como agricultora, su huerta, su visión y su “Escuela Agroecológica

Mutualitas y Mutualitos”.

A medida que se investigaba sobre las enfermedades respiratorias y la agricultura urbana, se detectaron ciertas falencias ya que abarcaba varios temas, lo que lo hacía muy amplio para tratarlo. Por otro lado, no se contaba con los medios y recursos que facilitarían la comprobación de la calidad del aire en el hogar de los usuarios antes y después de usar el producto, por esta razón se decidió dar un giro a todo el proyecto.

A través de la página web del Jardín Botánico de Bogotá se encontró un taller gratuito y presencial de agricultura urbana, se asistió una sola vez durante un par de horas y se planeó conocer mejor esta experiencia, sin embargo, a causa de la pandemia mundial se trasladó a plataformas digitales.

Estas inmersiones fueron clave para percibir mediante la observación el verdadero problema, debido a que el público que asistía daba a conocer su interés por tener la información que era expuesta para su posterior consulta, ya que era demasiada información técnica, pero no era permitido por la institución; por lo tanto, debían recurrir a otros medios para adquirir este contenido. Otro hecho era que la virtualidad dificultó el correcto aprendizaje para quienes recién empiezan a sembrar en sus hogares al solo recibir conocimiento mediante diapositivas y presentaciones con temáticas técnicas sin ningún tipo de práctica.

Después de considerar este vacío comunicativo, se tomó la decisión de dirigir el proyecto hacia ese curso y se delegó como un beneficio extra a la purificación del aire del hogar.

Finalmente, la problemática del proyecto se estableció como que los principiantes en agricultura urbana no saben cómo iniciar esta práctica en sus hogares. De esta se desprenden causas y consecuencias que se pueden ver en la Figura 39, que corresponde al nuevo árbol de problemas.

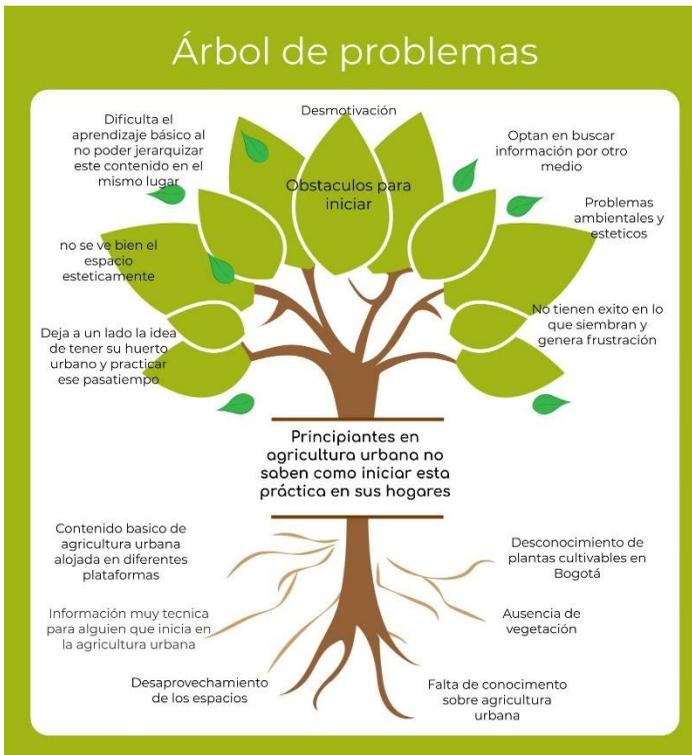


Figura 39. Árbol de problemas actual
Fuente: Elaboración propia (2020)

A partir de los 5 porqués se llegó a la conclusión de que las personas necesitan una guía que les permita sembrar en su hogar

porque así puede iniciar sin complicaciones esta práctica (Ver Figura 40).



Figura 40. Cinco porqués actual
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Se replantearon los alcances y limitaciones en el *in-out*, en el *out* se agregaron los niños y los adolescentes porque se consideró que la agricultura urbana, al ser una práctica de tiempo, debía dirigirse a una población realmente interesada y dispuesta a dedicarle por lo menos el mínimo de tiempo requerido. En el *in*, se conservó la información para *dummies*, los jardines verticales, *tips* básicos y los hogares. A estos se les agregaron plantas cultivables

en Bogotá, guía y orientación (Ver Figura 41).

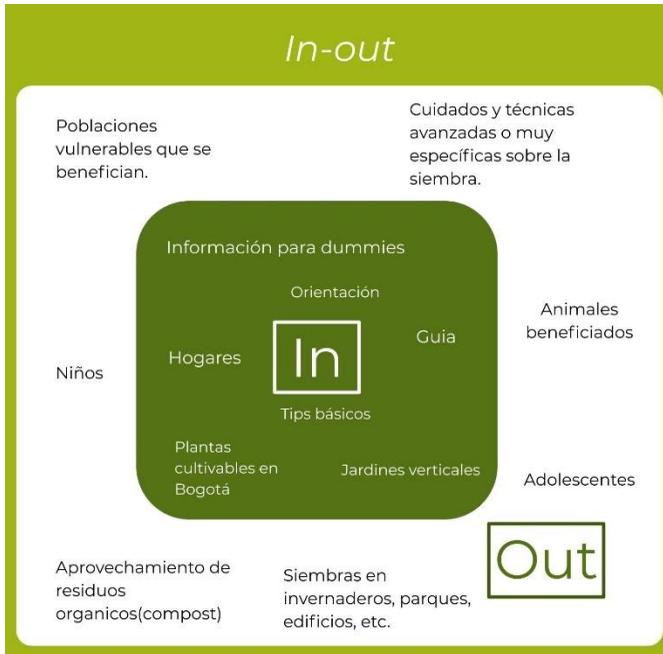


Figura 41. In-Out actual
 Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

3.4 Desarrollo y análisis Etapa 2: empatizar

Inicialmente, se indago acerca de los actores que se encontraban involucrados en la problemática expuesta en el apartado anterior, por lo que se realizó un primer mapa de actores (Ver Figura 42). Como primer nivel se encontraban personas de 28 a 32 años, ellos en esa edad podrían tener hijos de 0 a 5 años y padres de 60 en adelante que son los dos grupos de poblaciones más afectadas por

enfermedades respiratorias.

También se incluyeron entidades como las EPS, el Ministerio de Salud y Protección Social y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, que se conectan con el usuario, de forma directa e indirecta, además, sus políticas y acciones repercuten en las personas de forma tanto positiva como negativa.

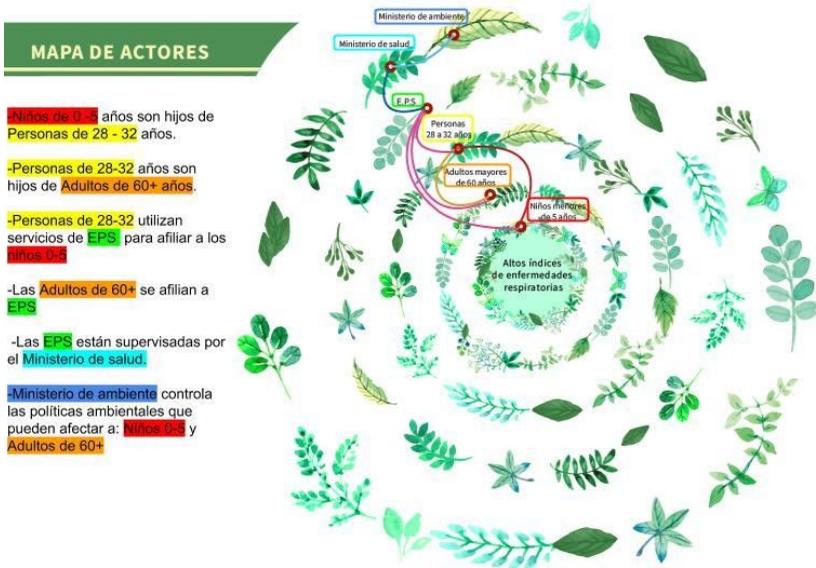


Figura 42. Primer mapa de actores
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

En segunda instancia se realizó una encuesta en marzo de 2020 usando la plataforma *Google Forms*, en la cual participaron 90 personas en un rango de 17 a 55 años residentes en Bogotá y sus alrededores (Ver Figura 43). El 67,8% pertenecían al género

femenino, frente a un 32,2% de género masculino.

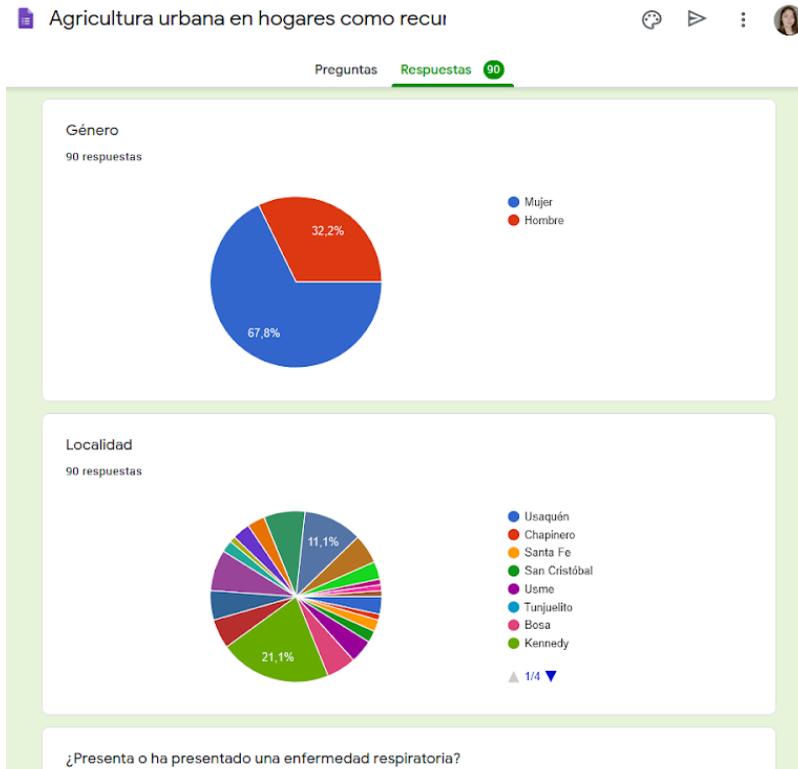


Figura 43. Encuesta Google Forms
Fuente: Elaboración propia en Google Forms (2020)

En este primer acercamiento se realizaron preguntas enfocadas a la agricultura urbana, el interés frente a este, las enfermedades respiratorias y la contaminación del aire. De las cuales se obtuvo indicios en cuanto al interés de las personas sobre

esta práctica y su relación con estos temas, así como lo que esperarían encontrar en la herramienta digital.

Como resultados se encontró que gran parte de los encuestados viven en Bogotá y procuran estar sanos; todos están de acuerdo en que la contaminación del aire se relaciona con las enfermedades respiratorias, pero no todos saben de qué manera tratarlas; muchos conocen actividades en pro del medio ambiente como el reciclaje, usar medios de transporte no contaminantes o públicos, reducir el consumismo, utilizar productos ecológicos y también unos pocos han oído sobre campañas ambientales como adoptar o sembrar un árbol y talleres de agricultura urbana.

Por otro lado, mencionaron que esperarían encontrar información general de los procesos detallados de como sembrar en el hogar, recordatorios para siembra y riego, los cultivos indicados al clima para sembrar en la ciudad, una guía para la realización de un huerto, entre otros.

Se realizó una inmersión en el curso presencial de agricultura urbana del JBB el 14 de marzo de 2020, en el cual se habló con posibles usuarios en un rango de 20 a 35 años.

Visita de campo

ESCENARIO	OBJETIVO
Asistencia curso presencial de agricultura urbana en el Jardín Botánico Jose Celestino Mutis de Bogotá 14/03/2020	Conocer la dinámica usada para la enseñanza de las temáticas. Así como información de las personas que asisten.
OBSERVACIONES	
<p>¿Que has descubierto que no supieras? Asiste en su mayoría público joven (20-35 años) y adultos mayores acompañados por familiares más jóvenes (40 en adelante)</p> <p>Dan información general, técnica y práctica de las temáticas relacionadas gratuitamente.</p>	<p>¿Que crees que te faltó por descubrir?</p> <p>¿Porque motivo los asistentes se inscribieron al curso?.</p> <p>Quienes practican la agricultura urbana frente a los que no.</p>
<p>¿Que te ha impactado? Solo 3 personas tomaban apuntes, los demás usaban el celular para tomar fotos y grabar lo que sucedía.</p> <p>Asisten personas con diferentes niveles de experiencia.</p> <p>Asistió una persona extranjera.</p>	<p>Después de la Visita de Campo, ¿dónde te gustaría profundizar?¿qué dudas te han quedado?</p> <p>Segun el público observado, ¿cual es el ideal para establecer el usuario?</p> <p>¿Que necesidades tienen los asistentes frente a la agricultura urbana?</p>

*Figura 44. Encuesta Google Forms
Fuente: Elaboración propia en Google Forms (2020)*

Se pretendía conocer la dinámica usada para la enseñanza de las temáticas, así como observar a las personas que asistieron con el fin de analizar sus características, reacciones, vocabulario, y todo tipo de información que mostrará quienes eran parte de la interacción en este espacio (Ver Figura 44). Con ello, se pudo saber que dan al público información general, específica, técnica y práctica de las temáticas relacionadas con la agricultura de manera gratuita. Por otro lado, se identificó que en su mayoría asiste público joven

entre 20 y 35 años y adultos mayores con más de 40 años acompañados por familiares más jóvenes.

En cuanto a lo que impactó, se debe tener en cuenta que pocas personas tomaban apuntes en una libreta de la información expuesta y los demás usaban el celular para tomar registro fotográfico y de video (Ver Figura 45).



Figura 45. Asistentes usando dispositivos celulares
Fuente: Fotografía de Claudia Cabrera (2020)

Los asistentes demostraron tener algunos conocimientos básicos, así como otros que hasta ahora se encontraban informándose, por lo que los participantes cuentan con diferentes niveles de experiencia frente al tema, sin embargo, se mostraban más inexpertos.

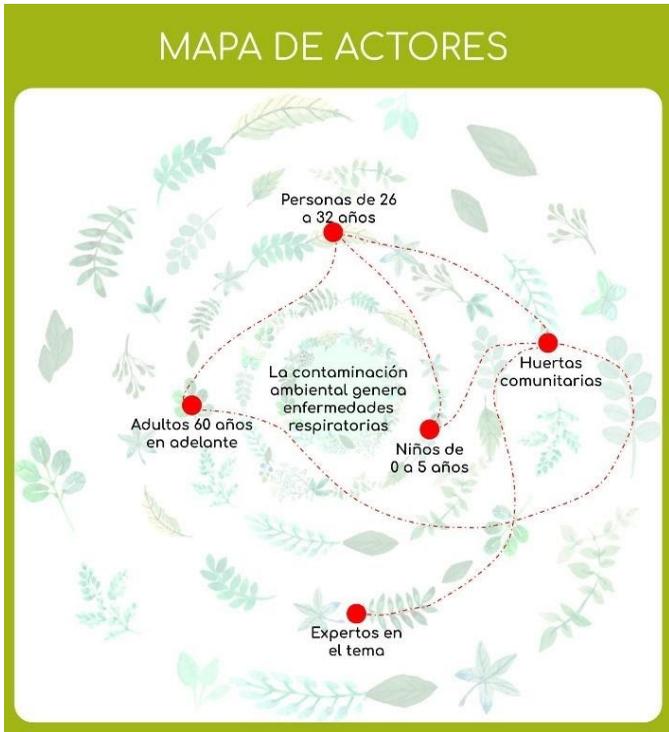
Se tuvo la oportunidad de hablar con algunos de los asistentes a los que se les preguntó acerca de su motivación por la que decidieron tomar el curso. Obtuvimos respuestas como por ejemplo que es una forma de aprovechar los espacios inutilizados, los balcones, terrazas. Otro punto que comentaban era la alimentación, ya que es un recurso vital para la seguridad alimentaria, así como la obtención de alimentos orgánicos. También mencionaron la disminución de los residuos por medio del compostaje y lombricultivo.

Después de tener esta experiencia, la cercanía con el tema y las personas involucradas, se cree que faltaron cosas por descubrir y se formularon preguntas asociadas a esto, tales como “¿por qué motivo los asistentes se inscribieron al curso?”. Dado que solo se pudo entablar conversación con pocas de las personas, surgió la pregunta “¿quiénes practicaban la agricultura urbana frente a los que aún no?”. Por lo que anteriormente se mencionó que tenían diferentes niveles de experiencia.

Una vez se analizó la información relevante, surgieron preguntas en cuanto a que se quería profundizar y que dudas quedaron, como: según el público observado, ¿cuál es el ideal para establecer el usuario, y ¿qué necesidades tienen los asistentes

frente a la agricultura urbana?

Debido a lo observado en la encuesta y la inmersión, al ver que los rangos de edad presentes alrededor de este contexto incluían de gran manera a jóvenes, se expandió un poco la edad del usuario en el mapa de actores, quedando de 26 a 32 años. También, disminuyó el número de actores, se encontraron las poblaciones vulnerables (niños de 0 a 5 años y adultos de 60 en adelante), las huertas comunitarias, que enseñan a niños y adultos mayores, y los expertos en agricultura urbana (Ver Figura 46).



*Figura 46. Segundo mapa de actores
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)*

Más adelante con la problemática más definida, fue posible establecer los actores finales involucrados en el proyecto (Ver Figura 47). Ya que, se evidenció un mayor interés por el público joven y presentan conocimientos y destrezas tecnológicas, se opta por manejar jóvenes adultos entre 23 y 29 años como usuario principal. Seguido de adultos mayores de 55 años, que muestran interés por el tema, pero harán parte de una segunda fase de “Plántate”. Y en tercer grado se encuentra el JBB, quienes tienen proyectos de

agricultura urbana como los cursos y asistencias que imparten a la comunidad y la información que brindan sobre el tema mediante profesionales expertos. De igual manera, los talleristas independientes que requieren herramientas para sus clases, y por último las huertas urbanas y viveros que poseen insumos y conocimientos relacionados. Todos hacen parte de la práctica de esta actividad dentro de la ciudad.

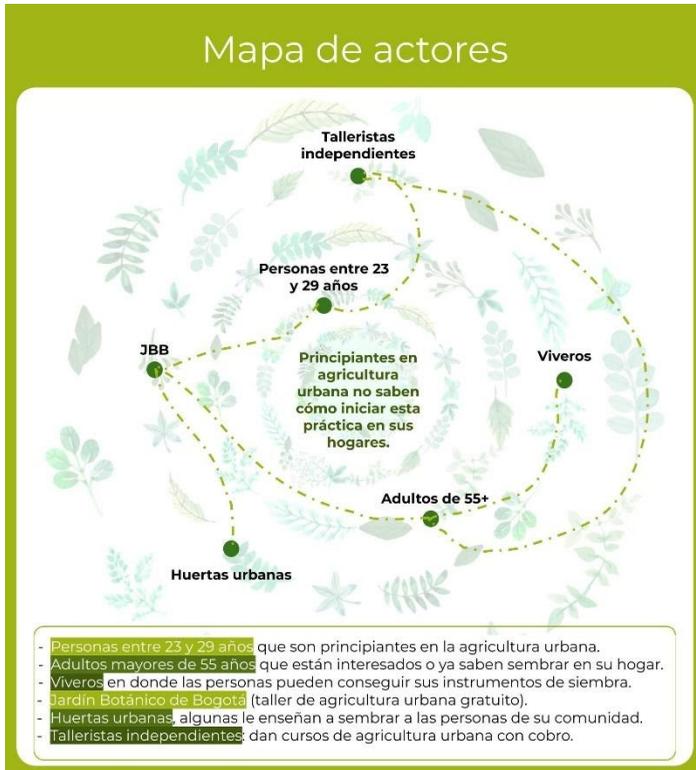


Figura 47. Mapa de actores actual
 Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Para continuar conociendo el usuario se realizó un mapa de empatía que nos permite saber quién es esa persona para la cual se crea un producto (Ver Figura 48). Ella o él piensa en cumplir sus metas, viajar, su futuro y en el bienestar de su familia; habla sobre las noticias globales, sus aficiones, problemas, dificultades y anhelos.



Figura 48. Mapa de empatía
 Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

También, siente que el tiempo no le alcanza para nada, tiene mucha carga laboral, empieza a tener muchas responsabilidades por lo cual deja de tener tiempo para sí mismo, y esto, le produce frustración. No obstante, procura pasar tiempo con su familia y amigos o salir de la ciudad cuando puede permitírselo dentro de su rutina de estudio y/o trabajo.

Todo lo que oye esta persona proviene de sus seres

queridos más cercanos y de compañeros de la universidad o el trabajo, de la misma forma que de los *influencers* de sus redes sociales favoritas. Por último, ve que las personas van deprisa todo el tiempo y que vive en una ciudad con alta densidad poblacional con muchos problemas por solucionar.

Debido a la pandemia, los talleres y asesorías que brinda el Jardín Botánico tuvieron que migrar a contenidos digitales, por lo que estas capacitaciones se realizan actualmente mediante videollamadas haciendo uso de plataformas como *Zoom*, *Google Meet* y *Microsoft Teams*. Se decidió asistir a varias de estas jornadas en el transcurso de julio, agosto y septiembre del presente año.

En una asistencia técnica virtual, realizada el 22 de septiembre por la plataforma *Microsoft Teams*, como se puede ver en la Figura 49, se quería conocer lo que los asistentes más preguntaban para entender sus dificultades en la práctica de la agricultura urbana, así como obtener información de parte del profesional sobre qué cultivos son más indicados para un principiante.

Visita de campo

<p>ESCENARIO</p> <p>Asistencia técnica virtual de agricultura urbana y periurbana del Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá <i>Videollamada Microsoft Teams 22/09/2020 4:30pm</i></p>	<p>OBJETIVO</p> <p>Conocer lo que los asistentes más preguntan para entender sus dificultades en la práctica de la agricultura urbana. Identificar que cultivos son más indicados para un principiante.</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	
<p>¿Que has descubierto que no supieras?</p> <p>La gente quiere reutilizar para realizar materas Algunas lo han intentado pero sin éxito. Quieren huertas verticales por poco espacio. Aprenden experimentando.</p>	<p>¿Que crees que te falto por descubrir?</p> <p>Conocimientos sobre agricultura urbana porque fue muy general sobre lo que hace el JBB. Identificar cultivos más indicados para un principiante.</p>
<p>¿Que te ha impactado?</p> <p>Muchas personas quieren iniciar desde cero y no tienen experiencia pero están motivados en conocer y hacerlo. -Varios son Autodidactas. No hizo uso de ningún recurso visual para la explicación, solo mediante voz y video. -Participaron activamente. Quieren información extra que puedan consultar después de la reunión.</p>	<p>Después de la Visita de Campo, ¿dónde te gustaría profundizar?¿qué dudas te han quedado?</p> <p>Saber qué cultivos son más fáciles de sembrar en el hogar por sus cuidados. Saber si les gusta usar material reciclado o les incomoda por lo estético.</p>

*Figura 49. Herramienta visita de campo virtual JBB 22/09/2020
 Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)*

De allí se pudo descubrir que algunas personas han intentado tener su huerto, pero no han tenido éxito en el proceso. Esto tiene relación con el hecho de que también indican que aprenden experimentando y haciéndolo por su cuenta como creen que puede llegar a ser, de forma autodidacta, y esta es una de las razones por las que surgen dificultades posteriormente. Indican

también el profundo interés de tener huertas verticales al tener poco espacio en sus hogares y como medio para aprovechar estos espacios vacíos.

Otro punto es que buscan reutilizar objetos para hacer macetas, pero a veces no saben las posibilidades que tiene frente a cómo hacer esto.

Algunos hechos que impactaron tienen que ver con la participación activa de los asistentes, y así mismo dieron a conocer el interés de que les fuera compartido algún recurso en el que pudieran consultar la información expuesta o adicional para ver posteriormente.

Esta clase fue muy general, indicando las temáticas que se iba a tratar en los 5 diferentes módulos del programa que imparte el JBB, por lo que no se pudo obtener un mayor conocimiento del que ya se contaba. Por esta razón quedaron dudas en cuanto a cuáles cultivos eran los más indicados y fáciles de sembrar en casa para un principiante, y saber si realmente a las personas les agradaba reutilizar objetos o les podría llegar a incomodar estéticamente.



Figura 50. Pantallazo reunión JBB 22/09/2020
Fuente: Pantallazo tomado de Microsoft Teams (2020)



*Figura 51. Pantallazo asistentes reunión JBB 22/09/2020
Fuente: Pantallazo tomado de Microsoft Teams (2020)*

Con respecto a la clase de personas que asisten, es notable la participación en su mayoría de mujeres, como se puede ver en la lista de asistentes en la plataforma de las Figuras 50 y 51. Por otro lado, se puede percibir cómo las personas de mayor edad activan su cámara y micrófono y los jóvenes prefieren estar de incógnitos.

3.5 Desarrollo y análisis Etapa 3: Definir

El primer usuario que se estudió fue el de 28 a 32 años, el cual no presentó grandes cambios al dejarlo de 26 a 32. Gracias al mapa de actores se relacionaron estas personas con los adultos mayores de 60 años, porque sus padres estarían cerca de esta edad, y con los niños de 0 a 5 años debido a que si tienen hijos en esta etapa de sus vidas estos aún están pequeños. Estos dos actores hacen parte de una población vulnerable ante las enfermedades respiratorias.

Sin embargo, se realizó un diagrama de identificación que permitió conocer mediante la edad, comportamientos y otras cualidades, lo que tenían en común estas personas para así dejar de lado el trato con niños y adolescentes, y surgieron dos posibles usuarios (Ver Figura 52).



Figura 52. Diagrama de identificación
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Se establecieron dos variantes de este usuario, la primera son personas sin hijos, sus responsabilidades suelen ser pocas, por ello se dedican al trabajo para poder mejorar su vida,

independizarse y apoyar a su familia (Ver Figura 53).

Arquetipo 1



Personas de 26 a 32 años sin hijos

Cuidadores

- Indaga un tema en internet cuando necesita resolver problemas.
- Sabe invertir y ahorrar su dinero.
- Se preocupa por su familia y amigos.
- Se preocupa por el medio ambiente por lo cual es precavida al consumir productos y servicios.
- Siempre le ha gustado la naturaleza y estar conectada con ella.
- Está llena de energía y sueños.
- Tiene un manejo fluido de las TIC.
- Se preocupa por su salud.

*Figura 53. Arquetipo 26 a 32 años sin hijos
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)*

En cuanto al segundo grupo, tener hijos representa la multiplicación de tareas, ya no se deben preocupar tanto del bienestar propio sino del de su familia, el dinero no rinde tanto y el trabajo no compensa del todo su esfuerzo. Son personas que buscan un cambio para vivir más a gusto y darle felicidad a su familia (Ver Figura 54).

Arquetipo 2



Personas de 26 a 32 años con hijos

Cuidadores

- Se preocupan por la salud de su familia, especialmente de sus hijos.
- Indaga sobre cosas nuevas que le interesen.
- Su motivación son sus hijos.
- Ahorra en lo que puede, como en agua y luz.
- Son amorosos y comprensivos.
- Está llena sueños y metas.
- Quieren un mejor empleo para que su familia progrese.
- Le gusta pasar el tiempo con su familia.

*Figura 54. Arquetipo 26 a 32 años con hijos
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)*

Estos dos grupos tienen en común que su familia y amigos son su núcleo, les importa el medio ambiente, por ello, se preocupan por la procedencia de lo que consumen, están llenos de sueños y metas por cumplir, saben cuál es el valor del dinero y quieren invertirlo lo mejor posible, además, les angustia que una enfermedad llegue a su familia.

Con la transformación del proyecto que se mencionó con

anterioridad, el usuario cambió debido al interés que mostraron ciertas personas por la siembra en los hogares. Se concretó en los testeos 1 y 2, el usuario en un rango de 23 a 29 años, de los cuales se habló en los numerales 3.8 y 3.9.

Estas personas se encuentran estudiando o recién terminan la universidad, así que sus objetivos se vuelven más ambiciosos, como querer aprender cosas afines a su profesión, adquirir nuevas experiencias y pasatiempos, y empezar a tener un ahorro pero sin que esto signifique que no salgan con su familia y amigos; también buscan procurar el bienestar de ellos y de sí mismos; por esta razón, buscan pasatiempos que los saquen de la rutina para que disminuya el estrés con el que lidian día a día, buscan inmediatez, que no se deba esperar demasiado tiempo para algún fin.

En el taller de agricultura urbana del 2 de septiembre del 2020, se pudo evidenciar una mayor asistencia del género femenino, como lo muestra la Figura 55. Al momento de contabilizar se encontraban 5 hombres, frente a 24 mujeres. Estos hechos, junto con análisis anteriores, demuestran que existe una mayor participación del género femenino, lo que nos da una visión sólida de que el usuario puede llegar a enfocarse en mujeres, cerrando aún más este usuario.

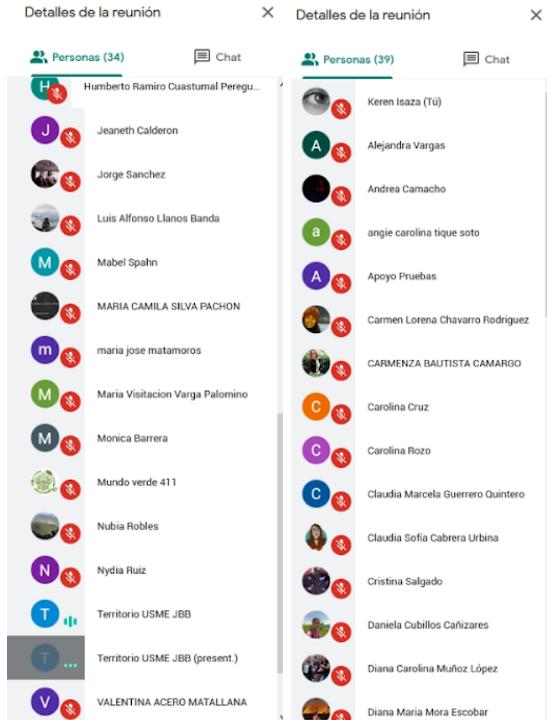


Figura 55. Pantallazo chat de asistentes JBB 02/09/2020
 Fuente: Pantallazo tomado de reunión del JBB de Google Meet (2020)

Se puede ahondar en el usuario en el apartado 2.4 (Caracterización de usuario).

3.6 Desarrollo y análisis Etapa 4: Idear

En este apartado se muestra el desarrollo que se llevó a cabo para establecer un producto acorde con las necesidades del usuario, para ello se hizo uso de diferentes herramientas de *Design Thinking* que

ayudaron a aclarar las ideas.

Como se menciona en el apartado 3.4 (Desarrollo y análisis Etapa 2: Empatizar), se realizó una visita de campo al JBB para asistir al taller de agricultura urbana.

Un hecho que impactó y cabe resaltar, es la manera en que registraban la información las personas, mientras que solo 3 de ellas tomaban apuntes en libretas, la gran mayoría usaba su celular para grabar y tomar fotos en el transcurso de las actividades (Ver Figura 56). Lo que da cuenta de la necesidad de estas personas el utilizar el dispositivo móvil como herramienta de registro de datos, ya que requieren de un referente más visual y que les brinde el poder volver a revisarlo tiempo después para recordar.



*Figura 56. Visita de campo JBB 14/03/2020
Fuente: Fotografía de KerenIsaza (2020)*

En contraste con el anterior taller, se buscó otro para

conocer un poco los que son de pago. Se ingresó a una clase de Somos Vivo; ellos ofrecen la primera clase gratuita que sirve como enganche para comprar el curso completo. Se encontró esta publicidad por medio de Instagram (Ver Figura 57), se hizo el registro a la actividad y se asistió al *webinar* el día 30 de septiembre de 2020.



*Figura 57. Publicidad Somos Vivo
Fuente: Captura de pantalla publicación en Instagram de @somosvivo
(2020)*

Al ingresar a la clase no se pudo ver la cantidad de asistentes, pero a medida que comentaban en el chat ellos saludaban desde distintos países de habla hispana. Quien dirigió esta charla se llama Oscar Pereira, se dedica a la agricultura desde

hace 9 o 10 años, dice que estudió biología, gastronomía y hotelería, incluso que ha participado en varios proyectos de paredes verdes y afirma que tiene mucha experiencia.

Shadowing

¿A QUIÉN OBSERVAS?

Los realizadores del taller de agricultura urbana, Somos vivo. El encargado se llama Oscar Pereira, se dedica a la agricultura desde hace 9 o 10 años, dice que estudió biología, gastronomía y hotelería, además, que ha participado en varios proyectos de paredes verdes y afirma tener mucha experiencia.

<h4 style="background-color: #92d050; color: white; padding: 2px;">ESCENARIO</h4> <p><i>Webinar:</i> Los 5 secretos para cosechar vegetales en tu huerto todos los días.</p> <p>30 de septiembre de 2020.</p>	<h4 style="background-color: #92d050; color: white; padding: 2px;">OBJETIVO</h4> <p>Se quiere saber cuál es la información que dan en los cursos de pago, como los venden y si valen la pena.</p>
---	---

OBSERVACIONES

¿Que has descubierto que no supieras?

<p>Microgreens, cultivar en 7 días </p> <p>Los asistentes tienen preguntas puntuales </p> <p>No hay apoyo visual para algunas palabras como <i>microgreens</i> o aceite de Neem </p>	<p>Recomienda productos que pueden sustituirse por otros caseros </p> <p>Habla de muchos temas superficialmente </p> <p>Preguntan sobre la veracidad de algún mito para sembrar </p>
--	--

Figura 58. Shadowing Somos Vivo parte 1
 Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co. Iconos de Flaticon.com (2018)

Shadowing

¿Que crees que te falta por descubrir?

<p>No es claro a qué público ellos se dirigen</p>	<p>No se ve que promuevan la reutilización de materiales y cómo hacerlo</p>
	

<p>¿Que te ha impactado?</p> <p>Cosechar todos los días después de 4 semanas</p>	
<p>En la clase de una hora dicen enseñar al menos 5 temas diferentes</p>	
<p>Habían personas de varios países</p>	
<p>Habla sobre hidroponía aunque no concierne a los temas principales</p>	

¿Dónde te gustaría profundizar?¿qué dudas te han quedado?

¿Cómo se puede invitar a la gente a reutilizar más cosas del hogar?

¿De qué manera se pueden reducir los costos que pueda traer un cultivo en casa?

¿Qué problemas tiene sembrar en el hogar? y ¿Cómo solucionarlos?

¿De qué manera se le enseña a una población grande a través de los medios digitales?

Figura 59. Shadowing Somos Vivo parte 2

Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co. Iconos de Flaticon.com (2018)

Con ayuda de la herramienta *Shadowing*, Figuras 58 y 59, se obtuvieron diferentes datos de importancia. Durante la charla, Somos Vivo recomienda primero los *microgreens*, estas son semillas

germinadas hasta que salen sus cotiledones y, en ocasiones, unas pocas hojas verdaderas; estas también se venden para el consumo por su cantidad de nutrientes.

Oscar menciona varios productos para el crecimiento y cuidado de las plantas, varios de estos se pueden hacer de forma casera como los fertilizantes y algunos plaguicidas. Igualmente, en la toma, no se ven elementos reciclados, lo cual es muy común encontrar en otras fuentes, por ejemplo, botellas y recipientes como materas.

A lo largo de la charla, el encargado habla de muchos temas, principalmente sobre espacio de tus cultivos, sustrato, genética y germinación, compost y nutrición, cuidados y condiciones rutinarias. Todos los temas los aborda por encima, salta de uno a otro y confunde a varias personas, estas se quejan en el chat al respecto como se aprecia en la Figura 60. De la misma manera, hay temas que sí trata bien y explica claro, como es el caso de los diferentes tipos de semillas.

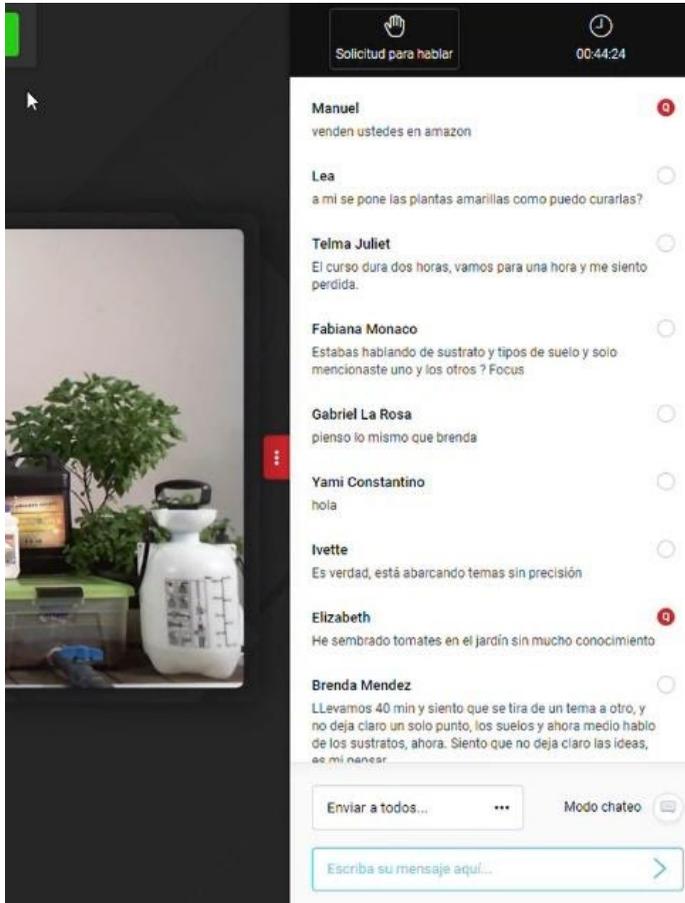


Figura 60. Inconformidad en el taller de Somos Vivo
Fuente: Captura de pantalla Somos Vivo (2020)

Habla de los *microgreens* y el aceite de *Neem*, hay personas que no conocen estas palabras y no aparecen en la presentación como apoyo visual. Muchos asistentes participan en el chat para hacer preguntas puntuales sobre sus huertas o el cuidado de

algunas plantas, incluso preguntan sobre algún mito que han escuchado sobre esta actividad (Ver Figura 61).

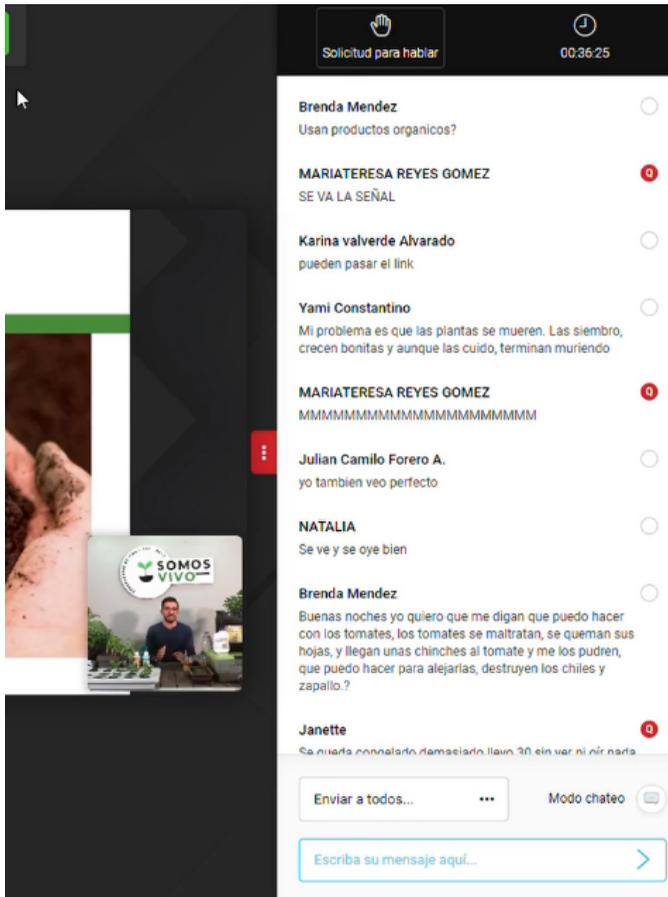


Figura 61. Vivo Preguntas en el taller de Somos Vivo
Fuente: Captura de pantalla Somos Vivo (2020)

Al final de este análisis surgieron algunas dudas, por ejemplo, ¿Cómo se puede invitar a la gente a reutilizar más cosas

del hogar? ¿De qué manera se pueden reducir los costos que pueda traer un cultivo en casa? ¿Qué problemas tiene sembrar en el hogar? (Plagas, humedad y tiempo) y ¿Cómo solucionarlos?

Se realizó un *brainstorming* o una lluvia de ideas (Ver Figura 62) con los posibles productos que ayudaran a resolver la problemática del proyecto; entre estos, se colocó un juego o guía de inicio en la agricultura urbana, un objeto virtual de aprendizaje, una web con foro, una serie de videos procedimentales, un canal de YouTube, unas tarjetas interactivas, una red social para agricultores urbanos, una aplicación con realidad aumentada y talleres virtuales.

También allí se encuentran 3 opciones que son las que pueden ofrecer la información de forma más completa como una cartilla con realidad aumentada, una web multiplataforma que sea una guía para empezar o por el contrario una aplicación que cumpla la misma función. Esta última alternativa fue la escogida ya que, como se ha dicho con anterioridad, los usuarios tienen constantemente dispositivos móviles cerca, capturan lo que ven como recordatorios y utilizan más los celulares en comparación con las tabletas y los computadores.

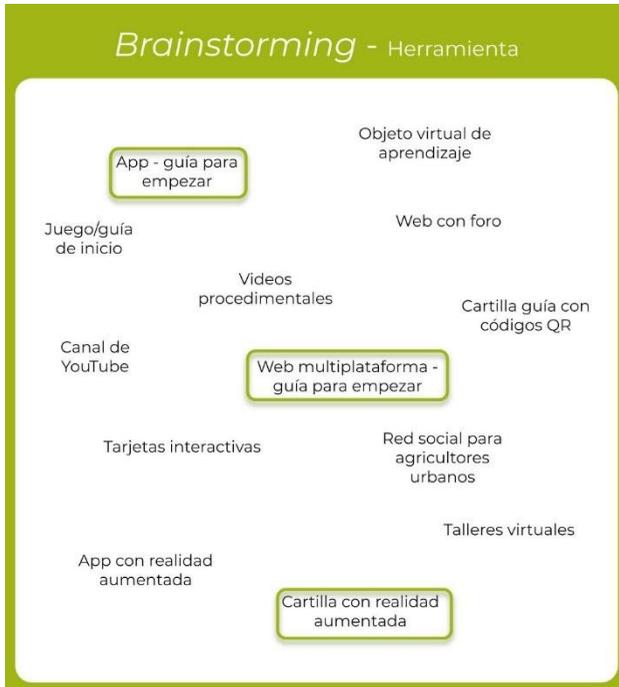


Figura 62. Brainstorming de herramientas
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Se buscaron aplicaciones en el mercado para tener referentes sobre la información que estas manejan y la forma en que la presentan a sus usuarios. Se revisaron “Macetohuerto”, “Curso de jardinería huerto en casa”, “Cómo plantar verduras” y “Luna y jardín”.

Una de las aplicaciones más completas es “Macetohuerto”, ya que tiene consejos de tareas avanzadas como el compost o el lombricultivo, presenta las plantas con sus cuidados, tiene un chat y una sección de videos. Se habla más a detalle de esta aplicación en el apartado 2.2 (Estado del arte Macetohuerto). Su parte menos

favorable es la cantidad de texto y falta de ayudas visuales en los procedimientos.

En cuanto a “Luna y jardín” (Ver Figura 63), tiene muchas herramientas útiles como el calendario, el diseñador de huerto, la sección de comunidad, la galería, las notas, el diccionario, los recordatorios y un foro. La información se relaciona con las fases lunares y los signos zodiacales, esta recomienda cuando sembrar, cosechar, trasplantar, entre otras cosas, pero no tienen fuentes que certifiquen su veracidad.

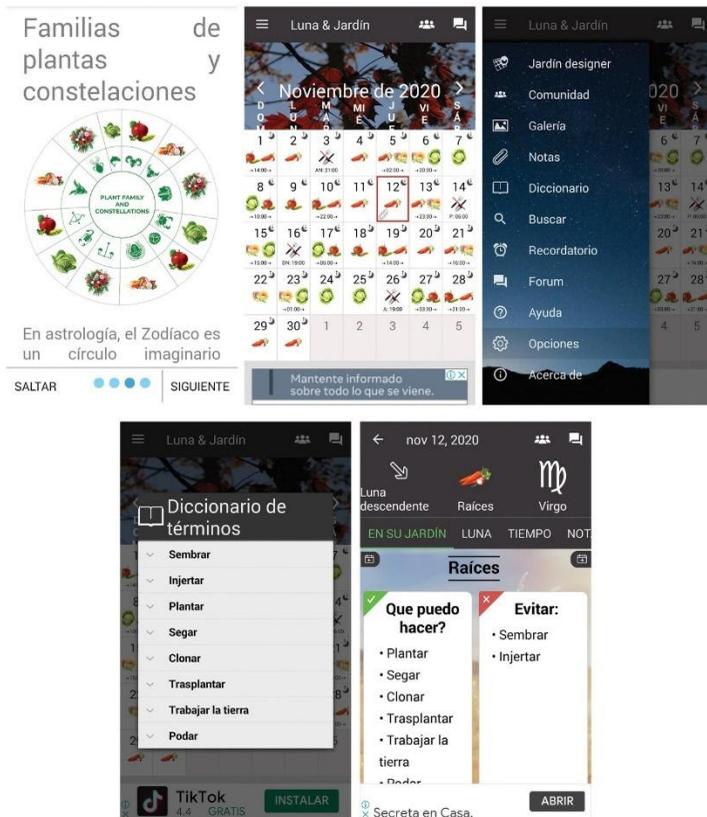


Figura 63. Luna y jardín - app

Fuente: Elaboración propia a partir de capturas de pantalla de la aplicación Luna y jardín (2020).

“Curso de jardinería huerto en casa”, es una aplicación que contiene mucha información útil, pero su interfaz no resulta acogedora (Ver Figura 64). También hay apartados con texto e ilustraciones para ejemplificar el paso a paso, a su pesar, brinda

información muy general sobre cómo hacer un huerto en espacios amplios. También, tiene una guía de qué plantar mensualmente en cada hemisferio (norte y sur) y un calendario para dejar notas.



Figura 64. Curso de jardinería huerto en casa

Fuente: Elaboración propia a partir de capturas de pantalla de la aplicación Curso de jardinería huerto en casa (2020)

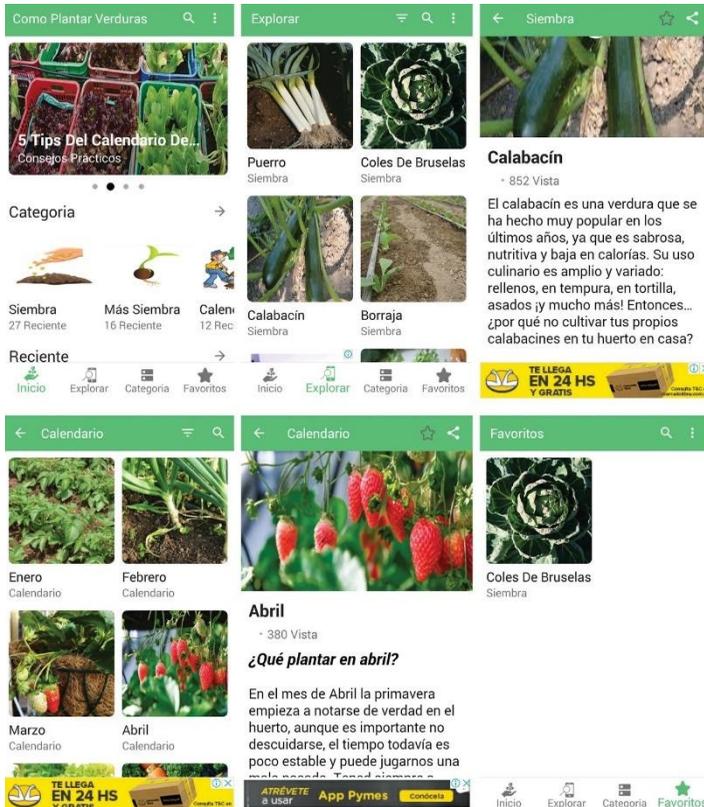


Figura 65. Cómo plantar verduras

Fuente: Elaboración propia a partir de capturas de pantalla de la aplicación *Cómo plantar verduras* (2020)

Por último, se analizó “Cómo plantar verduras” (Ver Figura 65), esta aplicación tiene una maquetación agradable e intuitiva, se apoya en fotografías para las portadas de cada planta, mas no tiene un apoyo visual que acompañe el proceso o las recomendaciones dado que en esas secciones lo explica todo a partir del texto.

También, cuenta con un calendario en el que recomienda qué plantar cada mes, pero solo tiene la información del hemisferio norte y no lo especifica. La última sección está dedicada a brindar consejos sobre la mala hierba, el sol, los fertilizantes, entre otros

Con estos datos, se resaltaron las características más importantes y útiles, además, se añadieron cosas que hacían falta y se adaptaron las herramientas a un contexto local.

Como se aprecia en la Figura 66, se utilizó de nuevo la herramienta *brainstorming* para definir los elementos que conformarán la aplicación. Se habló sobre tener un registro de usuarios para que pudieran acceder a más características dentro de la app, como participar en una comunidad.

<i>Brainstorming</i> - Características app	
Registro/inicio de sesión	Galería de fotos
Introducción a la app	Glosario
Tips relacionados	Recordatorio de riego
Cultivos de cosecha rápida y fáciles de sembrar y cuidar	Mini tienda/ relacion con clientes
Incluir cultivos que se dan en Bogotá	Que puedan adicionar los elementos necesarios para el sustrato de forma interactiva
Que puedan poner macetas en RA para ver el tamaño ideal	Estilo gráfico relacionado con la vegetación
Realidad aumentada para saber según el tamaño cuando se puede cosechar un cultivo	Proceso de la planta y sus cuidados
Calendario de siembra, para saber que se pue sembrar dependiendo el mes	Calendario donde ingrese los días que sembró, transplanto, para que sepa cuándo cosechar.
	Entre usuarios opción de hacer trueque

Figura 66. Brainstorming características de la aplicación
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Se agrego una introducción a la aplicación, *tips* de agricultura, cultivos de cosecha rápida y fáciles de cuidar además que se den en Bogotá, un calendario de siembra para saber qué se recomienda sembrar por mes, una galería de fotos para que las personas compartan sus huertas, un glosario para guiar en cuestión de conceptos a los principiantes, un recordatorio de riego y el proceso de las plantas y sus cuidados.

También, se consideró la posibilidad de tener una tienda que conecte a los clientes con los usuarios y poder recibir una comisión

por ese medio. Otra opción es una sección de trueques para que las personas intercambien semillas o productos.

Se añadieron un par de ideas con realidad aumentada, la primera es mostrar macetas en tamaño real para que la persona considere el espacio que tiene y lo que puede acomodar allí. La otra, es mostrar el proceso de la planta en los puntos claves de su desarrollo, es decir, que el usuario vea la planta en tamaño y forma lo más aproximado a lo real por medio de su dispositivo.

De la misma forma, se considera tener una sección interactiva que enseñe cómo realizar un buen sustrato arrastrando los elementos a la mezcla.

La aplicación, al ser una guía de agricultura urbana, debería tener un estilo gráfico relacionado con la vegetación, es decir, colores verdes como predominantes, decoración relacionada con plantas y cultivos e ilustraciones que se vean orgánicas y que representen correctamente a las plantas.

Posteriormente, fueron organizadas las ideas más pertinentes según su deseabilidad y viabilidad como lo muestra la Figura 67, para así priorizar lo más relevante, posible y ejecutarlo en primera instancia.



Figura 67. Selección de ideas

Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Durante esta fase de ideación se buscó el conocimiento proveniente de expertos en agricultura urbana. Para obtener información de confianza se contactó con el JBB y se solicitó una entrevista con uno de sus expertos. Se programó una reunión virtual con el señor Diego Gutiérrez, quien es ingeniero agrónomo, especialista en gestión de proyectos y especialista en gestión ambiental.

Entrevista a experto

Entrevista	Usuario/cliente
<p>Conocer por parte de un experto aspectos generales y específicos sobre la agricultura urbana en Bogotá y su práctica.</p>	<p>Diego Gutiérrez: Ingeniero agrónomo, especialista en gestión de proyectos y especialista en gestión ambiental.</p> <p>Trabaja en el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.</p>
Observaciones	
<p>¿Qué has descubierto que no supieras?</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Fortalecimiento social</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Huertas comunitarias</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Seguridad alimentaria durante la pandemia</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Sacarle provecho al huerto</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Aprender haciendo (presencialidad)</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>Gran cantidad de mujeres</p> </div> </div>	<p>¿Qué te faltó por descubrir?</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>Problemas de los principiantes</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>Cultivos (específicos) idóneos para principiantes</p> </div>

Figura 68. Entrevista a experto Diego Gutiérrez
 Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co. Iconos de Flaticon.com (2018)



*Figura 69. Entrevista a experto Diego Gutiérrez
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co. Iconos de Flaticon.com (2018)*

Toda la información recolectada se analizó gracias a la herramienta entrevista a experto (Figuras 68 y 69), allí se señala la información más relevante. Se encuentra lo que sorprendió, como el fortalecimiento de comunidades, las huertas comunitarias, cómo sacarle provecho a la huerta, el JBB frente a la pandemia, el aprender haciendo y que sus participantes son en su mayoría mujeres.

Lo que faltó por descubrir fueron problemas no relacionados con el espacio al practicar agricultura urbana y cultivos mucho más

específicos para principiantes, porque Diego afirma que va en el gusto de cada persona si quiere tener hortalizas de ciclo corto, aromáticas o rábanos, que son rápidos y fáciles de cultivar. Asimismo, impactó el lazo que el programa de agricultura urbana establece entre las comunidades y la recomendación de biodiversidad dentro del huerto casero.

Igualmente, surgen algunas dudas: ¿el Jardín Botánico de Bogotá ha utilizado alguna herramienta digital aparte de las diapositivas o las plataformas de videollamadas? ¿Cómo se puede trasladar la presencialidad de un taller a una plataforma o herramienta digital? ¿Cómo asegurarnos de que funcione el “aprender haciendo” a través de una app? Por lo que, el siguiente paso es profundizar en diferentes tipos de aprendizaje por medios digitales para saber cuál es la mejor manera de transmitir este conocimiento a los principiantes.

Con la finalidad de conocer por parte de un joven experto ciertos aspectos sobre la agricultura urbana, se estableció contacto con Edwin Ahumada, estudiante de último año de ingeniería agronómica de la Universidad Nacional. A lo largo de su carrera se ha especializado en Identificación y control de enfermedades en plantas, también, ha realizado cursos especiales en protección de polinizadores y abejas.

Se programó una entrevista virtual en la cual el experto respondió una serie de preguntas relacionadas al tema (Se ahonda más en el apartado 3.9.3). Las respuestas fueron analizadas haciendo uso de la herramienta entrevista a experto (Ver Figura 70).



Figura 70. Entrevista a experto Edwin Ahumada
Fuente: *Elaboración propia a partir de Thinkers Co. Iconos de Flaticon.com (2018)*

En cuanto a los nuevos conocimientos adquiridos, se encontró que los clientes más comunes en este campo están en un rango de edad entre 18 a 33 años, además, se conoció que existen

colectivos de jóvenes liderando huertos comunitarios en Bogotá, de igual forma, se mencionaron dos especies de plantas indicadas para principiantes (el rábano y el cilantro), las principales dificultades que se presentan al iniciar, así como los recursos fundamentales que se requieren al tener un huerto. Al finalizar se recalcó la importancia que tiene la agricultura urbana en el enriquecimiento personal al ser una práctica terapéutica, que alivia el estrés y permite valorar los alimentos que consumimos y el trabajo del campesino.

De esta información faltó descubrir más especies de plantas con las que un principiante puede iniciar en este campo, ya que sólo se mencionaron dos.



Figura 71. Entrevista a experto Edwin Ahumada 2
 Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co. Iconos de Flaticon.com (2018)

De la información recolectada impactó la mención de que el agua que recibimos en Bogotá no es el ideal para plantas, además, la aclaración de que a una persona experta también le sería muy útil una herramienta digital para el manejo de su huerto (Ver Figura 71). Según las respuestas dadas, los temas en los que se podrían profundizar serían el control de plagas en el hogar y conocer mejor el estilo de vida que lleva una persona que practica agricultura

urbana.

Finalmente, al analizar la información obtenida, surgieron las dudas: ¿Cómo establecer un modelo de negocio con base en la agricultura urbana? y ¿Cómo hacer uso de una herramienta digital para distribuir o hacer intercambios de insumos para agricultura?

En la clase del JBB del 29 de septiembre de 2020 (Ver Figura 72) se pudo preguntar a Carmenza Bautista, una de las profesionales que impartió la charla, sobre cuáles eran las plantas recomendadas para una persona que quiere iniciar con su huerto urbano (Ver Figura 73). Se obtuvo como respuesta que las plantas aromáticas y medicinales como menta, hierbabuena, albahaca, manzanilla, tomillo, orégano, romero, junto con la lechuga, eran cultivos de fácil cuidado que no requería de muchos recursos, cuidados o nutrientes y son de cosecha rápida.

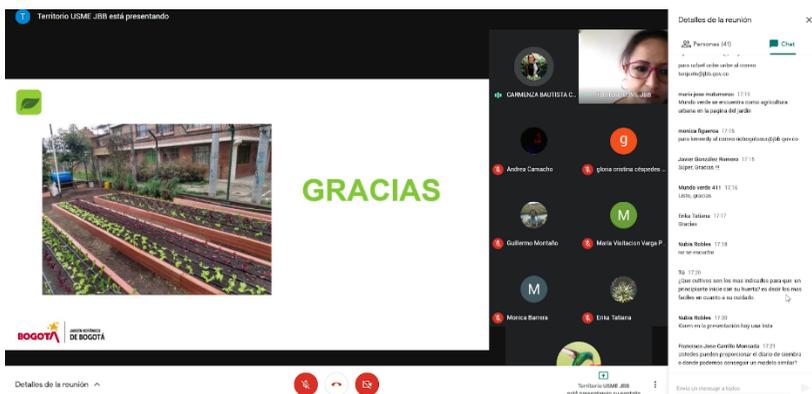
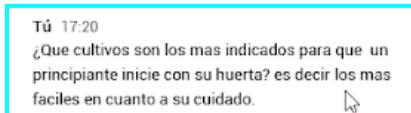


Figura 72. Visita de campo virtual JBB 29/09/2020
Fuente: Pantallazo tomado de la reunión del JBB en Google Meet (2020)



*Figura 73. Pregunta sobre cultivos para principiantes JBB 29/09/2020
Fuente: Pantallazo tomado del chat de la reunión del JBB en Google Meet
(2020)*

Teniendo en cuenta lo anterior, los cultivos que se manejaron en la aplicación, siendo propios de la ciudad de Bogotá son: cilantro, lechuga, rábano, manzanilla, espinaca, orégano, perejil, menta, hierbabuena. Estos son cultivos que no requieren de grandes cuidados y espacio, presentan un tiempo corto para su cosecha, dando mejores resultados ante la prisa de los usuarios.

3.7 Desarrollo y análisis Etapa 5: Prototipar

Con los análisis realizados en la etapa anterior, se empezó a desarrollar el prototipado. Para comenzar, se estableció el número y orden de las pantallas en un mapa de navegación (Ver Figura 74). Al abrir la aplicación, se daría una bienvenida y un tutorial antes de llegar al inicio, en el cual se encuentran todas las plantas y dentro de cada una estarían los requerimientos específicos y el proceso de cultivo. Después, estaría la sección de perfil, allí se ubicó la configuración, el calendario y la galería. Por último, se encuentra “esencial”, el mismo tutorial del principio pero con su propia sección.

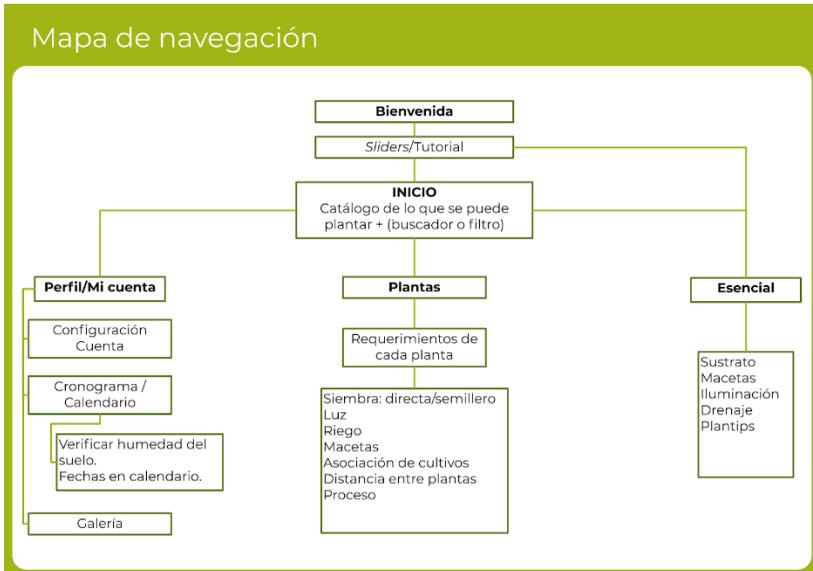


Figura 74. Mapa de navegación 1
Fuente: Elaboración propia (2020)

A continuación, se realizaron bocetos (Ver Figura 75) y *wireframes* (Ver Figura 76) para maquetar la aplicación. De estas ideas, se generó un orden en la introducción, allí se hablaría sobre el sustrato, las macetas, el drenaje, la iluminación y los plantips, estos últimos se crean como una sección adicional para brindar consejos a los principiantes.

También, se concluyó que dentro de las secciones de perfil, esencial y de cada planta, se colocarían pestañas que separarían los temas. Además, toda la aplicación tendría un menú inferior con un icono de una casa llamativa para ir al inicio.



Figura 75. Bocetos app
Fuente: Elaboración propia (2020)



Figura 76. Wireframes app
Fuente: Elaboración propia (2020)

Posterior a esto, se prosiguió a trabajar en el estilo gráfico, para ello se creó un moodboard (Ver Figura 77) que contuviera paletas de color, figuras, ilustraciones y tipografías relacionadas con la agricultura y la naturaleza.

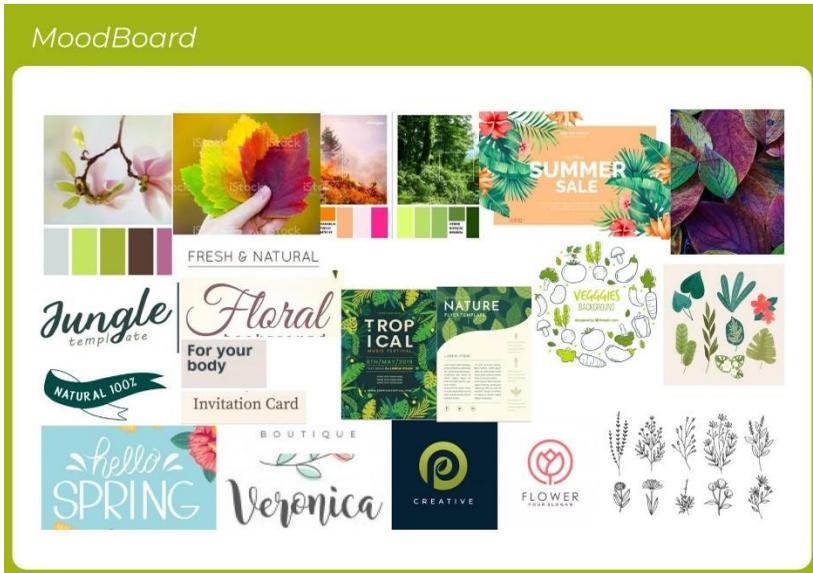


Figura 77. Moodboard

Fuente: Elaboración propia a partir de recursos de internet (2020)

Para la identidad del proyecto, se consolidaron las temáticas que se querían reflejar, es decir, naturaleza, agricultura y hogar. Partiendo de esta conceptualización, se decidió representar estos tres conceptos como unidad en un imagotipo. Para tal fin, se elaboraron un gran número de bocetos iniciales (Ver Figura 78), eligiendo el más acorde al concepto planteado inicialmente.



Figura 78. Bocetos imagotipo
Fuente: Elaboración propia (2020)

Posteriormente, se seleccionaron tipografías cursivas que complementarían este imagotipo y se optó por la tipografía llamada “Anderisa”, la cual genera dinamismo y movimiento. Para terminar de unificar los elementos como uno solo, se plantea usar la similitud para relacionar la primera letra del nombre “Plántate” (P), con la forma de una hoja, de modo que, se fusione con los demás elementos (Ver Figura 79).



Figura 79. Estilo gráfico
Fuente: Elaboración propia (2020)

Una vez se unificó, se establecieron los usos del imagotipo según su fondo, es decir, es verde cuando está sobre blanco, mientras en fondo verde es blanco o beige.

Para la elección de una paleta de color que fuera adecuada e identificara a la aplicación, se consolidó una en la cual se incluyera verde, anaranjado, amarillo, rosado, café y beige; colores que se caracterizan por encontrarse en la naturaleza y huertos. Esta decisión parte de la connotación psicológica que se le atribuye a los colores, como lo son significados, emociones, acciones, sentimientos y semejanzas, según el contexto en el que se desenvuelve. Por lo que se tuvieron en cuenta las siguientes

relaciones con cada color usado:

- VERDE: naturaleza, serenidad, vegetación, crecimiento, relajante, refrescante, renovación, fresco.
- ANARANJADO: alimentos, juventud, optimismo, lleno de sabor, llamativo.
- AMARILLO: positividad, luz solar, iluminación, entendimiento.
- BEIGE: tranquilidad, acogedor, ayuda a la concentración.
- ROSA: Se asocia con las flores, también es el color del encanto, la juventud y las ilusiones.
- CAFÉ: natural, tierra, acogedor.

Con gran parte de la línea gráfica establecida, otro punto importante es el estilo gráfico a usar. Partiendo de la conceptualización que se aplicó en el imagotipo, se toma como ancla la connotación que se desprende de la palabra hogar como hogareño, familiar o casero. Siendo así, se manejaron ilustraciones que reflejaran la sensación de hecho a mano.

Por último, se determinó la tipografía “Nexa”, en sus versiones light y bold, para el uso dentro de la aplicación, esta permite una correcta lectura de la información que se brinda en los prototipos.

Más adelante, se empezó a trabajar en el mínimo producto viable, el cual se desarrolló en el software Adobe XD. Para este, se elaboró cada pantalla según las especificaciones plasmadas en los wireframes y siguiendo el mapa de navegación

propuesto. Se ilustró lo necesario para el contenido gráfico previsto en la introducción general, el catálogo de plantas cultivables y el proceso completo de la lechuga. Se realizaron algunos cambios en cuanto a las formas e iconos de la interfaz y se agregó un interrogante en la esquina superior derecha para añadir información adicional, así como la información verificada y confiable (Ver Figuras 80 y 81).

Mínimo producto viable 1

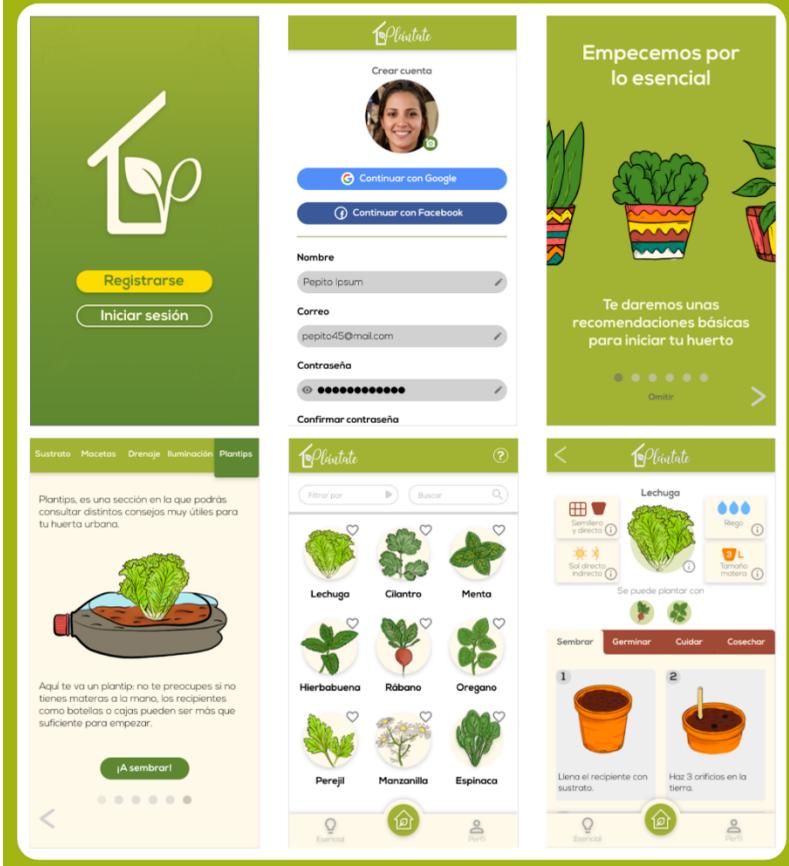


Figura 80. Mínimo producto viable 1
Fuente: Elaboración propia (2020)

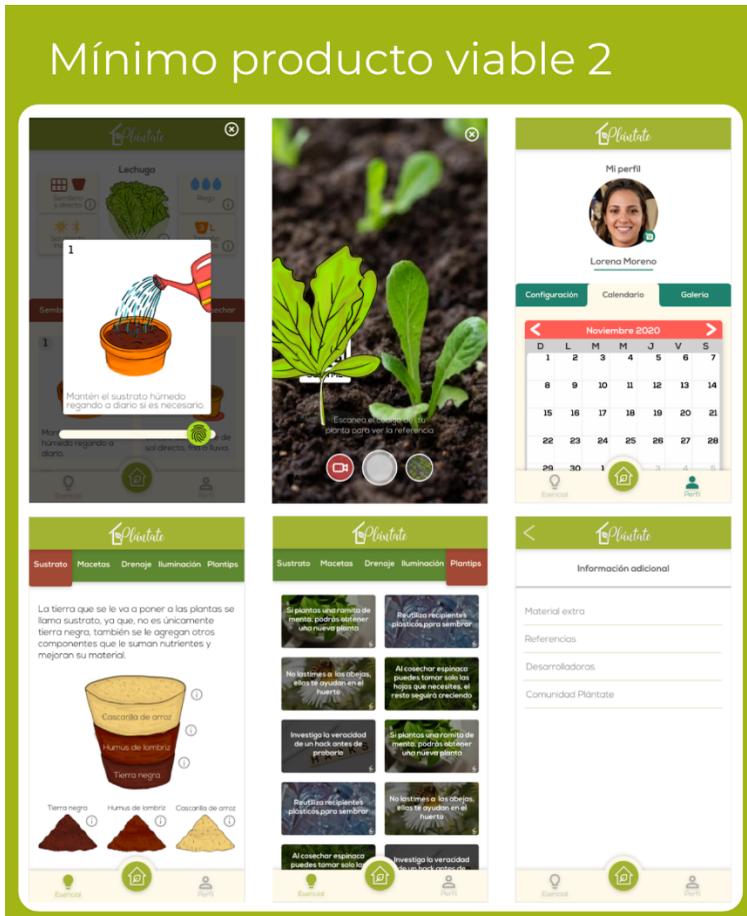


Figura 81. Mínimo producto viable 2
Fuente: Elaboración propia (2020)

También, se hizo una simulación de cómo sería el funcionamiento de realidad aumentada, ya que, al realizar la experiencia en un software especializado, Adobe XD impedía la conexión de este al prototipo. Esto se hizo con el fin de explicarle a

los usuarios su finalidad dentro de este. Como se puede ver en la Figura 82, inicialmente, se usó la plataforma Blippar para desarrollar la RA, el resultado obtenido se puede apreciar en la Figura 83, sin embargo, debido a lo mencionado anteriormente, se creó la simulación y un instructivo de qué es cómo funciona esta interacción.

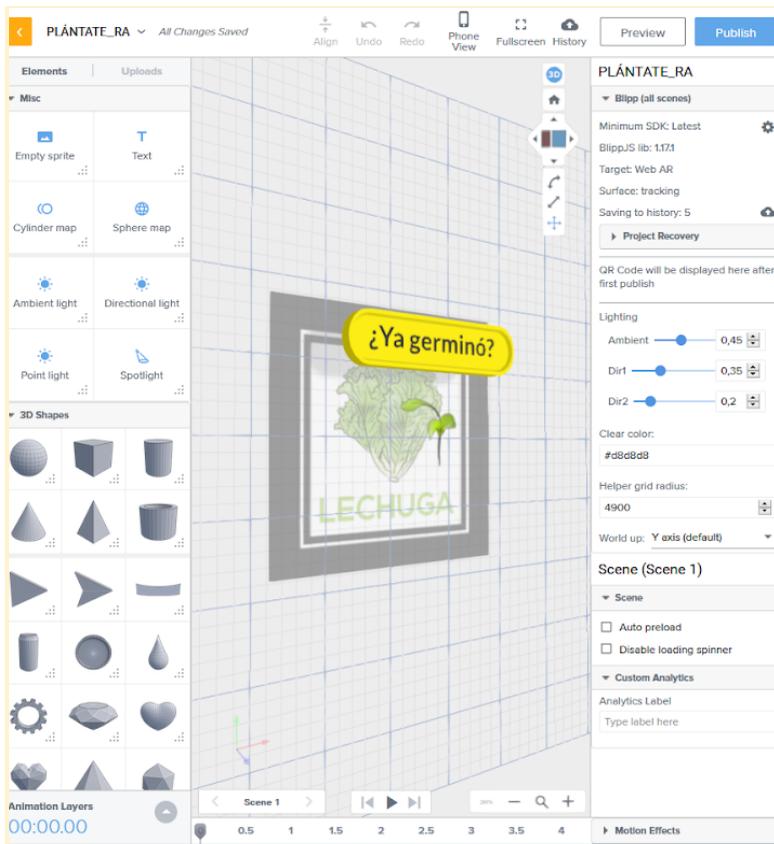


Figura 82. RA en plataforma Blippar
Fuente: Elaboración propia a partir de Blippar(2020)

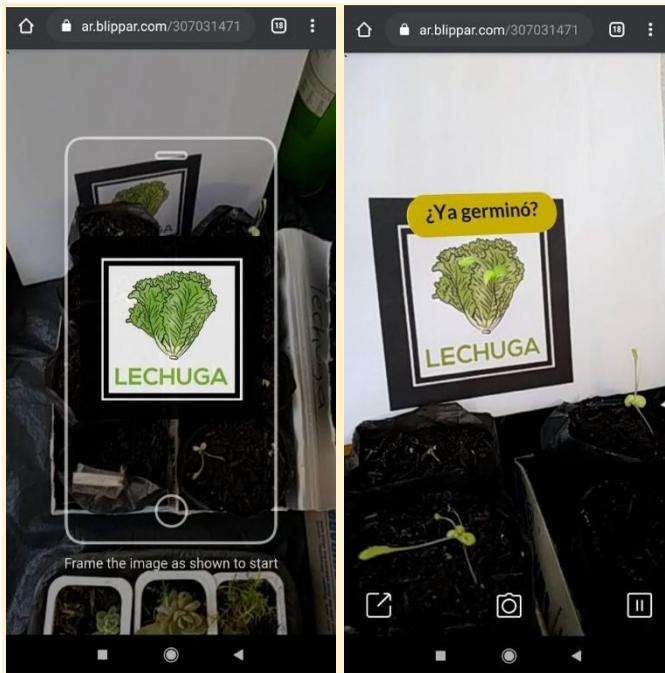


Figura 83. Prueba de RA con Blippar
Fuente: Elaboración propia a partir de Blippar (2020)

Este bonus se incluyó únicamente en el proceso de la lechuga dentro de las fases de germinar, cuidar y cosechar, ya que son las más importantes (Ver Figura 84).



*Figura 84. Mínimo producto viable 2 RA
Fuente: Elaboración propia en Adobe XD (2020)*

Con el prototipo listo, se procedió a realizar el testeo correspondiente a los usuarios, del cual se hablará en el apartado 3.9 (Resultado de testeos Testeo mínimo producto viable). Después del análisis, se procedió a hacer las correcciones pertinentes para tener un prototipo funcional (Ver Figuras 85 y 86), el cual también se hizo utilizando el software Adobe XD. Los cambios se enfocaron en la navegación, correcciones y ajustes generales, percibidos al momento en que el usuario navegó por la aplicación.

Prototipo funcional 1

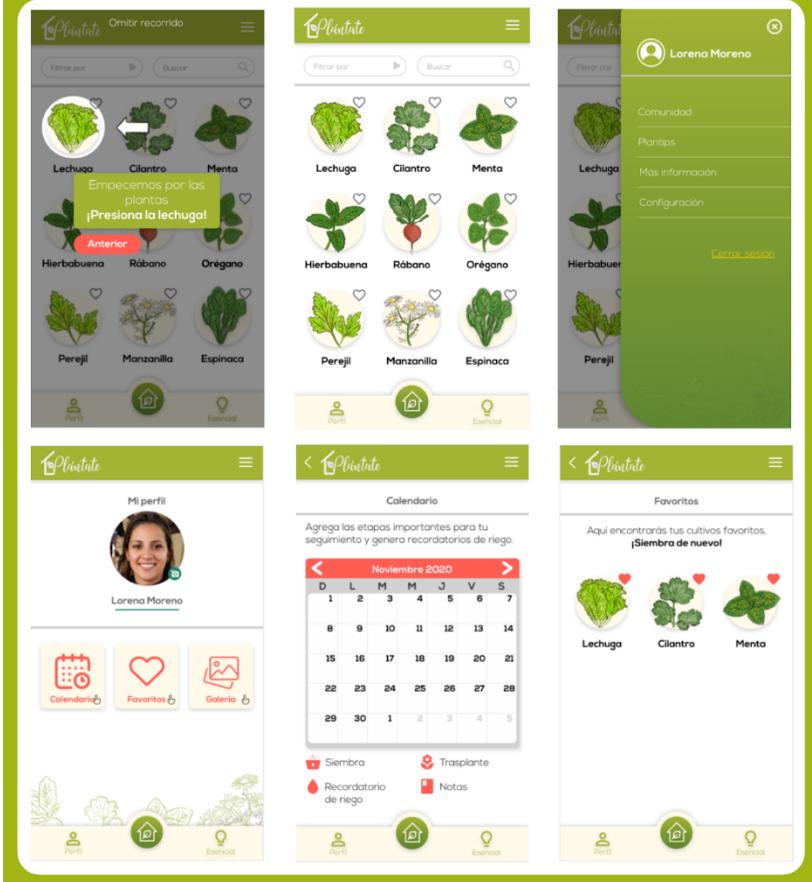


Figura 85. Prototipo funcional 1
Fuente: Elaboración propia (2020)

Prototipo funcional 2

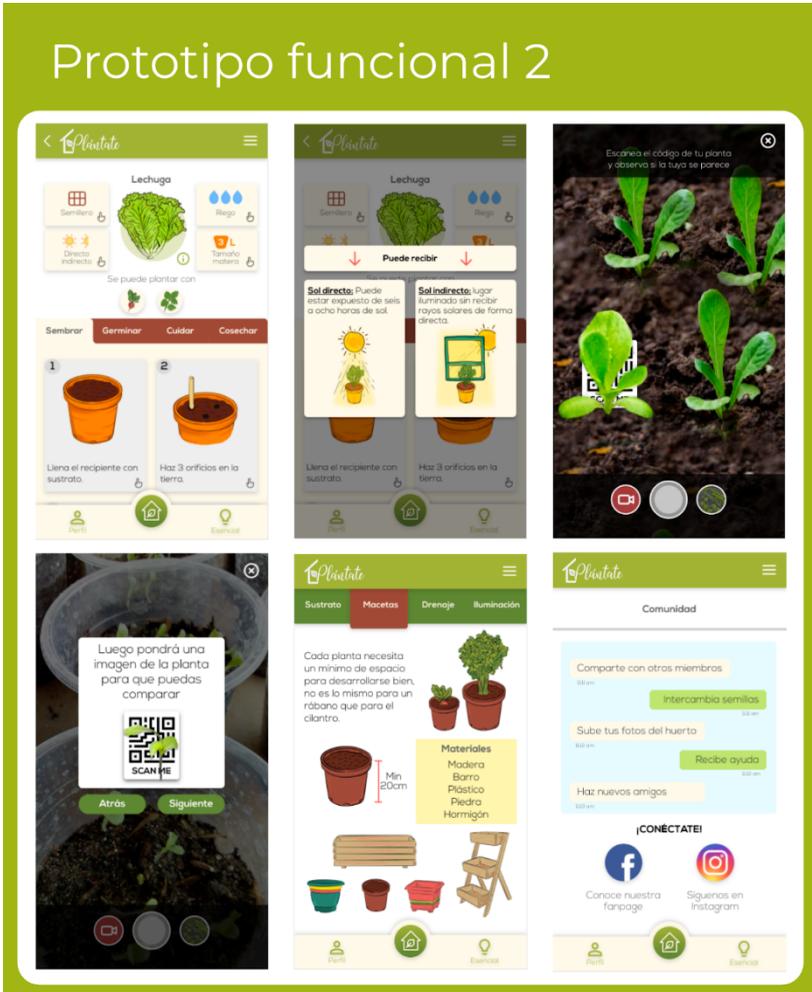


Figura 86. Prototipo funcional 2
Fuente: Elaboración propia (2020)

Los botones “perfil” y “esencial” cambiaron de lugar, el botón de información adicional se convirtió en un menú hamburguesa, en

el cual, se dejaron las secciones de comunidad y más información acompañadas de los plantips y la configuración que se encontraban en otros sitios. Junto a estos, se agregó una opción para cerrar sesión.

El diseño del perfil se modificó y se agregó una pantalla para las plantas que se marquen como favoritas.

Se cambió el color de los signos de las “i” de gris a verde, en la pestaña del sustrato, para invitar a presionarlos. Mientras que en otras secciones, como en el proceso de la lechuga, se cambió el símbolo por una mano que incentiva a abrir las tarjetas.

En cuanto al paso a paso, se facilitó el uso de las animaciones, se agregaron recomendaciones y se modificaron algunos textos. En la simulación de realidad aumentada, se utilizaron imágenes reales del proceso de la lechuga y se incluyó un instructivo para explicar qué es RA y cómo se utiliza.

Finalmente, se realizó un recorrido por la aplicación en el cual se muestran las secciones más importantes y la simbología que aparecerá cuando sea posible ver más información. Esto se hizo para dar a conocer el funcionamiento y lo que las personas encontrarán en la aplicación.

Este prototipo, al igual que el anterior, se testeó con los usuarios como se puede ver en el apartado 3.9 (Resultado de testeos Sexto testeo), allí se describen los resultados obtenidos.

Para ver el prototipo funcional terminado diríjase al siguiente enlace:

<https://xd.adobe.com/view/f4d7e0c0-f0a7-4867-8a6d-2a39d09241a9>

-a184/

Se realizó un pitch presentando el resultado en términos generales y comerciales que se puede ver en el Anexo 20.

3.8 Desarrollo y análisis Etapa 6: Testear

A continuación, se describen brevemente los testeos realizados y los resultados obtenidos durante el proceso de desarrollo del producto. Antes de empezar a prototipar, era necesario conocer la cercanía de las personas que quieren sembrar en sus hogares con la agricultura urbana y los medios digitales, por ello, el primer testeo se enfoca en este objetivo. Se describe el proceso completo en el apartado 3.9 (Resultados de testeos Primer testeo).

Se convocaron personas mayores de edad (18 años en adelante), que en lo posible vivieran en Bogotá, contarán con acceso a internet y a una cámara.

Se desarrolló una actividad en la cual la primera parte consistía en hacer un conejo en origami, para esto se diseñaron 3 instructivos diferentes que se repartieron entre los asistentes. El primero solo tenía texto e imagen, el segundo GIF animados y el tercero GIF y texto. Esto tenía como fin saber cuál era la mejor herramienta para explicar procesos. Según los resultados, se les facilitó comprender el último instructivo ya que podían guiarse por la animación y la explicación, además, este recurso era más dinámico que los anteriores (Ver Figura 87).



Figura 87. GIF animados en plataforma interactiva
Fuente: Elaboración propia en Genially (2020)

Después, se les pidió que diligenciaran un formulario en el que se les preguntaba sobre su uso de dispositivos electrónicos (celulares, tabletas o computadores) y sus conocimientos en agricultura urbana. Según sus respuestas el dispositivo que más utilizan es el celular principalmente para revisar sus redes sociales y entretenerse.

Se comprobó, que estas personas no conocían mucho sobre el proceso de sembrar, sus conocimientos del tema son básicos, además afirman tener problemas para empezar, por ejemplo, el espacio, no tener los materiales o no saber del tema.

Posterior a esto, se trabajó en un segundo testeo para comparar las edades de los anteriores participantes y de este, con el fin de definir el rango de edad de los usuarios. De igual forma, se establecieron objetivos adicionales como conocer la cercanía de estas personas con la agricultura urbana y cuáles son sus fuentes de información. Se puede ahondar en el apartado 3.9 (Resultados de testeos Segundo testeo).

Para hacer una actividad más dinámica, se utilizó la plataforma Kahoot, allí, las talleristas hacían las preguntas mientras que los participantes respondían presionando el botón de su respuesta desde sus dispositivos (Ver Figura 88).



Figura 88. Dinámica en Kahoot, segundo testeo.
Fuente: Elaboración propia a partir de captura de pantalla Kahoot (2020)

Con el análisis posterior, se encontraron datos de gran

importancia. Primero, en ambos testeos asistía un mayor número de mujeres que de hombres, también, el rango de edad rondaba en su mayoría desde los 23 a los 29 años, sin embargo, en esta reunión se inscribieron y participaron personas mayores de 55 años por su interés en el tema, pero al ser reuniones virtuales se les dificultaba seguir el ritmo de la actividad. Por esta razón, se escogió un público más joven que se desarrollara cómodamente en celulares, computadores o tabletas.

Otro hallazgo, es que a las personas les gusta aprender datos y descubrir cuando un mito es verdadero o falso. Para esto, se les hicieron preguntas sobre curiosidades que se pueden encontrar en internet y luego se explicaron algunas (Ver Figura 89).

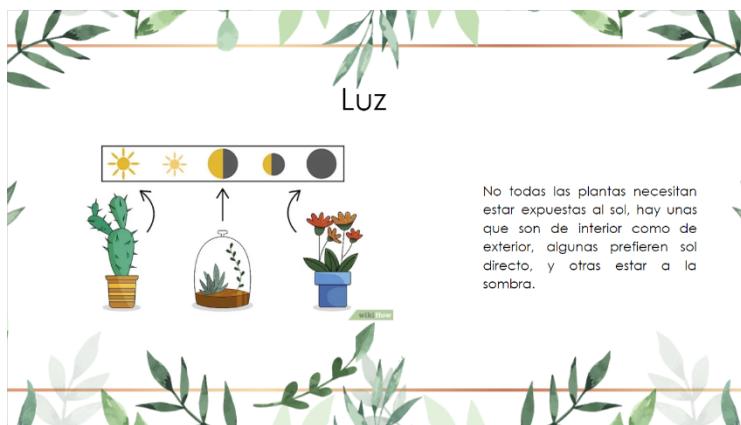


Figura 89. Dinámica en Kahoot, segundo testeo, presentación
Fuente: Elaboración propia a partir de captura de pantalla (2020)

Por último, las personas tienen motivación por crear su propio huerto, ellos investigan en diferentes medios y son capaces de encontrar la información que necesitan, especialmente en

plataformas como YouTube, asimismo, les llama la atención la interactividad en este tipo de actividades y las imágenes que motiven su proceso.

Al tener un público definido, se procedió a contactar con expertos para aclarar dudas y ampliar la información sobre lo que era pertinente dentro de la agricultura urbana, esto con el fin de desarrollar una herramienta que guiara a los principiantes en los primeros pasos en esta actividad. Se contactó con Diego Gutiérrez del JBB y Edwin Ahumada, estudiante de último semestre en Ingeniería Agrónoma. Ambas entrevistas se pueden revisar con detenimiento en los apartados 3.9 (Resultados de testeos Tercer testeo y Cuarto testeo).

Con toda la información recolectada y analizada, se procedió con el desarrollo del prototipo del mínimo producto viable, todo el proceso se describió anteriormente en el apartado 3.7 (Desarrollo y análisis Etapa 5: Prototipar).

Al igual que los testeos anteriores, este se realizó de forma virtual con la diferencia que eran personalizados, es decir, que cada participante tuvo una videollamada en *Google Meet* con una tallerista para tener la oportunidad de compartir pantalla y realizar las tareas propuestas sin ayuda externa. Se contactaron personas, en lo posible, dentro del rango de edad establecido (de 23 a 29 años) y se definió un horario con cada uno de ellos según su disposición, por esta razón, el testeo duró cuatro días.

El objetivo era analizar el comportamiento y experiencia del usuario al usar el prototipo rápido para conocer falencias y aciertos

Plántate

en cuanto a la interfaz, estética, organización y línea gráfica de la aplicación. Se formuló una serie de preguntas y tareas que llevaran al usuario a interactuar con la aplicación y recorrer la mayor cantidad de pantallas posible.

Test de usuario - Mínimo producto viable		Cumplió	¿Qué les gusta?	¿Qué no les gusta?	¿Qué les sorprende?	¿Qué les extraña?
Entrevista Testeo de navegación, usabilidad y línea gráfica.	Navegar libremente	✓	La interfaz, ilustraciones, estética y pasos	No entienden parte del funcionamiento de la app	La interacción y los pasos detallados gráficamente	Apartados que están muy escondidos
	Ver todas las plantas para cultivar (inicio)	✓	Es intuitivo el icono de la casa que está en el menú para llegar.	Falta un filtro por orden alfabético.	Que se pueda agregar la planta a favoritos y poder dar like.	No saben que pueden presionar un cultivo, no se lo indica el botón.
Usuario/Cliente Personas en un rango de 23 a 29 años que viven en Bogotá, están interesados en sembrar en sus casas y no saben cómo hacerlo.	Llegar a la introducción general	✗	Es necesario mantenerlo por si se olvida lo básico en algún momento	Que tiene mucho protagonismo en el menú y no debería ser tan relevante como los cultivos.	Es información interesante	Que debería estar el botón en otro lugar y no de primeras.
	Seguimiento anual de las plantas	✗	Les parece muy útil para llevar un registro de las plantas.	No saben si le indica los tiempos de cada cultivo automáticamente. No deja agregar.	Poder llevar un registro de sus plantas, transplante, riego, etc.	La simbología de la parte inferior puede ser confusa porque no hace nada.
	Hacer un recordatorio de riego	✓	Poder ingresar un recordatorio de riego, saben que se les puede olvidar. Elegir frecuencia ellos mismos.	Que sea diario puede ser molesto	Poder ingresar los recordatorios ellos mismos.	Si no notificara no se acordarían de regar.
	En dónde encontrar el sustrato ideal	✗	Tenerlo a la mano. Poder acudir al concepto cuando lo necesite.	Algunos piensan que no debería ser una sección tan importante para estar en el menú.	Que puedan encontrarlo dentro de la app y no solo en la introducción.	Piensan que el sustrato es único para cada planta y lo buscan allí. No saben que hay interacción.
	Interactuar con el cultivo de lechuga	✗	El paso a paso le parece suficiente para sembrar, les gustan las animaciones.	Confusión con la iluminación, riego, plantas beneficiosas y realidad aumentada.	Que tiene realidad aumentada y no se sabía hasta que se llegó a un paso, debe ser más visible	No es comprensible el uso de AR al principio. La asociación de cultivos no es tan clara.
¿A dónde puede aprender algunos tips?	✗	La mayoría los encuentra fácilmente. Les parecen útiles y los tendrían en cuenta	Algunos dicen que esta muy oculto. Que sean los mismos siempre.	Tener una sección de tips para participantes. Son datos curiosos.	Que no estén relacionados con la comunidad. No tienen una fuente a donde ir.	

Figura 90. Test de usuario mínimo producto viable

Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

Cuando se estudiaron los resultados con la ayuda de la herramienta test de usuario (Ver Figura 90), se encontraron varios hallazgos, especialmente conflictos relacionados con la navegación. Por ejemplo, a algunos se les dificultó encontrar secciones importantes o pasaban desapercibido el botón de información adicional que se encontraba en la parte superior derecha de la página principal (Ver Figura 91).



Figura 91. Página principal de Plántate
Fuente: Elaboración propia a partir de captura de pantalla (2020)

Tampoco presionaban los símbolos de más información ni muchas de las tarjetas que ampliaban los datos, en estos casos no era intuitivo su uso por lo que era una de las cosas que se debían cambiar.

Herramientas como el calendario y los plantips tuvieron buena acogida, en el caso del primero, lo que más llama la atención es poder llevar un registro de sus plantas. Y lo interesante con el

segundo, es conocer tips que faciliten su acercamiento a la agricultura urbana.

En relación con los aciertos obtenidos, se encontró que los participantes se sentían cómodos con la estética de la aplicación, les brinda la información de forma clara y precisa, esto les da seguridad de que encontrarán datos confiables y que tendrán éxito al empezar su huerto.

Todo este análisis se verá completo en el apartado 3.9 (Resultados de testeos Quinto testeo).

La dinámica realizada en el apartado 3.9 (Resultados de testeos Sexto testeo) hace dar cuenta de que las correcciones realizadas según las conclusiones de los análisis del testeo anterior, dieron resultados óptimos, mejorando en gran manera la experiencia de los usuarios y los índices de aciertos.

De aquí, por cada tarea que se propuso se logró identificar cómo respondieron frente a esta para llegar a las conclusiones finales del producto.

Test de usuario - Prototipo funcional		Cumplió	¿Qué les gusta?	¿Qué no les gusta?	¿Qué les sorprende?	¿Qué les extraña?	
<p>Entrevista</p> <p>Analizar el comportamiento y experiencia del usuario al usar el prototipo funcional para comprobar la asertividad en los cambios implementados.</p>	Sembrar sin usar la aplicación		Intentarlo	Están a la deriba no saben si tendrá éxito el germinado	No conocen la forma de hacerlo y surgen dudas	Los lleva a querer saber más para poder hacerlo bien	
	Navegar libremente		Es fácil de navegar y encontrar la información que buscan y usar RA	Donde consiguen el código que se escanea y los insumos para poder comprar	Habían cosas que ellos no sabían y la app se las mostro intuitiva	Es fácil de entender para cualquier persona, muy intuitiva	
	Explicación inicial minitutorial sobre la app		Les indica todo lo que pueden encontrar en la app y su funcionamiento	No hay	La utilidad que representa para navegar de mejor manera	Nada	
	Introducción de información básica (sustrato)		Es necesario mantenerlo por si se olvida lo básico en algún momento	Nada	Toda la información que les brinda y que es importante para iniciar. Es fácil llegar por el icono	Nada	
	Plantas favoritas		Identificar las plantas que ellos están sembrando o las que más frecuentan fácilmente según sus gustos.	Nada	Poder presionar el corazón y que cambie de color.	Nada	
	Marcar el día que hizo un trasplante		Poder introducir momentos cruciales que pueden olvidar por sus obligaciones	Nada	Que les recuerde cuando deben realizar alguna actividad importante	Nada	
	Relacionarse con otros usuarios y compartir		Poder conocer la experiencia de otros y ver como lo hacen los demás y compartir conocimiento	Nada	Poder encontrar allí información de interés y donde comprar insumos.	Que la app esté conectada a las redes sociales para interactuar con los demás usuarios	
	Sembrar usando la aplicación		Son claros y gráficos los pasos a seguir, no hay vacíos en la información, aprenden e interactúan	Es indispensable que sea una aplicación para celular para tenerla a la mano.	La facilidad con que sembraron y la seguridad que sentían al guiarse de la app	Se sienten más confiados de haberlo hecho bien y el tener más probabilidad de éxito	
	<p>Usuario/Cliente</p> <p>Personas en un rango de 23 a 29 años que viven en Bogotá, están interesados en sembrar en sus casas y no saben como hacerlo.</p>						

Figura 92. Test de usuario - Prototipo funcional
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers. Co (2018)

De modo que, se concluyó que para los usuarios el no tener una guía a la hora de sembrar es un tema que hace desconfiar de sus habilidades y conocimientos, del mismo modo, surgen dudas sobre el procedimiento y la probabilidad de que germine la semilla. Sin embargo, esto los llevó a querer saber más al respecto para verificar en que pudieron haber fallado, de forma que, usaron la aplicación para descubrirlo (Ver Figura 92).

También, la información que se suministró fue suficiente, clara y concisa, debido a la integración del recorrido inicial que permitió mostrar cómo funcionaba la herramienta y lo que contenía. Los recursos gráficos empleados resultaron muy explicativos y visuales, y la interacción atrajo al usuario y lo llevó a experimentar. Por lo que, estos aspectos se deciden mantener por sus resultados.

El apartado de comunidad fue bien recibido y lo consideraron importante para conocer experiencias de otros usuarios y así ellos aprender de los demás y compartir conocimientos.

Por otro lado, hubo aspectos que desconocían y que no estaban integradas en la aplicación, como lo era el código QR o marcador, que es usado por la realidad aumentada, ya que no se mostró en ningún momento como conseguir esta imagen, por lo tanto, se decide incluir en el tutorial de RA el lugar en el que pueden descargar e imprimir el código y se facilite la obtención del mismo.

Otro punto, es el hecho de que la explicación sobre cómo funciona la RA no es sencilla de ubicar o pasa desapercibida. Por lo que es un elemento importante para entender su funcionamiento, se

decidió incluirla al momento de comenzar la experiencia de RA, de esta forma lo visualizará al instante en que presione este paso.

Era indispensable conocer de la mano de un experto, la calidad, veracidad y accesibilidad de la información suministrada en el prototipo, por ello se realizó una reunión con Diego Gutiérrez como se ve en el apartado 3.9 (Resultados de testeos Séptimo testeo).

De aquí, salieron algunas recomendaciones por parte del experto, entre estas, que la forma de interpretar el gráfico del sustrato podría ser errónea, ya que no se utiliza por capas sino revuelto. También, habla sobre tener música de fondo

Por lo demás, le parece que tiene la información necesaria para un principiante, sin embargo, comenta que siempre es necesaria la biodiversidad en la huerta por lo que recomienda que con el tiempo se integren frutales y más especies.

Con respecto a la información, está de acuerdo con lo que se muestra en el prototipo, pregunta sus fuentes y al comentarle que se tomaron de referencia cartillas del JBB y personas externas, está de acuerdo en que sea de un sitio confiable.

En general, la propuesta que se hizo con el prototipo le parece muy útil para los talleres, de hecho, se mostró entusiasta por querer empezar a implementarlo y enviarlo a sus compañeros. Por lo tanto, se concluye que el camino tomado es el correcto, a futuro, puede llegar a ser una herramienta que le facilite el aprendizaje a quién quiera empezar un huerto urbano ya sea por medio del JBB o con otra entidad.

3.9 Resultados de los testeos

Previo a definir el producto se realizaron 2 testeos distintos, en cuyos objetivos se planteó identificar métodos adecuados para explicar procesos, conocer experiencias, entender motivaciones y establecer el usuario ideal.

Se realizó el análisis respectivo de los resultados obtenidos, los cuales se encuentran en los siguientes apartados.

3.9.1 Primer testeo

A continuación, se muestra el proceso que se realizó antes, durante y después del primer testeo, se hace un recorrido de los objetivos, recursos empleados y resultados obtenidos.

3.9.1.1 Evidencias (*Prototipo, testeo y proceso de iteración*)

Se hizo un protocolo de testeo en el cual se definió como problemática que no se sabía la cercanía del usuario con las herramientas digitales ni cuál era la más apta para su comprensión frente a la información expuesta. Tampoco, el grado de conocimiento que tenían sobre la agricultura urbana y la motivación frente a esta.

De ahí, el objetivo general era conocer la cercanía y relación que mantiene el usuario con las herramientas digitales y la agricultura urbana. Para poder resolverlo, se plantearon cuatro objetivos específicos que son los siguientes:

- Identificar qué contenido gráfico es más apto para

entender los procesos e información dados.

- Verificar el nivel de conocimiento que tienen los usuarios sobre la agricultura urbana.
- Conocer la motivación por la cual les interesa la agricultura urbana.
- Definir qué dispositivo tecnológico utiliza la persona con mayor frecuencia y la relación con su uso.

Se realizó un perfil de los participantes, estos estarían entre los 20 y 50 años de todos los géneros, que fueran residentes de la ciudad de Bogotá, tuvieran acceso a internet y contaran con un dispositivo (celular, tableta o computador). Se debían tener como mínimo 8 participantes y un máximo de 20, serían principiantes en la agricultura urbana y estarían motivados a iniciar con esta actividad.

Se creó un afiche promocional para hacer la convocatoria (Ver Figura 93), este se publicó en redes sociales y por medio de un “voz a voz” para que las personas se registraran en el testeo, después de esto, se les envió a los inscritos la invitación para participar en la reunión de *Meet* el día 29 de agosto a las 4:00 pm.

Para leer el protocolo de testeo completo (Ver Anexo 6).

Somos estudiantes de Diseño Digital y Multimedia

Buscamos personas interesadas en

Aprender a sembrar en el hogar

Ayúdanos participando en un **TESTEO VIRTUAL** que medirá el uso de herramientas digitales

Sábado **29 de Agosto** Meet **4PM**

Siembra urbana y medios digitales

Requisitos

- Vivir en Bogotá
- Tener mínimo un dispositivo con conexión a internet
- Ser mayor de edad
- Tener acceso a la plataforma Meet con cámara y micrófono

Figura 93. Pieza publicitaria testeo virtual 1
Fuente: Elaboración propia de Claudia Cabrera (2020)

Se hizo una prueba cualitativa y cuantitativa, y para el manejo de los datos se empleó la matriz de *feedback*.

Toda la actividad consistió en dos partes, la primera era armar un conejo en origami siguiendo uno de los 3 métodos realizados. El primero consistía en un procedimiento con imágenes y texto. El segundo, era una secuencia de GIF que mostraban las instrucciones, y el tercero era un instructivo interactivo que contenía GIF y texto (Ver Figura 94). Todos se realizaron en la plataforma *Genially* y para el contenido se utilizó un video de YouTube llamado “CONEJO de origami fácil para niños y mayores - Origami de animales fáciles” del canal *Manualidades Play*.

Grupo 1: Texto e imagen



Grupo 2: GIFs animados



Grupo 3: GIFs animados en plataforma interactiva



Figura 94. Instructivo empleando tres recursos gráficos distintos
Fuente: Elaboración propia en Genially (2020)

La segunda parte del testeó consistió en llenar un formulario en *Google forms* que preguntaría datos demográficos y sobre la cercanía del usuario con los medios digitales y la agricultura urbana.

3.9.1.2 Evidencias (*Percepción del usuario*)

El total de registrados fue de 16, pero a la actividad asistieron únicamente 9 personas, 8 mujeres y un hombre, estos entre las edades de 18 a 56 años (Ver Figura95)

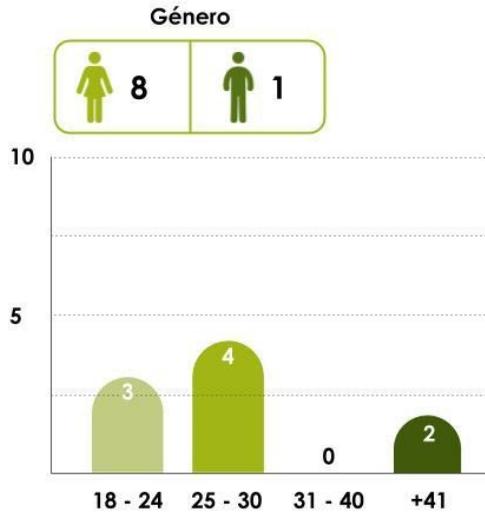
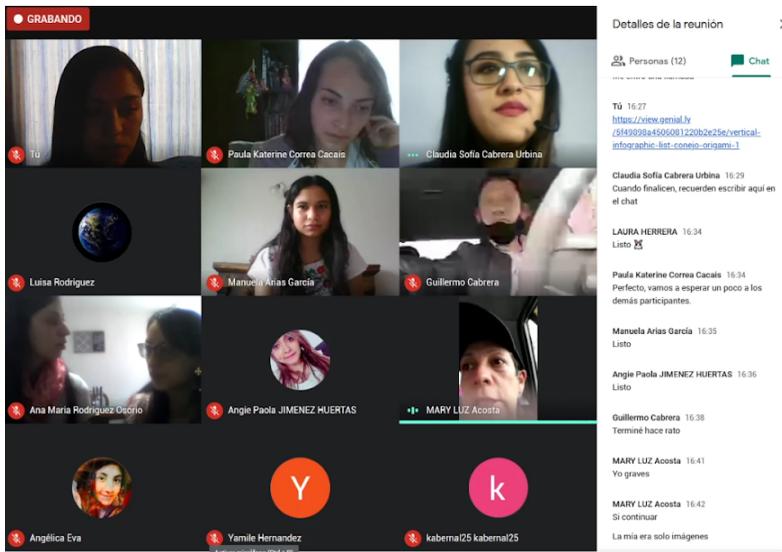


Figura 95. Gráfica género y edad testeo 1
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del testeo 1(2020)

Durante la primera actividad se dividieron los asistentes en tres grupos (Ver Anexo 7), a cada uno se le asignó un instructivo diferente y se les dio un total de 15 minutos para hacer la figura en origami (Ver Figura 96).



*Figura 96. Evidencia de reunión en plataforma Meet
Fuente: Imagen propia de plataforma Google Meet (2020)*

Según los resultados que se pueden apreciar en la Tabla 3, a los del grupo 1, se les dificultó la tarea, sus principales problemas al seguir el procedimiento eran que las instrucciones no se entendían, la información no cargaba y sólo eran imágenes, uno duró cerca de 12 minutos en armarlo, mientras que dos no pudieron terminar. A los del grupo 2, les pareció un poco más fácil, pero tenían problemas al interpretar las imágenes por la velocidad del gif y uno de ellos no pudo terminarlo. En cambio, en el grupo 3, un participante presentó problemas con el dispositivo, mientras que los otros dos no tuvieron inconvenientes y los tres lo terminaron.

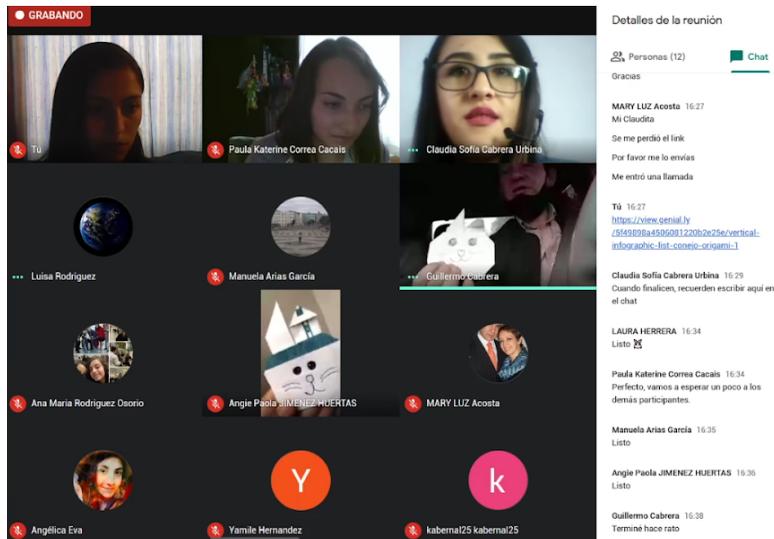
Tabla 2. Resultados primera actividad de testeo 1

#	Nombre	Edad	Grupo	Recurso usado	Tiempo origami resuelto	Dificultades generadas
1	Luisa Fernanda Rodríguez	27	1	Imágenes y texto	No pudo terminar	No se entendían bien las instrucciones
2	Angie Paola Jiménez Huertas	26	1	Imágenes y texto	12.20 min	No cargaba bien la información
3	Mary Luz Acosta	52	1	Imágenes y texto	No pudo terminar	Eran sólo imágenes, no cargaba bien la información
4	Manuela Arias García	19	2	Gifs animados	12.12 min	A veces no se entendían bien los pasos
5	Karol Bernal	24	2	Gifs animados	Término	Las imágenes iban muy rápido
6	Ana María Rodríguez	30	2	Gifs animados	No pudo terminar	Interpretar las imágenes
7	Angélica Reyes Cardona	23	3	Gifs Interactivos y texto	Término	Mal funcionamiento del dispositivo
8	Guillermo Cabrera	56	3	Gifs Interactivos y texto	5 min	Ninguna
9	Laura Herrera	29	3	Gifs Interactivos y texto	10.01 min	Ninguna

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados testeo 1

Todos los participantes estaban de acuerdo en que sería mucho más sencillo seguir el procedimiento de haber sido un video con una voz que explicara los pasos.

Se pidió a las personas mostrar su conejo por medio de la cámara hasta el punto en que llegaron, todos mostraron su avance o el conejo finalizado, como se observa en la Figura 97.



*Figura 97. Evidencia de proceso de armado del origami
Fuente: Imagen propia de plataforma Google Meet (2020)*

Posteriormente se les pidió que ingresaran y llenaran el formulario que era la segunda parte del testeo.

Dentro de los datos más importantes se encuentra que un 88,9% de los participantes usan con más frecuencia el celular, frente a un 11,1% que usa el computador, pero ninguno utiliza la tablet y en su mayoría piensan que utilizar dichos dispositivos es sencillo. También, todos hacen uso de estos para revisar sus redes sociales, mientras que el 55,6% de los participantes suele usarlo para entretenimiento, el 66,7% para uso laboral y el 55,6% para uso educativo (Ver Figura 98).

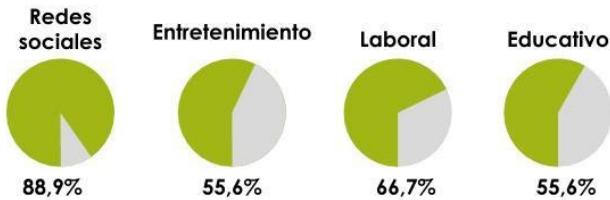


Figura 98. Gráfica de la frecuencia de uso de dispositivos
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del testeo 1(2020)

Los datos obtenidos sobre agricultura urbana son que 55,6% de los participantes no ha plantado nunca en su hogar, frente a un 44,4% que si han tenido un acercamiento (Ver Figura 99). Entre sus principales motivaciones para sembrar están los alimentos orgánicos, la ambientación, el entretenimiento, el autoabastecimiento, la soberanía alimentaria, saber de plantas y la oxigenación del aire.

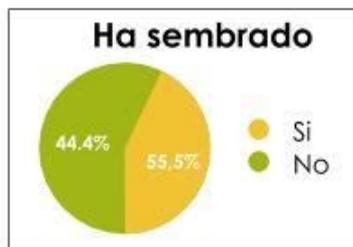


Figura 99. Gráfica experiencia sembrando
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del testeo 1(2020)

Para saber su nivel de conocimiento se les pidió que marcaran los conceptos que conocieran sobre agricultura, los primeros son los más básicos, después vienen los de nivel medio y

los de difícil. En esta última categoría, marcaron los más conocidos (Ver Figura 100).

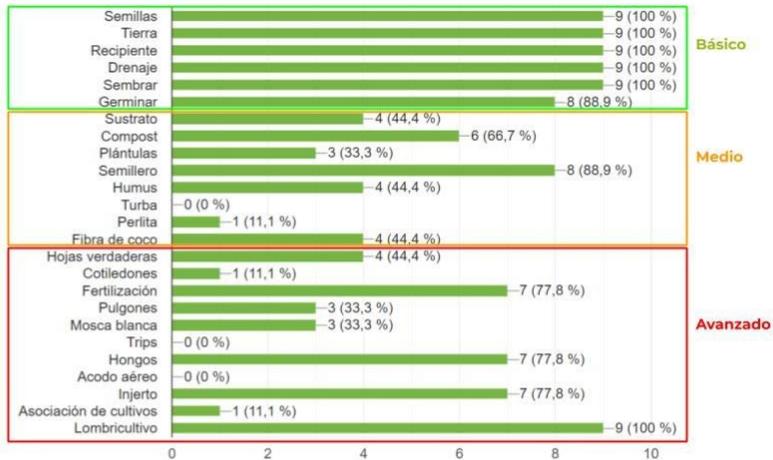


Figura 100. Gráfica conocimiento de términos de agricultura
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del testeo 1(2020)

Cada participante afirmó tener dificultades para iniciar la práctica de la agricultura urbana, entre los cuales se encuentra no tener los insumos, la falta de conocimiento y el poco espacio en su hogar.

Con todos estos datos se desarrolló la matriz de *feedback* (Ver Figura 101), en la cual se evidencia que a los usuarios les gustan las instrucciones claras para poder terminar el procedimiento con pocas o ninguna complicación. También, su conocimiento de agricultura urbana es muy limitado, por lo que en realidad sí son principiantes.

En cuanto a qué dudas surgieron, las más importantes son:

¿La herramienta digital para enseñar agricultura urbana debe ser una app? ¿Cómo reaccionarían las personas con un producto en realidad aumentada? ¿Los usuarios querrán ver su proceso y evolución desde que comienzan a sembrar? Y, ¿cómo mostrar y sintetizar contenido e información básica de la agricultura urbana, de forma que sea entendida y aplicada con éxito?

A partir de estas dudas, surgieron nuevas ideas que se encaminaron al producto final, como agregar una parte análoga y que lo digital funcione solo en celulares. También, como implementar en otros tests la realidad aumentada para probar su efectividad al realizar algún proceso (sembrar, cosechar, entre otros).

IDEA

Explicar cómo hacer un conejo en origami en tres formas distintas.

Los participantes del testeo se dividen en 3 grupos para hacer la figura con el método dado, no pueden recibir otra ayuda aparte de las dadas en el instructivo digital.

Método 1: imágenes y texto
Método 2: Gifs animados
Método 3: Gifs y texto en una plataforma interactiva

Cosas que más agradan al usuario

Las instrucciones claras.

Terminar el procedimiento sin, o con pocas, complicaciones.

Una herramienta que cargue rápido y completo todo el procedimiento.

Elementos gráficos de referencia.

Criticas constructivas que suman y aportan valor al resultado final.

- Las imágenes con texto no presentan los pasos claros (método 1).
- El uso de los gifs puede ser confuso al ir muy rápido (método 2).
- Poner únicamente imágenes para explicar un procedimiento no es suficiente (método 1).
- El paso de la interpretación de la información no cambia de nada (método 1).
- La interpretación de los gifs puede ser difícil (método 2).
- Ver el siguiente paso ayuda a entender el anterior, especialmente cuando son la repetición pero hacia el otro lado (método 2).
- Sería más fácil hacer un procedimiento con video y audio que explique los pasos (todos).
- El conocimiento que tienen de agricultura urbana es muy limitado, por lo que en realidad si son principiantes.

Preguntas que surgen durante el proceso

¿Cuál instructivo es más sencillo de seguir?

¿En cuáles procedimientos el uso de gifs es útil y en cuáles no?

¿La herramienta digital para enseñar agricultura urbana debe ser una app?

¿Es necesario incluir videos en la herramienta digital?

¿Cómo reaccionarían las personas con un producto en realidad aumentada? ¿Sería más fácil o más difícil?

¿Los usuarios querrán ver su proceso y evolución desde que comienzan a sembrar?

¿Cómo mostrar y sintetizar contenido e información básica de la agricultura urbana, de forma que sea entendida y aplicada con éxito?

Nuevas ideas que hayan surgido de la original

- Probar la efectividad de los gifs en diferentes procesos.
- Mezclar lo análogo con lo digital en el producto final.
- Herramienta que funcione solo en celulares.
- Hacer un manual físico con texto e imágenes y que estas sirvan de marcador para ver videos con audio en realidad aumentada.
- Cartilla interactiva en la que haya material gráfico que explique los procesos básicos. También, que cuente con marcadores que redirijan a la persona a un instructivo audiovisual.
- Realizar un testeo con realidad aumentada para probar su efectividad al realizar algún proceso (sembrar, cosechar, entre otros).

Figura 101. Matriz de FeedBack testeo 1
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

En conclusión, el usuario tiene buen manejo de los dispositivos como celulares y computadores, su principal uso es para redes y entretenimiento, además, saben poco sobre la agricultura urbana tanto en práctica como en teoría, lo cual los hace principiantes, pero esto no los detiene para querer aprender, incluirla en su rutina e implementarla en sus hogares.

3.9.2 Segundo testeo

A continuación, se evidencia el proceso que se realizó antes, durante y después del segundo testeo, se hace un recorrido de los objetivos, recursos empleados y resultados obtenidos.

3.9.2.1 Evidencias (*Prototipo, testeo y proceso de iteración*)

Para la realización del segundo testeo, se planteó nuevamente la necesidad de analizar al usuario según la edad de los inscritos a una segunda convocatoria, con el fin de precisar el rango de edad del usuario final del proyecto. También, se definió como problemática el desconocimiento de la cercanía que tiene el usuario con la agricultura urbana, además de las fuentes por las que obtiene la información en caso de conocer el tema.

En el protocolo de testeo (Ver Anexo 8) se especificó que esta sería una prueba de tipo cualitativa y cuantitativa, con el objetivo general de concretar el rango de edad del usuario y conocer las fuentes por las cuales ellos se informan sobre agricultura urbana. A partir de esto, se determinaron los siguientes objetivos específicos

de testeo:

- Convocar personas de todas las edades interesadas en agricultura urbana.
- Concretar y conocer al usuario.
- Comprobar si la información que encuentran en internet sobre agricultura urbana es fiable.
- Conocer los impedimentos que han tenido las personas para iniciar esta actividad.

Con respecto al perfil de los participantes se estableció que fueran personas mayores de edad, de todos los géneros, que residan en la ciudad de Bogotá, tengan acceso a internet y cuenten con un dispositivo (celular, tableta o computador). Se debían tener como mínimo 8 participantes y un máximo de 24. Debían ser principiantes en la agricultura urbana y estar motivados a iniciar con el aprendizaje de esta actividad.

Para que las personas pudieran participar, se realizó una convocatoria con la publicación de un afiche promocional en redes sociales y un “voz a voz” (Ver Figura 102). Se usó un formulario de *Google* en donde las personas interesadas se inscribieron con su edad y datos de contacto. Por medio de estos, se envió a los inscritos la invitación para participar en la reunión de *Google Meet* el día 12 de septiembre a las 4:00 pm.

Somos estudiantes de Diseño Digital y Multimedia
Buscamos personas interesadas en
**Aprender a sembrar
en el hogar**

Te invitamos a participar en esta **actividad virtual**
Sábado 12 de Septiembre • 4PM

Meet

Requisitos

- Vivir en Bogotá
- Ser mayor de edad

*Figura 102. Pieza publicitaria testeo virtual 2
Fuente: Elaboración propia de Claudia Cabrera (2020)*

La reunión consistió en 3 secciones diferentes. En primer lugar, de modo verbal se realizó una introducción a la reunión en donde se contextualizó a los participantes acerca del proyecto, mencionando también la importancia de su participación en el desarrollo de este. Luego se procedió a hacer la explicación del proceso a llevar a cabo para la actividad. Para ello se hizo uso de una presentación en donde de manera gráfica se mostraba parte de

la interfaz de la plataforma *Kahoot!* y los pasos que debían realizar para el ingreso y uso de la plataforma. (Ver Figura 103)



*Figura 103. Diapositiva explicativa del ingreso a la plataforma
Fuente: Elaboración propia a partir de Kahoot (2020)*

Haciendo uso de este recurso, se planteó una serie de preguntas cerradas a modo de cuestionario, las cuales los participantes luego de recibir las instrucciones, respondieron en simultáneo, mientras esto era controlado por un moderador. En el cuestionario se incluyeron preguntas acerca de las motivaciones, intereses, medios de aprendizaje y conocimientos en el tema de agricultura urbana. Durante el desarrollo de la actividad se realizó retroalimentación en algunas de las preguntas y se brindó el espacio para que los participantes pudieran dar aportes con respecto del tema.

Finalmente, se presentaron diapositivas dando explicación a ciertas preguntas de conocimiento básico para luego escuchar los

aportes finales de los participantes.

3.9.2.2 Evidencias (*Percepción del usuario*)

La convocatoria que se publicó logró captar la atención de 28 personas en un rango de 21 a 68 años como se ve en la Figura 104, cuatro de ellas se registraron demasiado tarde para participar en el testeo.

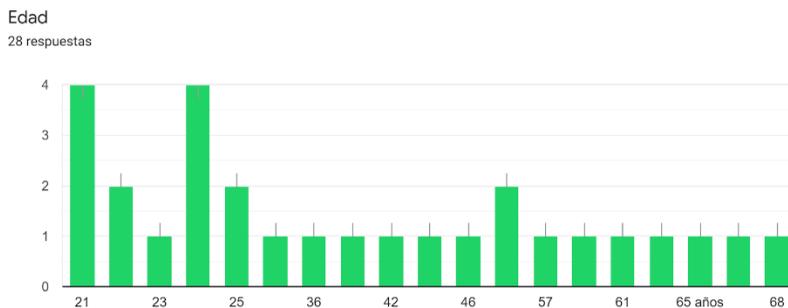


Figura 104. Rango de edades de los inscritos
Fuente: Formularios de Google, Inscripción testeo 2 (2020)

Al desarrollar esta actividad abierta, sin restricciones de edad o género, se pudo comprobar que entre los registrados y asistentes había personas desde los 23 hasta los 29 años. Este patrón nos permite concretar la edad del usuario y trabajar con esta población en próximos testeos. En la Tabla 3 se muestran los asistentes según su edad y se dividieron en categorías, en total participaron 14 personas.

Tabla 3. Clasificación de edades testeo 2

Edad	#
18 - 23	3
24 - 29	6
30 - 35	0
+ 36	5

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados testeo 2 (2020)

Para empezar, como se puede observar en el Anexo 9, se les pidió a las personas ingresar a Kahoot, en esta etapa a una de las participantes de más edad se le dificultó acceder a la plataforma, por lo que recurrió a pedirle ayuda a su hijo. En las rondas de preguntas, ella fue la única que no respondió ninguna, pero tampoco nos habló para repetir instrucciones, aunque desde el principio se les pidió a los participantes que sí presentaban complicaciones con la página les ayudaríamos.

En las primeras dos preguntas se les cuestionó si sabían qué es agricultura urbana y para ellos que podría ser. Como se ve en la Figura 105, gran parte de los participantes conocían el término.



Figura 105. Agricultura urbana" para mi es...

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Kahoot (2020)

Se tuvo en cuenta el testeo anterior y se colocaron las 4 motivaciones principales para practicar agricultura urbana, estas son alimentación, medio ambiente, pasatiempo y ambientación. Los participantes se sintieron atraídos por la primera opción que engloba los alimentos orgánicos y la seguridad alimentaria (Ver Figura 106).

Motivaciones de aprender agricultura urbana

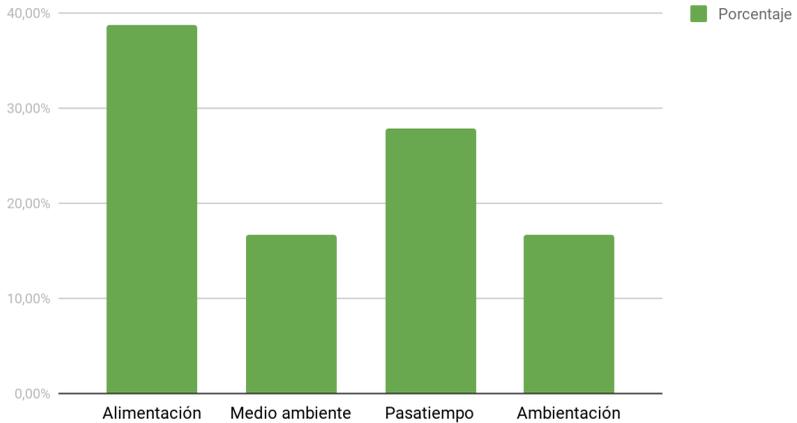


Figura 106. Motivaciones de aprender agricultura urbana

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados obtenidos en Kahoot (2020)

Las personas descubren el interés de sembrar en sus hogares, en su mayoría, gracias a familiares o conocidos que tienen una huerta en casa, en menor medida por los seminarios, charlas e internet, y nadie ha encontrado este interés por programas o series de televisión como se muestra en la Figura 107.



Figura 107. Interés por sembrar
Fuente: Pantallazo de Kahoot durante el testeo (2020)

En la Figura 108 se puede observar la asistencia durante el desarrollo del testeo. En este, muy pocas personas hablaron en el transcurso de la actividad y prendieron la cámara por poco tiempo. Además, en su mayoría, tanto de inscriptos como de asistentes, eran mujeres al igual que en el testeo anterior. En la parte final, se les dio un espacio para que preguntaran y comentaran sobre la actividad, en resumen, les gusta un espacio dedicado a esta temática y se interesan en próximas reuniones que se lleven a cabo.

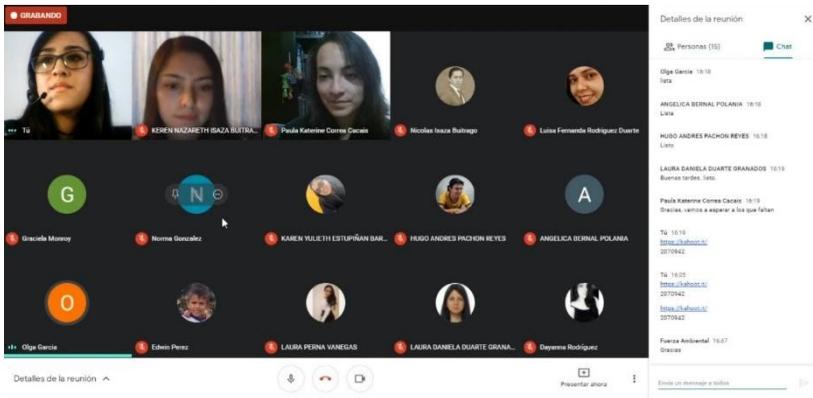


Figura 108. Evidencia videollamada testeo 2
Fuente: Reunión a través de Google Meet (2020)

Teniendo en cuenta los datos obtenidos y los comentarios de los participantes, se llevó a cabo el análisis de resultados haciendo uso de la matriz de *feedback* (Ver Figura 109). En primer lugar, se logró conocer que al usuario le agrada desmitificar procesos de información recibida por diferentes medios, principalmente por internet. Al usuario también le agrada el uso de herramientas interactivas, espacios para el diálogo de conocimientos o experiencias y ejemplos visuales que los motiven a comenzar con la práctica de la agricultura urbana.

A partir de las respuestas dadas surgieron nuevas preguntas como ¿el problema es falta de información o el medio por el que se divulga? Esto debido a que más de la mitad de los participantes manifestaron no tener un huerto a pesar de tener la motivación para hacerlo; sin embargo, también señalaron que la información que encuentran en los medios es clara y fácil de entender, y que a

menudo recurren a YouTube para la búsqueda de dicha información.

Matriz de feedback

Testeo 2
12 de septiembre de 2020, 4:00 pm

IDEA

Tener un espacio de diálogo para conocer mejor al usuario

Hacer uso de la plataforma Kahoot con preguntas a los participantes relacionadas con sus motivaciones y conocimientos básicos en agricultura urbana.

<p>Cosas que más agradan al usuario</p> <p>Desmitificar procesos.</p> <p>Usar herramientas interactivas y de competencia para el aprendizaje.</p> <p>El diálogo de conocimientos y conocer experiencias de los demás.</p> <p>Ejemplos visuales que motiven a tener un huerto.</p>	<p>Críticas constructivas que suman y aportan valor al resultado final.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una incentivo común es poder aprender a cosechar sus propios alimentos y comer sano. - El hecho de fracasar en algún proceso en la agricultura urbana no hace desistir a la persona, en cambio, genera más interés y deseo por conocer. - Las personas que ya tienen su huerto aún tienen muchas dudas en su manejo. - Es importante fortalecer espacios para la comunidad. - No todas las motivaciones de sembrar son personales, se encuentran intenciones como trabajar por un cambio cultural para el desarrollo sostenible. - Las personas con mucha frecuencia recurren a Youtube para aprender. 	<p>Preguntas que surgen durante el proceso</p> <p>¿El problema realmente es falta de información, o es el miedo por el que se divulga dicha información?</p> <p>Si la información en Internet es clara ¿Por qué las personas no logran ponerla en práctica?</p> <p>¿Cómo lograr por una herramienta digital que las personas pasen del aprendizaje técnico a la práctica?</p> <p>¿Es fiable y suficiente la información que se encuentra en Internet acerca de este tema?</p> <p>¿Es pertinente incluir a personas de 55 años en adelante en el planteamiento de una herramienta digital?</p>	<p>Nuevas ideas que hayan surgido de la original</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear contenido específico para el aprendizaje en Bogotá. - Recopilar información acerca de cultivos de un manejo sencillo y de cosecha rápida. - Trabajar de la mano con personas que ya conozcan del tema y estén buscando medios para divulgarlo. - Realizar un focus group en donde se compartan experiencias y opiniones acerca de la siembra en las casas. - Realizar un testeo con personas mayores a 55 años.
--	--	--	---

Figura 109. Matriz de feedback testeo 2
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

3.9.3 Tercer testeo

Como se pudo ver en el apartado 3.6 (Desarrollo y análisis Etapa 4: Idear), se solicitó hablar con un experto del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, el señor Diego Gutiérrez aceptó la entrevista, así que previamente se realizó un protocolo de testeo (Ver Anexo 10), en el cual se estableció como objetivo conocer por parte de un experto los aspectos generales y específicos sobre la agricultura urbana en Bogotá y su práctica.

También, se propusieron 3 objetivos específicos, con los cuáles se pretendía indagar sobre los aspectos etnográficos de las personas que asisten a los talleres y con las que el Jardín Botánico de Bogotá se relaciona, conocer más sobre el taller de agricultura urbana que éste imparte y establecer cuáles cultivos son los más indicados para empezar un huerto casero.

La entrevista se realizó por llamada telefónica grupal el día lunes 28 de septiembre de 2020. Duró aproximadamente 40 minutos, se habló con el experto sobre su carrera y sobre agricultura urbana en general.

Según Diego, el programa de agricultura urbana del JBB no solo brinda talleres y asesorías a las personas, sino que también a varias comunidades que quieren realizar su huerto, ya que esta práctica no solo le facilita alimento a quien la realice, también, de ella “se derivan varias cosas, que es el tema del fortalecimiento

social entre las comunidades, todo el tema del cuidado del medio ambiente, del suelo, agua, una producción más limpia”. (D. Gutiérrez, comunicación personal, 20 de septiembre de 2020).

Además, el experto confirma que durante la cuarentena el interés por esta actividad aumentó porque es una buena forma de ahorrar dinero para invertirlo en otros productos. Ellos, por su parte, aportan con sus talleres virtuales y asesorías a los hogares.

El taller de agricultura urbana del jardín cuenta con cinco módulos, el primero es una contextualización del tema, en el segundo se ve la siembra y la propagación, en el tercero, el compostaje, el cuarto lo dedican al manejo integrado de la huerta, y en el último se habla sobre la cosecha y cómo sacarle provecho a las plantas del huerto.

En cuanto a su público objetivo no tienen unas características específicas, se dirigen a cualquier persona que resida en Bogotá, sin embargo, hay algunas poblaciones más interesadas que otras, como dijo Diego: “yo pienso que también hay un gran número de población de mujeres y hay un gran número de población de niños, jóvenes”. (D. Gutiérrez, comunicación personal, 20 de septiembre de 2020). Y como se mencionó con anterioridad, el JBB también acompaña al desarrollo de huertas comunitarias, les brinda apoyo y a algunas les da recursos.

Estas personas, las que se interesan por aprender a sembrar en su hogar, no temen ensuciarse las manos y participar activamente durante el taller ya que “son personas que les gusta y se identifican de alguna manera con esta práctica” (D. Gutiérrez,

comunicación personal, 20 de septiembre de 2020).

En cuanto a los problemas que las personas presentan en su huerto, el principal es la falta de espacio, ya que no se pueden tener muchas cosas en un apartamento con poca iluminación, pero eso no significa que sea imposible sembrar algo.

Por último, el señor Diego Gutiérrez recomienda tener biodiversidad de especies en el huerto, pero no ofrece cultivos específicos para principiantes porque, a su forma de ver, depende del gusto de cada persona, hay quienes prefieren las hortalizas, las aromáticas u otro tipo de cultivos. Asimismo, menciona que aprender haciendo, es la mejor forma de interiorizar este conocimiento.

La entrevista se puede encontrar en el Anexo 11.

3.9.4 Cuarto testeo

En la búsqueda de expertos se logró establecer comunicación con el estudiante de último año de ingeniería agronómica Edwin Ahumada de 23 años, con quien se programó una entrevista virtual. Previo a esto se realizó el protocolo de testeo (Ver Anexo 12) en donde se definió como objetivo el conocer por parte de un joven experto aspectos generales y específicos sobre la agricultura urbana en Bogotá y su práctica.

A partir de esto se definieron 3 objetivos específicos de testeo con el fin de identificar las principales problemáticas al tener un huerto en casa, conocer el tipo de usuario, la edad de los clientes

más frecuentes al invertir en insumos para sus huertos en casa y establecer qué cultivos son los más indicados para iniciar la práctica de la agricultura urbana, así como los recursos necesarios.

La entrevista se realizó el miércoles 7 de octubre por llamada de voz y tuvo una duración de 30 minutos. En este espacio se habló con el estudiante de su carrera, sus experiencias personales, su modelo de negocio y algunos de sus conocimientos acerca de la práctica de agricultura urbana en Bogotá.

Acerca de su carrera, Edwin señaló que su principal motivación para estudiar ingeniería agronómica fue el haberse contextualizado antes de salir del colegio acerca del campo y ser motivado a ser un agente de cambio en este sector, ya que en Colombia este ha sido un ítem de conflicto histórico. Según Edwin, “los jóvenes del campo tienden a dirigirse y quedarse en las ciudades, entonces el campo está envejeciendo, porque cada vez hay menos mano de obra allí, entonces ¿quiénes cuidarán nuestros campos de aquí a mañana?”. (E. Ahumada, comunicación personal, 07 de octubre de 2020).

Desde hace un par de años Edwin inició su huerto en casa logrando también comenzar con un modelo de negocio en la comercialización de insumos que en el mismo huerto produce, entre los que se encuentran gran variedad de semillas, plántulas y humus de lombriz. La venta de estos productos le ha permitido invertir más en su huerto, aunque esto no le genera una mayor ganancia, ya que para que sea así es necesario un espacio más amplio como lo es un vivero.

Al hablar de sus clientes Edwin mencionó que suelen ser personas jóvenes, quienes se encuentran entre un rango de 18 a 30 años, además de tener un espacio adecuado para realizar la huerta. Estas son “personas conscientes en cuanto al tema del consumo de alimentos limpios y que ya se han empapado un poco acerca del tema”. (E. Ahumada, comunicación personal, 07 de octubre de 2020).

Teniendo en cuenta a la población joven en Bogotá, se conoció que existen algunos colectivos juveniles en zonas como Ciudad Bolívar o Usme en donde se tratan de llevar a cabo proyectos en agricultura. Estos son grupos grandes en donde, al ser programas que van de la mano con el tema social, se involucran asimismo niños y personas mayores. También, existe un emprendimiento de plántulas realizado por estudiantes de la Universidad Nacional de Bogotá.

En cuanto a las principales dificultades que presentan las personas con la práctica de la agricultura urbana, Edwin señala que entre estas se encuentra el desconocimiento de lo básico, como lo es la oferta ambiental mínima que requiere cada planta. También la disponibilidad de los recursos al conseguir la tierra, los recipientes ideales y las semillas o plántulas. Otro tema importante es el control de plagas y algunas enfermedades que suelen darse en Bogotá. Igualmente, es una problemática el agua que se recibe en la ciudad, ya que no es el ideal para las plantas.

Con respecto a los requerimientos básicos para que un principiante inicie su huerto se señaló que es necesario tener a

disposición recipientes, tierra, semillas o plántulas, un espacio que de ciertas horas de luz al día y tener tiempo disponible. También se mencionaron dos cultivos básicos para iniciar: el rábano y el cilantro. Estas son especies muy resistentes, requieren poco cuidado y son poco exigentes en cuanto a nutrientes, agua, espacio y luz. Además, el proceso de cultivo se puede iniciar desde semilla, entonces se entendería cómo es el proceso de crecimiento de una planta.

Profundizando un poco acerca de las condiciones de los materiales, Edwin señala que la tierra que más problemas puede dar es la que es muy arenosa, porque no tendría retención de agua. A la hora de querer sembrar especies como tomates, algunas hortalizas como lechuga, repollos y este tipo de especies lo ideal es conseguir humus de lombriz y ya con eso va a bastar para uno o dos ciclos de producción.

Si una lechuga se demora 4 meses en estar para consumo, con una provisión pequeña de lombricompost o humus es suficiente, además da ciertas ventajas frente a enfermedades y plagas porque son sustancias que manejan un PH rudo con respecto a los insectos, a hongos o bacterias que pocos proliferan en ese sentido, entonces se está supliendo el problema de fertilización y se está supliendo el problema del control fitosanitario, o sea de plagas y de enfermedades. (E. Ahumada, comunicación personal, 07 de octubre de 2020).

En cuanto al uso de una herramienta digital para orientar a las personas en la realización de esta práctica, Edwin señala que hacer uso de esto sería muy oportuno y no solamente para

principiantes, ya que una herramienta digital permitiría llevar cierto control en el huerto o recordar ciertas tareas. También sería pertinente incluir apartados de preguntas o problemas frecuentes, además de poder compartir los resultados por redes sociales, ya que por estos medios es que muchas más personas se añaden y animan a realizar este tipo de prácticas.

Finalmente, Edwin recomienda a las personas que apenas están iniciando que no se desanimen cuando se les muera alguna planta, porque eso es algo normal. Practicar agricultura urbana es algo terapéutico en un contexto de tanto estrés y ansiedad, además que si es para el autoconsumo es una inversión a la salud, por lo que “es un enriquecimiento personal bastante grande y te va a ayudar a valorar un poco más los alimentos y el trabajo del campesino”. (E. Ahumada, comunicación personal, 07 de octubre de 2020).

La entrevista se puede encontrar en el Anexo 13.

3.9.5 Quinto testeo

A continuación, se evidencia el proceso que se realizó antes, durante y después de realizar el primer testeo del prototipo con un mínimo producto viable, se hace un recorrido de los objetivos, recursos empleados y resultados obtenidos.

3.9.5.1 Evidencias (*Prototipo, testeo y proceso de iteración*)

Se utilizó el software Adobe XD para realizar un prototipo rápido que

permitiera analizar el comportamiento y experiencia del usuario dentro de este para conocer falencias y aciertos en cuanto a la interfaz, estética, organización, información y línea gráfica de la aplicación (Ver Figuras 110 y 111). Se realizó un protocolo de testeo (Ver Anexo 14) en el que se planteó unos objetivos y se formuló las tareas y preguntas que se le harían a los asistentes, después, se generó un link para su uso y se contactó a varias personas que cumplieran con el perfil de usuario integrando las testeadas en ocasiones anteriores y se realizaron las reuniones por la plataforma de *Google Meet* como se aprecia en el Anexo 15.

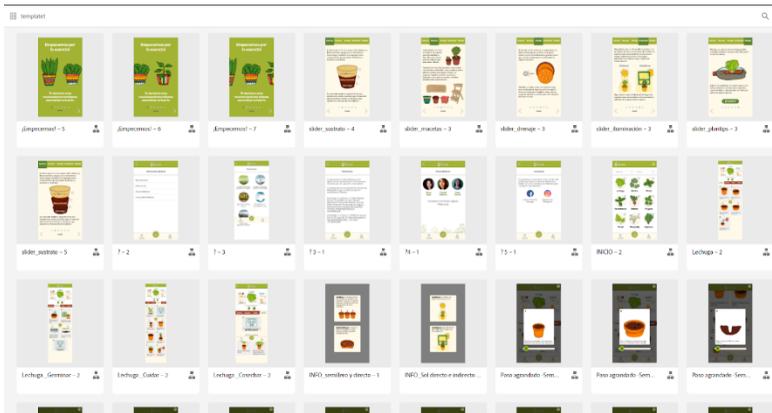


Figura 110. Mínimo producto viable, pantallas 1
Fuente: Elaboración propia a partir captura de pantalla (2020)



*Figura 111. Mínimo producto viable, pantallas 1
Fuente: Elaboración propia a partir captura de pantalla (2020)*

Este testeo se implementó de forma diferente a los anteriores ya que se requería realizar una videollamada con cada uno y que las personas compartieran su pantalla para saber cómo navegaban por el prototipo, por lo tanto, las sesiones fueron personalizadas y se realizaron desde el domingo 8 hasta el miércoles 11 de noviembre. Cada testeo duró entre 20 a 60 minutos y en total fueron testeadas 12 personas. Los asistentes están dentro del rango de 23 y 29 años, a excepción de una persona, y viven en Bogotá (Ver Figuras 112 y 113).

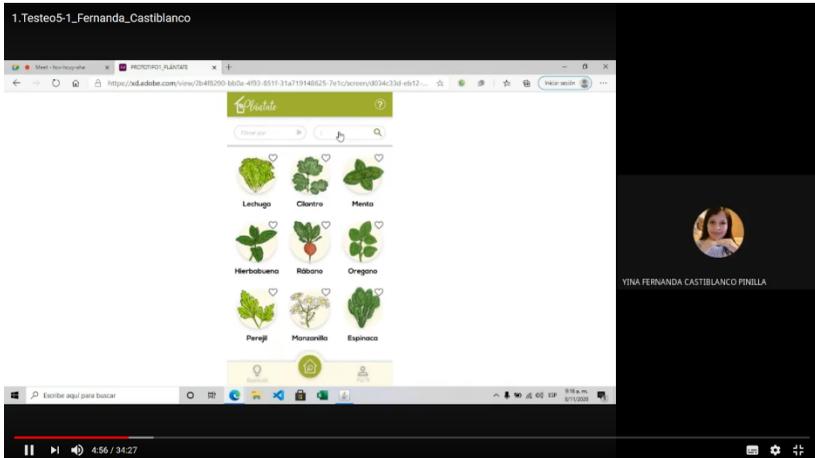


Figura 112. Fernanda Castiblanco utilizando el prototipo.
Fuente: Elaboración propia a partir captura de pantalla (2020)

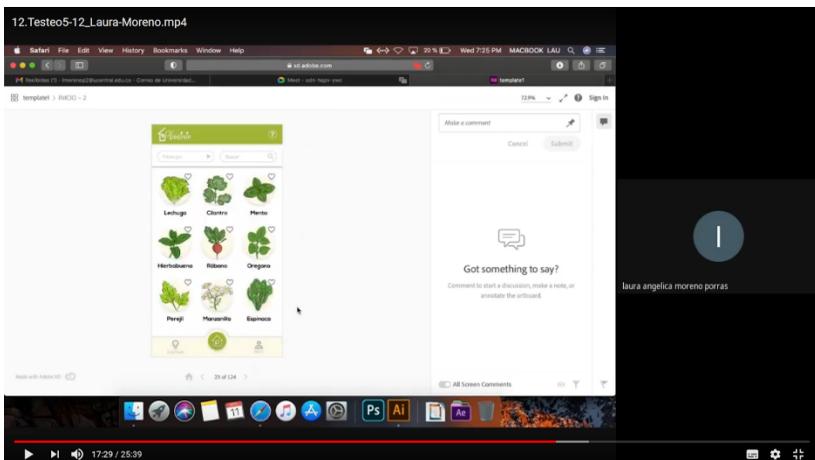


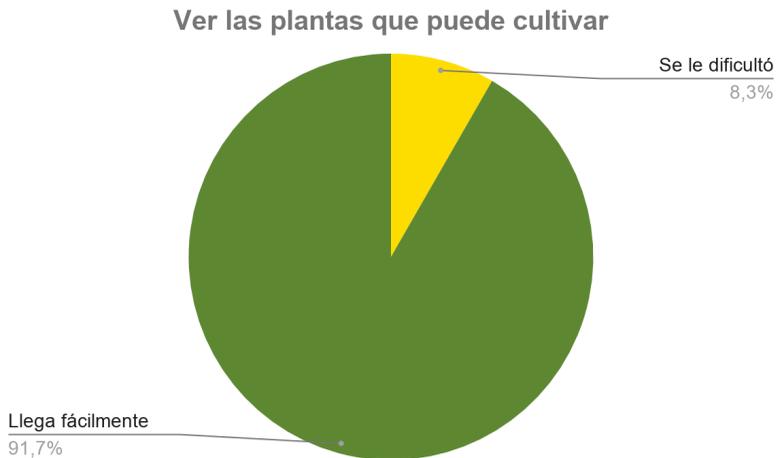
Figura 113. Angélica Moreno explorando el prototipo.
Fuente: Elaboración propia a partir captura de pantalla (2020)

Posterior a esto, se hizo un análisis exhaustivo, permitiendo definir las correcciones y mejoras que se debían llevar a cabo y de

qué manera sería abordado.

3.9.5.2 Evidencias (*Percepción del usuario*)

Muchas personas consideran que la navegación es fácil y entendible. Sienten que es intuitivo el botón de la casita para llegar al inicio al diferenciarse de su alrededor, es decir, a la página donde se encuentran todas las plantas, de la misma forma, en las secciones con pestañas se mueven de una a otra sin problema (Ver Figura 114).



*Figura 114. Ver las plantas que puede cultivar.
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de testeo (2020)*

Otras opciones como encontrar el perfil, la sección de esencial, plantips y la de material extra no son claros para todos, especialmente este último. Se considera la posibilidad de utilizar un

menú de hamburguesa para que se acceda a todas las paginas por el mismo lugar y de manera más organizada.

La información suministrada en la aplicación es clara, completa y suficiente, indicando que es como una guía para los que no saben absolutamente nada. Se maneja una tipografía que no cuesta leer y que contrasta con el fondo. Las ilustraciones, imágenes e iconos usados se pueden ver correctamente, exceptuando algunos iconos de más información (i) por su tono de color.

Se evidencia buena acogida en el aspecto estético del prototipo, indican el gusto del estilo y línea gráfica, sienten que los colores y elementos son agradables y acordes a la temática, las animaciones e ilustraciones son claras, sencillas, al punto y muy gráficas, permitiendo un correcto entendimiento de lo que se muestra. Los hace sentir seguros de que van a encontrar lo que buscan, que serán capaz de cuidar las plantas bien y de crear un huerto fácilmente.

El calendario es una de las herramientas que más se destacó, ya que les permite llevar un registro ordenado de sus plantas, procesos y la opción de establecer recordatorios de riego a su conveniencia. A pesar de esto, a algunas personas se les dificultó llegar a él, pensando que estaría donde se encuentran los pasos y especificaciones de cada planta (Ver Figura 115).

Ver el seguimiento anual de las plantas

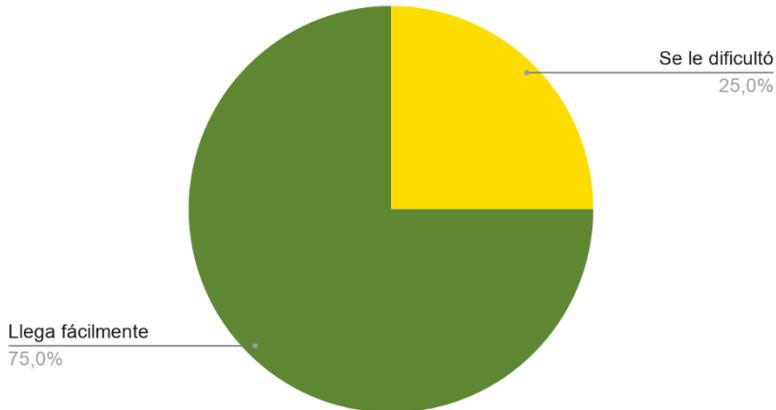


Figura 115. Seguimiento anual de las plantas
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de testeo (2020)

Todos los usuarios testeados mostraron su interés en descargar la aplicación ya que consideran que es necesario tenerla a la mano por las funcionalidades del calendario, la información, la ausencia del internet y la idea de “personalizarla” según sus necesidades.

Algunas cosas extra que quisieran ver en la aplicación se relacionan con tener más plantas cultivables en el catálogo. También, que los tips se actualicen cada cierto tiempo o que sea uno diario y no se acaben, por lo tanto, se considera implementar el uso de redes sociales (Facebook e Instagram) para que ellos puedan tener una fuente fija de plantips. Con esto se abre la oportunidad de crear una comunidad en donde las personas puedan interactuar entre usuarios para resolver dudas o se facilita plantear dinámicas a

futuro, como realizar trueques de semillas o demás insumos.

Dentro del cultivo de la lechuga hubo confusión con las especificaciones de siembra, riego, iluminación y tamaño de maceta. No les parece claro si la información que se brinda ahí es para esa planta o para todas, por consiguiente, es una sección que requiere ser corregida para que brinde la información que se quiere dar a entender (Ver Figura 116).



*Figura 116. Información lechuga, primer prototipo
Fuente: Elaboración propia a partir captura de pantalla (2020)*

La experiencia de realidad aumentada les parece innovadora, revolucionaria y útil, porque facilita el proceso para alguien que no sabe en qué punto está listo cosechar o trasplantar porque muestra como debe ser gráficamente y al ver que la de ellos no está así, ellos saben que deben dejarla crecer más, haciendo que la persona no deba preocuparse por pensar en qué momento esta lista. Sin embargo, antes de que fuera explicada esta herramienta surgen dudas sobre cómo utilizarla, ya que no se explicaba qué es y cómo funciona.

Es por esto que se plantea hacer un recorrido introductorio

para que las personas se familiaricen con la navegación e interacción dentro de la aplicación, puesto que obviaron muchas funciones que les brinda información adicional como los símbolos (i) o presionar en los pasos para ver la animación o la realidad aumentada, por lo que también se puede optar en estos casos, el colocar un elemento o característica que lleve a el usuario a interactuar con ellos, un llamado a la acción.

El siguiente paso es hacer las correcciones pertinentes para poder testear el prototipo mejorado, también, se invitará a las personas a seguir el paso a paso de uno de estos cultivos ya que accedieron a buscar los materiales necesarios para esto.

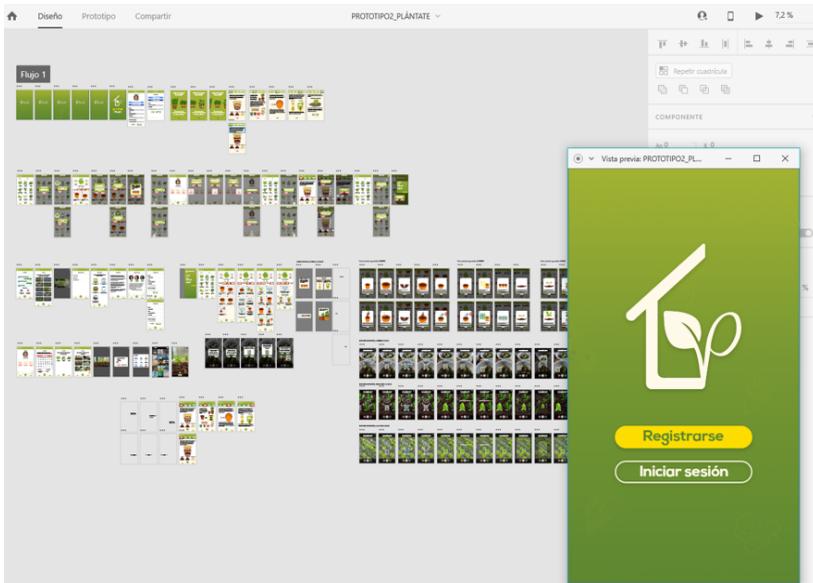
3.9.6 Sexto testeo

A continuación, se evidencia el proceso que se realizó antes, durante y después del testeo del prototipo funcional, se hace un recorrido de los objetivos, recursos empleados y resultados obtenidos.

3.9.6.1 Evidencias (Prototipo, testeo y proceso de iteración)

Se utilizó el *software Adobe XD* para realizar un prototipo funcional que permitiera analizar el comportamiento y experiencia del usuario respecto a los cambios realizados en la aplicación, para conocer si dichos cambios fueron acertados, bien recibidos o por el contrario errados. Se realizó un protocolo de testeo en el que se planteó unos objetivos (Ver Anexo 16 y 17), se formuló las tareas y preguntas que

se le harían a los asistentes, después, se generó un link para su uso, y se contactó a varias personas que cumplieran con el perfil de usuario integrando las testeadas en ocasiones anteriores y se realizaron las reuniones por la plataforma de *Google Meet* (Ver Figura17).



*Figura 117. Prototipo funcional en el software Adobe XD
Fuente: Pantallazo tomado de Adobe XD (2020)*

Este testeo se implementó de la misma forma que el del apartado 3.9 (Resultados de testeos Quinto testeo), ya que, se requería realizar una videollamada con cada uno y que las personas compartieran su pantalla para saber cómo navegaban por el prototipo, además, debían activar su cámara para que mostraran su proceso al sembrar sin y con ayuda del prototipo (Ver Figuras 118 y

119), por lo tanto, las sesiones fueron personalizadas y se realizaron desde el Domingo 15 hasta el Martes 17 de noviembre. Cada testeo duró entre 20 a 60 minutos y en total fueron testeadas 7 personas. Los asistentes están dentro del rango de 23 y 29 años, a excepción de una persona, y viven en Bogotá.



*Figura 118. Daniela Duarte sembrando sin prototipo
Fuente: Pantallazo tomado de videoconferencia Meet (2020)*

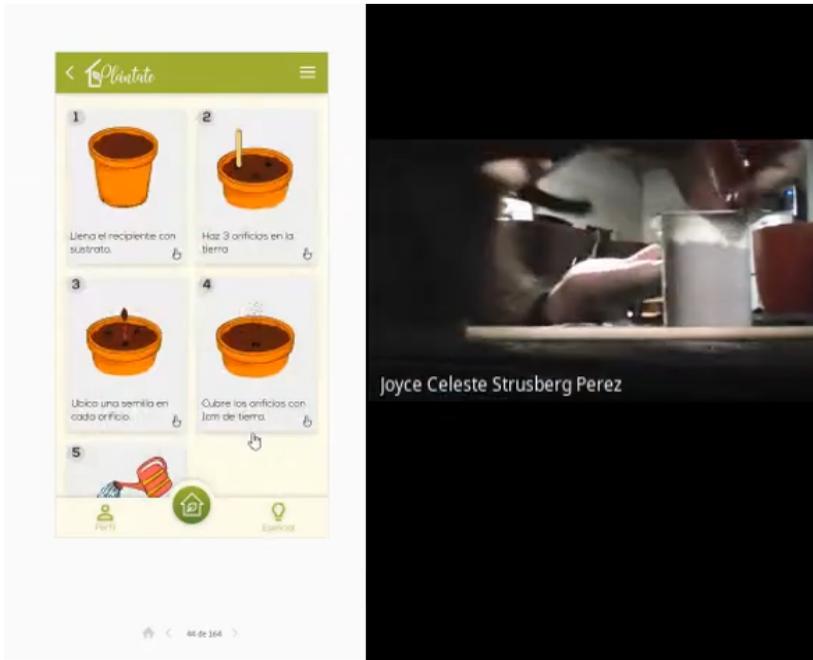


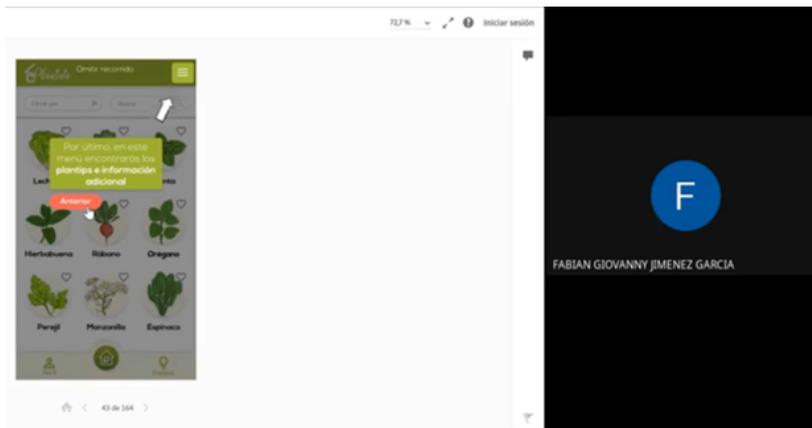
Figura 119. Joyce Strusberg sembrando con el prototipo
Fuente: Pantallazo tomado de videoconferencia Meet (2020)

3.9.6.2 Evidencias (Percepción del usuario)

Posterior a esto, se hizo un análisis exhaustivo con la herramienta test de usuario que se puede ver en el apartado 3.8 (Desarrollo y análisis Etapa 6: Testear). Allí se definieron las correcciones y mejoras que se podrían llevar a cabo más adelante y de qué manera sería abordado en un futuro.

Todos mencionaron lo importante que era el recorrido inicial guiado para conocer lo que se podía hacer en la aplicación y en qué

lugar lo podían encontrar, siendo esta una forma que facilita el no perderse información valiosa y conocer su funcionamiento completo del prototipo, además, es vital para un usuario nuevo (Ver Figura 120).



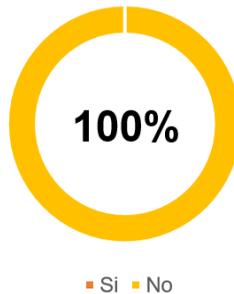
*Figura 120. Giovanni Jiménez en recorrido guiado
Fuente: Pantallazo tomado de videoconferencia Meet (2020)*

La experiencia de sembrar sin ninguna herramienta y con el prototipo les pareció diferente. Cada uno tuvo sus aciertos y sus errores en el primer intento, algunos ponían dos semillas y otros más de 3, unos no tenían en cuenta los orificios por debajo del recipiente, también, piensan que para que germine lo deben poner al sol y echarle agua.

Cabe aclarar que en las respuestas de las preguntas iniciales todos los participantes manifestaron nunca haber sembrado una semilla antes a excepción del fríjol en el colegio, pero no lo tienen en cuenta en su experiencia, por lo tanto, realizaron el primer

intento guiándose por suposiciones y sin ninguna certeza que el proceso que realizaron hubiera sido efectivo (Ver Figura 121).

¿Ha sembrado alguna semilla antes?



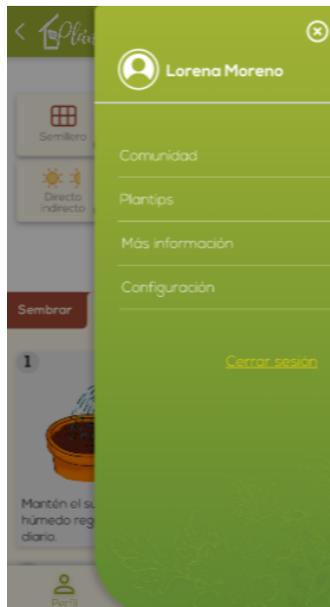
*Figura 121. ¿Ha sembrado alguna semilla antes?
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de testeo (2020)*

Al ver y seguir el instructivo, se dieron cuenta de los errores que tuvieron, por esta razón, cuando vuelven a sembrar se sienten mucho más confiados y saben que cuidados darle a la planta en esta primera fase y en la siguiente que es “germinar”. Se fijan en el tiempo de germinación y toman en cuenta que no todas las semillas nacen, así que eso les da un poco de alivio si no les crece una lechuga en su primer intento.

En cuanto a las tareas de navegación, se les facilita llegar a todas, hay algunos que dudan un poco, pero exploran para encontrar lo que se les pide. A diferencia del primer testeo, en este las personas presionan los botones de más información y las manos de las tarjetas, por lo tanto, descubren más datos en las diferentes páginas.

El cambio del interrogante por el menú hamburguesa les

permite tener una idea más clara de dónde pueden encontrar otras secciones que no se relacionen con la siembra o el perfil, como es el caso de la comunidad, los plantips, la configuración y la información adicional. La única confusión que surge allí, es que aparezca el nombre y la foto del usuario, pero no los dirija al perfil (Ver Figura 122).



*Figura 122. Contenido menú hamburguesa
Fuente: Elaboración propia a partir captura de pantalla (2020)*

Con respecto a la realidad aumentada, comprenden mejor su uso y para qué funciona, de igual forma, les es de ayuda el minitutorial que se creó para esta sección, pero no todos lo relacionan fácilmente con la tarjeta de RA (Ver Figura 123).



Figura 123. Explicación realidad aumentada

Fuente: Elaboración propia a partir captura de pantalla (2020)

Al preguntarles sobre la utilidad del calendario, dicen si la aplicación genera recordatorios o permite poner notas, se les facilitaría recordar los cuidados de las plantas. Y al hablar de la sección “esencial”, comentan que les ayudaría tener la información a la mano en todo momento para recordar lo que se les olvide.

Por último, la idea de tener una comunidad les agrada y les emociona porque saben que en ella encontrarán más personas que siembren e incluso que tengan más conocimientos que les puedan ayudar en la elaboración de su huerto.

Con el análisis anterior, se tienen en cuenta algunas correcciones que se deben hacer en el prototipo y posteriormente a un producto que se realice en el futuro. Hay cosas que no se

explican en la aplicación, por ejemplo, qué hacer si hay más de una planta en un mismo recipiente y si se deben trasplantar o dejar una sola; tampoco se aclara si el sustrato que se presenta en la aplicación es para una sola planta o para todas.

La explicación de RA no es fácil de encontrar y puede pasar desapercibida, esto se debe arreglar ya que es un elemento que facilita la comprensión de dicho recurso dentro del prototipo.

3.9.7 Séptimo testeo

Para el presente testeo era necesario conocer la opinión de un experto temático en agricultura urbana frente al prototipo de aplicación realizado, para lo cual previamente se estructuró un protocolo de testeo (Ver Anexo 18), en el cual se estableció como objetivo analizar el comportamiento y los comentarios del experto frente al prototipo funcional para garantizar que la información brindada sea verídica, expuesta de forma correcta, clara y digerible para los principiantes en agricultura urbana.

La entrevista se realizó por medio de una videoconferencia en la plataforma *Google Meet* al señor Diego Gutiérrez, quien fue entrevistado anteriormente en el apartado 3.9 (Resultados de testeo Tercer testeo). Duró un aproximado de 30 minutos, tiempo en el que él navegó por el prototipo mientras daba su opinión y contestaba las preguntas.

En primer lugar, Gutiérrez indica que en la sección de sustrato, en donde se encuentran las capas de las que se compone

este, se debe especificar que los materiales van mezclados, mas no por separado, ya que se puede dar a entender que se agrega en la maceta capa por capa y no en unidad. También, menciona que a su parecer es muy adecuado el contenido y “chevere”, le agradecería que estuvieran todos los cultivos activos con su información respectiva para ser utilizado en su totalidad.

Indica que es fácil de utilizar, es didáctica y se le puede dar buen uso. Le llamó la atención el acceso debido a que es fácil y sobre todo que es muy ilustrativa. Destaca que la información suministrada es suficiente y básica para un principiante, trata los aspectos generales que se involucran en la agricultura urbana, sin embargo, cree que puede ser conveniente profundizar un apartado sobre el tema de las semillas. Sugirió colocar musicalización para que fuera más agradable y motivante la interacción, además, integrar algunos enlaces cuando la persona requiera más información al ya tener un avance de conocimiento, como otros tipos de sustrato que se pueden implementar.

Cree que esta herramienta puede ser un apoyo durante y después de los cursos que imparte el Jardín Botánico de Bogotá, debido a que es sencillo el paso a paso que se plantea. Por otro lado, explica que una herramienta como “Plántate” es una ayuda de gran importancia en épocas de pandemia y para las personas que no tienen la posibilidad de poner en práctica el tema.

Finalmente, recomienda que se terminen los demás cultivos, ya que es importante que en una huerta casera esté presente la variedad de especies y colores en su plato. Comenta que puede ser

necesario integrar videos motivacionales o complementarios, de la misma forma, la posibilidad más adelante de que pueda ser utilizado por una universidad, un diplomado o por el mismo Jardín Botánico que lidera la temática. Y, por último, cree que sería útil una manera en que la persona comparta fotos o información sobre su proceso en la huerta para que se puedan relacionar entre ellos de manera virtual.

La entrevista se puede encontrar en el Anexo 19.

3.10 Prestaciones del producto

A continuación, se hablará sobre los aspectos morfológicos y técnico-funcionales del producto. De la misma manera se explicarán los aspectos de usabilidad que se tuvieron en cuenta en el proceso de creación.

3.10.1 Aspectos morfológicos

Para hablar de la morfología del producto, hay que resaltar en primera instancia el uso de *Material Design*, la cual es una normativa que se aplica a productos móviles de *Android*, con la finalidad de que se mantenga un diseño con tipografías legibles, delimitación ordenada de elementos, colores e imágenes que sean llamativos y den un sentido de jerarquía e importancia dependiendo la luz y sombra que se maneje, de manera que determina los iconos, tipos de menús, botones e imágenes a emplear. Cabe aclarar que no se toma del todo esta normativa para ser aplicada, fue más bien una

guía.

Teniendo claro lo anterior, y el hecho de tener el concepto ya definido respecto al tema a encontrar en el producto, se puede decir que el prototipo se compone de elementos orgánicos debidamente estructurados mediante una serie de cuadrículas que dan solidez y mantienen una organización adecuada.

Este cuenta con 33 pantallas cuidadosamente enlazadas y relacionadas según su jerarquía, mediante un menú anclado en la parte inferior que denota la importancia de las diferentes secciones según su relevancia, y un menú en la esquina superior derecha para incluir las demás opciones de forma organizada.

En cuanto al estilo gráfico, se emplea una paleta de color que refleja los términos naturaleza, huerto y hogar, usando en ocasiones degradados lineales que dan más importancia, también, el uso de ilustraciones hechas a mano que expresaran lo casero o manual de una forma descriptiva y detallada. Por otro lado, cuenta con íconos que muestran sólo su contorno para no generar tanto peso visual. Se maneja la tipografía *sans serif* "Nexa" en su versión *light* y *bold*.

Por último, este contiene un marcador o QR con un tamaño de 6cm x 6cm, este debe ser impreso en papel mate con un calibre superior a 180 para visualizar la realidad aumentada correctamente.

3.10.2 Aspectos técnico-funcionales

En términos generales, esta herramienta brinda una introducción

básica para personas que quieren iniciar a sembrar en sus hogares, pero no cuentan con los conocimientos. Entonces, se encuentran las plantas cultivables adecuadas para la ciudad de Bogotá, en el que se incluyen las de fácil cuidado y cosecha rápida. También se encuentra la información esencial de lo que necesita la persona antes de emprender con su huerto. Genera recordatorios en el calendario que avisan al usuario momentos cruciales en la práctica de la agricultura urbana.

La aplicación es nativa, ya que requiere ser instalada en el dispositivo móvil para acceder a opciones como los recordatorios del calendario, que incluyen riego, siembra y trasplante, de otro modo, estas opciones no estarían habilitadas. El usuario puede ingresar a la misma mediante la creación de un perfil o utilizando la red social Facebook y Gmail, provocando que los datos se diligencien automáticamente. Esta solo requiere el uso de internet para dirigirse a las redes sociales de la comunidad.

Cuenta con interacciones entre una página y otra, y del mismo modo con sus elementos gráficos, que al ser manipulados ejecutan una animación gradual o brindan más información dependiendo el apartado.

Al iniciar como un usuario nuevo, se encontrará con una introducción guiada sobre el funcionamiento de la app y los elementos que puede encontrar.

La parte más importante es donde se encuentra el catálogo de plantas cultivables en Bogotá con los requerimientos específicos de cada una de ellas, así como el proceso detallado y gráfico de cada

una de las etapas desde la siembra hasta la cosecha. Aquí se emplean instrucciones claras y concisas del paso a paso para tener un cultivo exitoso, pudiendo interactuar con sus especificaciones para saber información más detallada.

La herramienta de realidad aumentada consiste en ubicar el lector de RA apuntando al marcador, de allí, este genera una imagen de referencia de cómo debe verse en cuanto a tamaño y apariencia para realizar una comparación entre la planta real con la imagen virtual a escala real, de esta forma el usuario puede saber si es momento o no de realizar determinada acción dependiendo el paso de la etapa en la que se encuentre.

En esta ocasión se emplea la simulación de cómo es el funcionamiento de ésta, a través de la animación y elementos gráficos e informativos que hacen parte de la RA. Para que esto sea posible se requiere el uso de la cámara posterior del celular y tener el marcador impreso.

Puede existir riesgo de ensuciar, golpear o mojar el dispositivo móvil al momento de usar la aplicación mientras realiza actividades de agricultura.

3.10.3 Aspectos de usabilidad

En términos de usabilidad, la interfaz permite una navegabilidad intuitiva que guía mediante los iconos y colores empleados estratégicamente y llevan al usuario a la información que necesita e interesa. La información, organización, recorridos y funcionamiento

es claro y comprensible al lograr relacionar los recursos visuales con la información que contiene para dar sentido.

La herramienta brinda conocimientos que los principiantes no tenían, explica los pasos que requiere una planta para su cuidado y los términos básicos que antes no determinaban, por ende, esta enseña y se aprende con ella. Requiere navegar poco tiempo para identificar su funcionamiento y lo que se puede hacer y encontrar allí. Demuestra eficiencia por su organización y rapidez en llegar al apartado de interés.

El estilo gráfico es atractivo, motivante y lleva al usuario a adentrarse en su contenido e interactuar con los elementos mediante llamados a la acción.

La dinámica empleada para comparar si va por buen camino la germinación, el trasplante y la cosecha mediante la simulación de realidad aumentada, resulta agradable, novedosa y útil, para mantener una referencia casi real de cómo debe verse su planta, lo que genera altas expectativas de éxito y la seguridad de que no se tendrá equivocaciones en el proceso.

Capítulo 4. Conclusiones

4.1 Conclusiones

A modo de conclusiones del proyecto, al retomar los objetivos, se puede observar que se cumplieron. En primer lugar, porque se pudo determinar que las motivaciones que lleva a las personas a sembrar son, comer de una forma más sana, cultivar sus propios alimentos, adquirir conocimientos sobre plantas, autoabastecerse, generar soberanía alimentaria y utilizar esta actividad como pasatiempo. Además, trae beneficios para el medio ambiente y ayuda en la economía de los hogares. Esto se logró precisar de acuerdo a los análisis de las inmersiones a los talleres de agricultura urbana del Jardín Botánico de Bogotá y el primer testeo.

En segundo lugar, la investigación exhaustiva sobre este tema a nivel global y local permitió indagar sobre los aspectos que inciden en la agricultura urbana, de modo que se encontraron iniciativas, estudios y entidades que informan o capacitan a las personas sobre esta práctica.

Asimismo, fue clave el contacto con el Jardín Botánico de Bogotá que es uno de los mayores promotores de la agricultura urbana en la ciudad. Ellos tienen una amplia trayectoria y experiencia, además, con sus talleres y asistencias han generado gran impacto en la comunidad.

En tercer lugar, para caracterizar la población objeto de estudio, no podía ser adultos entre 30 y 50 años porque no hubo gran participación o acercamiento de estas personas al tema. Por otro lado, los adultos mayores de 50 años no tenían el manejo de las herramientas tecnológicas, lo que dificultó el acercamiento hacia

ellos durante los testeos y su comprensión del uso de los dispositivos para participar de estos.

Por lo tanto, las personas entre 23 y 29 años se convirtieron en las más indicadas para ser los usuarios por su manejo de tecnologías y su interés y motivación frente al tema.

El escenario ideal en el cual se desarrolla el proyecto, es la ciudad de Bogotá, sin especificar una localidad o barrio, ya que, por el aislamiento preventivo surgieron complicaciones con los encuentros y los permisos para realizar actividades con varias personas. Además, el uso de las plataformas de videollamadas facilitó el contacto con los participantes interesados sin importar su ubicación dentro de la ciudad.

En cuarto lugar, se desarrolló un prototipo funcional que cumple con las condiciones enmarcadas en los determinantes y requerimientos, de manera que resulta clara, concisa, atractiva e intuitiva para los usuarios. Este, facilita la comprensión al brindar información necesaria y puntual sobre la agricultura urbana, incluso, aprenden con él llevándolo a la práctica.

De modo que, el objetivo general se cumplió porque “Plántate” es una guía útil que permite orientar por medio de la enseñanza de conceptos relacionados con la agricultura urbana en el hogar, información básica y necesaria antes de iniciar su huerto, las especificaciones y los cuidados que cada planta cultivable en Bogotá requiere, y datos extra de interés que se puedan implementar en la huerta. También, con la posibilidad de pertenecer a una comunidad en la que se comparte conocimientos con otros

usuarios. Todo esto, a fin de facilitar la práctica de esta actividad que en efecto fue lograda.

En cuanto a la hipótesis explicativa, es una idea errada que al no tener el conocimiento y los recursos para iniciar la práctica de la agricultura urbana provoque el abandono de esta actividad debido a que si los principiantes tienen la motivación por sembrar van a buscar la manera de encontrar información en foros, blogs, Youtube, talleres, huertos o viveros que les brinden el conocimiento para empezar.

Esto es una oportunidad, porque de no ser así ellos no encontrarían la aplicación para guiarse, por el contrario, desistirían en la búsqueda de recursos que les facilite su aprendizaje.

Por otro lado, la hipótesis propositiva se cumple ya que al brindarle al usuario una herramienta digital que lo oriente y le brinde información de forma clara, en una interfaz agradable e intuitiva, este se anima a conocer más sobre el proceso, los conceptos, los cuidados y las recomendaciones que Plántate le ofrece, por lo que empieza a sembrar en su hogar con la seguridad de hacerlo bien de la mano de una herramienta confiable.

También, les emociona la idea de estar produciendo sus propios alimentos, sienten confianza en la información que reciben, creen que cada dato que aprenden les es útil y se animan con los recursos gráficos, como las animaciones o la realidad aumentada, por esto, su interés por el tema se incrementa lo que lleva a que quieran practicarla en sus ratos libres.

El planteamiento del problema en un principio se dirigía

hacia el uso de la agricultura urbana para reducir la contaminación ambiental que genera enfermedades respiratorias, sin embargo, en el proyecto no es sencillo evidenciar un cambio notable ni llevarlo a gran escala para que sea significativo. Por lo tanto, se optó por relegar este tema como un beneficio adicional cuando se empieza a sembrar en el hogar.

En respuesta a la pregunta problema, prevalece el hecho de que una persona que cultiva necesita movilizarse a las zonas destinadas a esto (balcón, terraza, antejardín, ventana, pared), así como manejar herramientas y materiales relacionados (tierra, agua, semillas). Por otro lado, se evidencia la necesidad de usar el dispositivo celular para registrar información mediante fotos y videos, entonces, la forma más adecuada para instruir a un principiante en la práctica de la agricultura urbana para que esté a la mano y no sea estorboso es un prototipo de aplicación móvil.

La metodología de diseño *Design Thinking* fue de una buena guía para trabajar en el proceso completo del proyecto, ya que cuenta con infinidad de herramientas que facilitan el análisis y comprensión de resultados.

El hecho de aplicar un recorrido guiado que dé a conocer al usuario el funcionamiento y lo que puede encontrar en la herramienta, da pie para optimizar el tiempo que requiere una persona el encontrar información específica, por ende, demuestra una buena experiencia de usabilidad.

Otro punto a considerar de importancia, es la validez del contenido. Por lo tanto, la información suministrada debe ser

verificada y producto de una investigación exhaustiva mediada por expertos temáticos que validen la veracidad de la misma, para no caer en error de difundir material sin sustento y falso.

4.2 Estrategia de mercado

Este apartado se enfoca en definir los siguientes aspectos de acuerdo con el modelo Canvas, el cual incluye: a quién va dirigido (segmentos de cliente), relaciones con el cliente, socios clave, actividades clave, propuestas de valor, de qué manera se va a dirigir al mercado (canales de comunicación), estructura de costes (recursos económicos) y fuentes de ingresos (Ver Figura 124).



Figura 124. Business Model Canvas
Fuente: Elaboración propia a partir de Thinkers Co (2018)

4.2.1 Segmentos de cliente

Este producto va dirigido principalmente a jóvenes adultos de 23 a 29 años con conocimiento y destrezas en el manejo de la tecnología y quieran tener su huerto urbano pero que no saben de qué manera adentrarse en la práctica o no tienen el tiempo de ir a un taller, pero están dispuestos a iniciar la actividad en sus hogares. De igual modo, se incluyen autodidactas que ya iniciaron, pero no son expertos y tienen problemas en la realización.

También, los grupos que imparten cursos de agricultura urbana pueden encontrar esto como un recurso para potenciar su alcance en la comunidad y fortalecer en casa de sus alumnos las enseñanzas de la clase y fidelizar clientes.

4.2.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor consiste en comenzar un huerto urbano de forma sencilla desde la comodidad del celular, mediante una guía introductoria para principiantes que inician la práctica de la agricultura urbana en el hogar. Se puede ver el seguimiento de la planta que será apoyada con contenido gráfico explicativo de la siembra, germinación, crecimiento, cuidado y cosecha de la planta.

Otro punto clave corresponde a los usuarios que tienen la posibilidad de realizar intercambios entre sí, ya sea de semillas o productos, por medio de la misma herramienta digital para generar una comunidad que se comunique y se apropie de esta actividad.

4.2.3 Canales

Los canales de comunicación se basan en una herramienta digital la cual es la herramienta principal que servirá como puente entre clientes y creadores, y entre los mismos clientes.

Para atraer la atención del público se utiliza publicidad impresa que tiene en su interior semillas de fácil germinación en ambientes con poca iluminación y también que no demanden mucho espacio. Una más de las estrategias de publicidad es hacer códigos QR que al ser escaneados muestran de qué se trata el producto por medio de realidad aumentada.

Dentro del campo de las redes sociales se realiza contenido atrayente de agricultura urbana y el uso de esta herramienta digital. También se distribuye por distintas plataformas digitales y por la misma aplicación contenido audiovisual que muestre para qué sirve, cómo se usa el producto y las posibilidades que tiene al usar la herramienta.

4.2.4 Relaciones con los clientes

Las relaciones con los clientes se basan en asistencia personal por suscripción a la *app*. Y, por otro lado, la interacción con contenido de interés sobre el tema por redes sociales.

4.2.5 Fuentes de ingresos

Los ingresos vienen dados por las ganancias generadas por la

suscripción mensual premium, la cual permite tener acceso exclusivo a otras opciones personalizadas.

Otra, son las ganancias por parte de las ventas de insumos como sustratos, semillas, macetas y demás. Y las membresías especiales para empresas o instituciones que imparten cursos de agricultura urbana, al obtenerlas, sus alumnos tendrán acceso gratuito incluso a las características premium.

4.2.6 Actividades clave

Las principales actividades son la gestión de la app, donde se integra el mantenimiento, soporte y actualización de la misma. La venta de insumos como sustratos, semillas, macetas, kits y elementos relacionados. Y creación de contenido para redes sociales sobre agricultura urbana.

4.2.7 Recursos clave

Se necesita de información confiable para el contenido del producto. Otro punto es el *software* para las diferentes especialidades como ilustración, animación, realidad aumentada (RA) y programación. E igualmente, es importante el *hardware* como el equipo de cómputo y dispositivos móviles. Por otro lado, las redes sociales suficientes para promocionar y dar a conocer el producto y sus novedades. Por último, es necesario el capital humano calificado con las aptitudes adecuadas que se requieran.

4.2.8 Socios clave

En primer lugar, se establecen vínculos con propietarios y trabajadores en huertas urbanas, siendo ellos los principales concededores del manejo de la siembra en la ciudad, además de tener un mayor acercamiento con las personas de la comunidad en donde se encuentra la huerta y son generadores de productos que pueden comercializar y surtir la tienda de la app.

Se genera también asociación con el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, que desde el 2004 ofrece cursos mensuales gratuitos de agricultura urbana. Se busca a través de estos expertos aprender de sus técnicas de enseñanza para optimizarlas a través de la herramienta digital.

Para la obtención de los recursos fundamentales para la siembra es necesario establecer relaciones con empresas o establecimientos que provean este tipo de recursos, garantizando así una fuente fija y del mismo modo recibir una disminución en los costos al momento de adquirir los diferentes insumos.

Para el desarrollo de la herramienta digital se establecen vínculos con proveedores de servicios digitales en donde se garantice un correcto funcionamiento del producto en las plataformas de internet.

4.2.9 Estructura de costes

Los costes del proyecto en primer lugar se tienen en cuenta los recursos que se utilizan para la divulgación de este a través de la

publicidad impresa y la divulgación del contenido haciendo uso del marketing digital para la generación de audiencia.

También, es necesario tener en cuenta el coste del mantenimiento de la aplicación, su constante actualización a través de las plataformas digitales, los *software* y *hardware*. Además del sueldo apropiado del personal. Y por último los insumos necesarios de agricultura urbana para su posterior venta.

4.3 Consideraciones

Se prevé que a corto plazo se establezca una alianza formal con el Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis para desarrollar una aplicación completamente funcional y que se implemente como recurso adicional durante sus talleres de agricultura urbana.

Por consiguiente, al conocer el aumento y el impacto que tiene la agricultura en Bogotá, se espera que a mediano plazo Plántate sea una herramienta de aprendizaje a la que los jóvenes principiantes en el tema recurran como su principal opción, esto por su confiabilidad en la información, dinamismo y su fácil entendimiento. Asimismo, se busca establecer una comunidad permanente de nuevos agricultores urbanos que esté en constante crecimiento, creando así una red en donde se compartan conocimientos, experiencias y recursos.

Un nuevo enfoque del proyecto se da al ver mayor participación e interés del público femenino por la siembra en sus hogares durante los talleres presenciales y virtuales de agricultura

urbana del JBB y los testeos realizados. Por lo tanto, es posible desarrollar una aplicación exclusiva para ellas, en la cual encuentren espacios en los que adquieran nuevos conocimientos que les aporten en su día a día.

Como una segunda fase, se considera como usuario a las personas mayores de 50 años, debido a que muchos de ellos tienen interés en crear un huerto para reconectarse con sus raíces o para pasar su tiempo libre, pero de una forma más presencial y con recursos físicos.

A futuro, Plántate se visualiza como una aplicación que funcione a nivel nacional y tenga en cuenta las diferencias climatológicas de cada región, que brinde los cuidados de los cultivos en distintas zonas del país y se convierta en una guía para muchas más personas que quieren empezar su huerto. Esta aplicación acompañará a los agricultores urbanos no sólo en su aprendizaje introductorio, sino como una herramienta de consulta permanente para el manejo de sus huertos.

Referencias bibliográficas

ADN. (2018). La Agricultura Urbana Florece en Latinoamérica. Recuperado de: <https://www.adnsureste.info/la-agricultura-urbana-florece-en-latinoamerica-1230-h/>

Alcaldía de Bogotá. (2015a). Acuerdo 605 de 2015 Concejo de Bogotá D.C.. Recuperado de: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62903&dt=S>

Alcaldía de Bogotá. (2015b). ¿Por qué techos verdes y jardines verticales? Techos verdes y jardines verticales. Guía práctica. Recuperado de: https://issuu.com/sda2015/docs/gu_a_de_techos_verdes_y_jardines_v_f4988c2a8cc627

Agriaffaires (2015). *Agricultura. El uso de las TIC en la agricultura*. Recuperado de: http://www.revistaagricultura.com/maquinaria/maquinaria/el-uso-de-las-tic-en-la-agricultura_7948_120_8136_0_1_in.html

Agronet. (2020). La crisis por COVID-19 hace necesaria la agricultura urbana. Ministerio de Agricultura. Recuperado de: <http://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/La-crisis-por-COVID-19-hace-necesaria-la-agricultura-urbana.aspx>

Azuma, R. Baillot, Y. Behringer, R. Feiner, S. Julier, S. y Macintyre. B. (2001). Recent advances in augmented reality. IEEE Comput Graphics Appl. IEEE Computer Graphics and Applications. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/3208983_Recent_advances_in_augmented_reality_IEEE_Comput_Graphics_Appl

Biblioteca Virtual de Castilla-La Mancha. (2006). El tomate 'Flavr Savr' fue el primer alimento que incorporaba un gen extraño para conseguir atrasar su ablandamiento. Recuperado de:

<https://ceclmdigital2.uclm.es/pdf.raw?query=id:0000184323&page=25>

Cabero, J. y Barroso, J. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. NAER. New Approaches in Educational Research. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/290447315_Posibilidades_educativas_de_la_Realidad_Aumentada

Callejas, M. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte. Vol.7 No. 1. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032011000100012&script=sci_arttext&lng=pt

Centelles, J. (s.f.). Macetohuerto (Versión 2.6.2) [Aplicación Móvil]. Recuperado de: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.centelles.josep.macetohuerto&hl=es_MX

Cooperación Española. (2017). Tecnología libre y agricultura urbana en Faro Tláhuac. [Gráfico]. Recuperado de: <http://ccemx.org/evento/tecnologia-libre-y-agricultura-urbana-en-faro-tlahuac/>

Cooperación española. (2018). Tecnología libre y agricultura urbana en FARO Tláhuac. Recuperado de: <http://ccemx.org/evento/tecnologia-agricultura/>

Corpoica. (2010). Nace Grupo Interinstitucional Colombiano de Apoyo a la Agricultura Urbana y Periurbana, liderado por CORPOICA. Recuperado de: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Noticia326.aspx>

DANE. (2018). ¿CUÁNTOS SOMOS? DANE. Recuperado de: <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/>

DANE. (2019). Pobreza monetaria nacional. Recuperado de: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/cp_pobreza_monetaria_18.pdf

De la Vega, A y Romero, J. (2011). Manual huertos sostenibles en casa. Alicante: Diputación Provincial de Alicante. Área de Medio Ambiente. Recuperado de: <https://web.ua.es/es/ecocampus/documentos/consejos-ambientales/huertos-sostenibles.pdf>

Dinngolab. (2020). Materiales para innovar. Recuperado de: <https://dinngolab.es/herramientas-design-thinking>

Easyponic. (s.f.). Nanny The easy way to do hydroponics. [Gráfico]. Recuperado de: <http://easyponic.com/en/>

Fajardo, P, Forero, A. (2015). Granjero Urbano 2050: Proyecto de creación de un videojuego como herramienta de aprendizaje para capacitación en Agricultura Urbana. Recuperado de: <http://repositorial.cuaed.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/3922/VE13.217.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

FAO. (s.f.). Agricultura urbana. Recuperado de: <http://www.fao.org/urban-agriculture/es/>

FAO. (1999). Cuestiones de la agricultura urbana. Recuperado de: <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9901sp2.htm>

FAO. (2014). La Agricultura Urbana y Periurbana en América Latina y el Caribe: Compendio de estudios de casos. <http://www.fao.org/ag/agp/greencities/pdf/Compendium.pdf>

FAO. (2016). Los numerosos beneficios de la agricultura urbana y periurbana. Recuperado de: <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/articulos/experiencias-territoriales/detalle/es/c/388151/>

Fabregat, R. (2012). Combinando la realidad aumentada con las plataformas de e-learning adaptativas. En *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 9 (2), 69-78. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3971545>

Forero La Rotta, A. (2013). *El diseño de experiencias*. Revista de Arquitectura, Vol. 15 (ene.-dic. 2013); p. 78-83. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14906/1/RevArq15%2009%20AugFor%20Dise%c3%b1o%20experiencia.pdf>

Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales. (2017). *El impacto global de la Enfermedad Respiratoria – Segunda edición. México, Asociación Latinoamericana de Tórax*. Recuperado de: https://www.who.int/gard/publications/The_Global_Impact_of_Respiratory_Disease_ES.pdf

Foro Nacional Ambiental. (s.f.). Política y legislación ambiental. Recuperado de: <https://www.foronacionalambiental.org.co/nuestros-temas/politica-ambiental-nacional/>

Futurizable. (2016). Aplicando la tecnología a la agricultura podremos salvar el mundo. Recuperado de: <https://futurizable.com/agrotech/>

Ganduxé M. (2018). ¿Qué es el e-Learning?. Recuperado de: <https://elearningactual.com/e-learning-significado/>

García, S. (2017). Huxley, realidad aumentada e inteligencia artificial para el cultivo indoor. Recuperado de: <https://www.techfoodmag.com/huxley/>

Gómez, A., y Buendía, G. (s.f.). Neolítico. Recuperado de: https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,373,m,1915&r=ReP-24628-DETALLE_REPORTAJESABUELO

Gómez, G. (2017). Una utopía de Le Corbusier llamada Bogotá. Recuperado de: <https://www.archdaily.co/co/872193/una-utopia-de-le-corbusier-llamada-bogota>

Gómez, L. (2014a). Los antejardines en Bogotá se están acabando. *El Tiempo*. Recuperado de:

<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14805369>

Gómez, L. (2014b). Bogotanos crean sus propias huertas en las terrazas de las casas. *El Tiempo*. Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-14157203>

Guardino, J. (s.f.) Calidad Del Aire Interior. Enciclopedia de Salud Y Seguridad en el Trabajo. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+44.+Calidad+del+aire+interior>

Guerra J. (2019). *Plantas medicinales, condimentarias, aromáticas y comestibles para el uso de la agricultura urbana en la ciudad de Bogotá DC*. Recuperado de: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/14981/1/GuerraCas ta%C3%B1eda.JesicaPaola2019.pdf>

Guttman, E., García, J., Cuervo, P., y Arango, G. (1998). *La población, los asentamientos humanos y el medio ambiente*. El medio ambiente en Colombia. p. 361-407. Recuperado de: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/000001/cap9.pdf>

IICA (Productor). (07 de marzo de 2020). AgroEnlace [Audio en podcast]. Recuperado de: <https://soundcloud.com/iicanoticias/programa-agricultura-digital-la-tecnologia-al-servicio-de-todos-marzo-11-2020>

Imperial War Museums. (s.f.). What was the Women's Land Army? Recuperado de: <https://www.iwm.org.uk/history/what-was-the-womens-land-army>

Jardín Botánico de Bogotá. (s.f.). Agricultura urbana. Recuperado de: <http://www.jbb.gov.co/index.php/agricultura-urbana?highlight=WyJhZ3JpY3VsdHVyYSIsInVyYmFuYSIsInVyYmFuYSculiwiYWdyaWN1bHR1cmEgdXJiYW5hIi0=>

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. (2010). Cartilla

Agricultura Urbana. Recuperado de:
http://www.jbb.gov.co/documentos/tecnica/2018/Agricultura_urbana2010.pdf

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. (s.f.). Trámites y servicios. Recuperado de:
<http://www.jbb.gov.co/index.php/productos-y-servicios#>

Laboratorio de Ciudadanía Digital. (2018). Tecnología libre y agricultura urbana. [Gráfico]. Recuperado de:
<https://www.facebook.com/labciudadania/photos/a.818499234903534/2000781193341993/?type=3&theater>

Leandro, A. (2013). La Agricultura Urbana En Bogotá: Como Llegar A Tener Un Modelo De Negocio. (Monografía. Universidad Escuela de Administración de Negocios). Bogotá D. C. Recuperado de:
<https://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/4644/LeandroAngela2013.pdf?sequence=1>

Linares, A, G. (15 de octubre 2010). La agricultura florece en patios y terrazas de Bogotá. *El Tiempo*
<https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-8132361>

Martín A. (2019). La transformación digital de la agricultura: de la azada al smartphone. Recuperado de:
<https://hipertextual.com/2019/01/transformacion-digital-agricultura/amp>

Milk. (2017). Huxley, la realidad aumentada que mejora los cultivos de marihuana. Recuperado de:
<https://theobjective.com/further/huxley-la-realidad-aumentada-que-mejora-los-cultivos-de-marihuana/>

Moreno, O. (2007). Agricultura Urbana: Nuevas Estrategias de Integración Social y Recuperación Ambiental en la Ciudad. Recuperado de: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/117766>

Nivia, E. (2004). *Los plaguicidas en Colombia*. Revista Semillas. Edición 21. Recuperado de:

<http://www.semillas.org.co/es/los-plaguicidas-en-colombia>

Noticias 22 Digital. (2019). Alimento para el futuro. Recuperado de: <https://noticias.canal22.org.mx/2019/03/20/alimento-para-el-futuro/>

Orsini, F., Dubbeling, M., Zeeuw, H., y Gianquinto, G. (2017). *Rooftop Urban Agriculture*. Recuperado de: <https://ezproxy.unicolmayor.edu.co:2425/book/10.1007%2F978-3-319-57720-3>

Polo Democrático Alternativo. (2019). Pobreza Monetaria y desigualdad en Bogotá aumentaron entre 2016 y 2018. Recuperado de: <https://www.polodemocratico.net/pobreza-monetaria-y-desigualdad-en-bogota-aumentaron-entre-2016-y-2018/>

Poveda, A., y Gómez, H. (2014). Propuesta de Diseño de Curso Virtual para la Enseñanza de Agricultura Urbana en la Institución Educativa Fagua Sede Tiquiza del Municipio De Chía, Cundinamarca. Universidad de Santander. (Especialización en Administración de la Informática Educativa). Chía Cundinamarca. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/xabieragro/trabajo-final-de-grado-agricultura-urbana-chia-1-ieo-fagua-udes>

Proyecto cultivos urbanos. (s.f.). Nosotros. Recuperado de: <http://www.proyectocultivosurbanos.com/nosotros/>

Ramírez, L. (2017). Historia. Recuperado de: <https://bogota.gov.co/historia-de-bogota-recorrido-por-la-historia-de-la-ciudad-de-bogota>

Redacción *BBC Mundo*. (2016). 7 claves para empezar un huerto en casa (incluso si tienes poco espacio). Recuperado de: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/04/160401_medio_ambiente_consejos_huerto_casa_gtg

Rodríguez, A. (2018). El Diseño Gráfico como herramienta de comunicación Social. (Tesis de maestría). Universidad de Palermo.

Recuperado de:
https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=78&id_articulo=2452

Rodríguez, J. (2017). Evolución y cambios en las dinámicas de agricultura urbana: comprendiendo el origen de algunas estrategias medioambientales. Recuperado de:
<https://arquitecturayciudades.wordpress.com/2017/07/11/evolucion-y-cambios-en-las-dinamicas-de-agricultura-urbana-comprendiendo-el-origen-de-las-estrategias-medioambientales/>

Salamanca, M. (2016). Balance Del Programa De Agricultura Urbana Liderado Por El Jardín Botánico De Bogotá José Celestino Mutis. (Trabajo de grado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de:
<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4921/1/SalamancaCordobaNestorLeonardo2016.pdf>

Salazar, S. (2020, 18 de mayo). Agricultura urbana: cultivos que provee la ciudad. Pesquisa Javeriana. Recuperado de
<https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/agricultura-urbana-cultivos-que-provee-la-ciudad/>

Sanchez, I. (2014). Estado del arte de las metodologías y modelos de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAS) en Colombia. No. 28. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/323270982_Estado_del_art_e_de_las_metodologias_y_modelos_de_los_Objetos_Virtuales_de_Aprendizaje_OVAS_en_Colombia

Sarracino, F. (2014). ¿Mejora La Realidad Aumentada El Aprendizaje De Los Alumnos? Una Propuesta De Experiencia De Museo Aumentado. Naples – Italy: *Profesorado Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*. Faculty of Education – University Suor Orsola Benincasa. Vol. 18, No 3. ISSN 1138-414X. (edición papel), ISSN 1989-639X (edición electrónica). (sept.-diciembre 2014). Recuperado de:
<http://www.ugr.es/local/recfpro/rev183ART.pdf>

Schonwald, J., y Pescio, F. (2015). *Mi casa, mi huerta. Técnicas de agricultura urbana*. Recuperado de:
https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_mi_casa-_mi_huerta.pdf

Secretaría Jurídica Distrital. (1997). Ley 388 de 1997 Nivel Nacional. Recuperado de:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=339>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (2016). Huertos urbanos, productos al alcance de tu mano. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de México. Recuperado de:
<https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/huertos-urbanos-productos-al-alcance-de-tu-mano>

Secretaria Distrital de Ambiente. (2010). *Plan Decenal de Descontaminación del Aire para Bogotá*. Primera Edición. Recuperado de:
http://ambientebogota.gov.co/en/c/document_library/get_file?uuid=b5f3e23f-9c5f-40ef-912a-51a5822da320&groupId=55886

SENA. (s. f). *El Siglo XX. Senafad*. Actualización para periodistas. Bloque modular básico; 5. p 35-36. Recuperado de:
<http://babel.banrepcultural.org/cdm/ref/collection/p17054coll22/id/418>

Sierra, M. (2013). *Vegetación en los jardines domésticos de la ciudad de Bogotá*, Colombia. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de:
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/12500>

Téllez, P. (2019). Elaboración e implementación de un catálogo para siembra y cosecha de algunas especies de la huerta del Jardín Botánico José Celestino Mutis de la ciudad de Bogotá. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11349/22266>

Tendencias *El Tiempo*. (2019, mayo). Familia campesina se vuelve 'youtuber' para enseñar a cultivar en casa. Recuperado de:
<https://www.eltiempo.com/cultura/gente/familia-campesina-youtuber-ensena-a-cultivar-en-casa-490426>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (s.f.). HISTORIA. Recuperado de: <https://www1.udistrital.edu.co/universidad/colombia/bogota/historia/>

Uptc. (2014). Tecnologías de la Información y la comunicación y Ambientes de Aprendizaje. Retrieved 8 5,2014, from Tecnologías de la Información y la comunicación y Ambientes de Aprendizaje. Recuperado de: http://virtual.uptc.edu.co/clrupal/files/unidad5_tic/contenido/unidad5_tics.pdf

Venegas, E. (2010). Calidad de aire interior en edificios. Cegesti. Recuperado de: http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_128_011110_es.pdf

Zaar, M. (2011). *Agricultura Urbana: Algunas Reflexiones Sobre Su Origen E Importancia Actual*. Revista *Bibliográfica De Geografía Y Ciencias Sociales*. Vol. XVI, nº 944. Recuperado de: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-944.htm>

Anexos

Anexo 1. Portafolio Claudia Cabrera

En este apartado se encuentra el portafolio correspondiente a la estudiante Claudia Sofía Cabrera Urbina.



Destacada en edición digital, enfocada a la creación de contenido audiovisual, ilustración, diseño de escenarios y modelado 3D.

Enlace *Behance*: <https://www.behance.net/claudiacabrera4>

Anexo 2. Portafolio Paula Correa

En este apartado se encuentra el portafolio correspondiente da la estudiante Paula Katerine Correa Cacaís



Orientada en la producción audiovisual y multimedia enfocada a video, animación 3D, diseño web y aplicaciones móviles.

Enlace *Behance*: <https://www.behance.net/paulacorrea2>

Anexo 3. Portafolio Keren Isaza

En este apartado se encuentra el portafolio correspondiente a la estudiante Keren Nazareth Isaza Buitrago



Enfocada en la línea de creación y visualización del espacio (ilustración, modelado, diseño de escenarios, colorización), también, procesos audiovisuales (preproducción, producción y posproducción de video) y realidad aumentada RA.

Enlace *Behance*: <https://www.behance.net/kerennisazab>

Anexo 4. Entrevista Rosa Poveda audio

Se encuentra integrado en el CD la evidencia de la entrevista.

Anexo 5. Línea del tiempo

Se encuentra integrado en el bolsillo del libro en la parte posterior de manera impresa y en el CD.

Anexo 6. Protocolo de testeo 1

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 7. Video testeo 1

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 8. Protocolo de testeo 2

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 9. Video testeo 2

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 10. Protocolo de testeo 3

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 11. Entrevista Diego Gutiérrez audio testeo 3

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 12. Protocolo de testeo 4

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 13. Entrevista Edwin Ahumada audio testeo 4

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 14. Protocolo de testeo 5

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 15. Video testeo 5

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 16. Protocolo de testeo 6

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 17. Video testeo 6

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 18. Protocolo de testeo 7

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 19. Video testeo 7

Se encuentra integrado en el CD

Anexo 20. Pitch

Se encuentra integrado en el CD