

**Aplicación Basada En Tic Para Establecer Una Relación Directa Entre Pequeños  
Productores Agrícolas Y Consumidores Finales.**

Estudiante

Juan David Riaño Rojas

Trabajo de Grado para Optar por el Título de Diseñador Industrial

Director

Msc. Eduardo Serafín Guevara Melo

Codirector

Phd. Jhon Faber Archilla Diaz

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Diseño Industrial

2022

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas que de una u otra manera me apoyaron y me acompañaron durante esta época universitaria.

Gracias Luis Mauricio Amaya por acogerme en su hogar y ayudarme de manera desinteresada. Logré entender que se debe tender la mano a quien lo necesita sin esperar nada a cambio. Agradezco de igual manera a los productores de San Vicente de Chucurí que participaron en esta tesis.

A mis padres Dina y Edgar por la formación que me brindaron, por creer en mí y ser ese apoyo incondicional con el que siempre podré contar.

Gracias nonita por estar ahí en todo momento y brindarme todo el amor posible <3.

Agradezco a mi amigo Hiller por acompañarme durante estos años de carrera.

Gracias a mis hermanas, familia y amigos.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	16
1. Objetivos .....	19
1.1 Objetivo general .....	19
1.2 Objetivos específicos .....	19
1.3 Planteamiento del problema.....	19
1.4 Justificación .....	21
2. Marco Teórico .....	23
2.1 TIC .....	23
2.2 Marketplace.....	23
2.3 Producción orgánica.....	24
2.4 Agroindustria .....	24
2.5 Certificación orgánica .....	24
2.6 Experiencia de usuario .....	25
2.7 Interfaz de usuario.....	25
2.8 PMV de interfaz .....	26
3. Estructura Metodológica .....	26
4. Empatizar .....	30
4.1 Análisis de la competencia .....	30

4.2	Análisis por tareas .....	32
4.3	Identificación de perfil productor .....	36
4.4	Identificación de perfil consumidor .....	37
4.4.1	Entrevistas .....	37
4.4.2	Entrevista productores .....	41
4.4.3	Entrevista consumidores .....	42
5.	Definir .....	45
5.1	User Persona .....	45
5.2	Requerimientos .....	46
5.3	Diagrama FAST .....	46
5.4	Lista de requerimientos .....	49
5.5	Journey Map.....	53
5.6	Propuesta de valor .....	54
6.	Idear .....	56
6.1	Manual de marca.....	56
6.2	User Flow .....	61
6.3	Arquitectura de información .....	65
6.4	Design System.....	71
6.5	Generación y Selección de Alternativas .....	71
7.	Diseño de la Interfaz .....	74

7.1 Prototipo rápido de fidelidad media.....	74
7.2 Prototipos de fidelidad alta .....	77
7.2.1 Prueba prototipo fidelidad alta con Diseñadores UX .....	83
7.2.2 Prueba prototipo fidelidad alta con Productores.....	86
8. Prueba Producto Mínimo Viable de la Aplicación .....	90
8.1 Test en producto final .....	103
8.2 Test en Compradores .....	109
8.2.1 Eficiencia en Compradores.....	110
8.2.2 Eficacia en Compradores.....	112
8.2.3 Satisfacción en Compradores. ....	125
8.3 Test en Productores .....	126
8.3.1 Eficiencia en Productores .....	127
8.3.2 Eficacia en Productores .....	129
8.3.3 Satisfacción en Productores.....	132
CONCLUSIONES .....	133
Recomendaciones.....	135
Referencias .....	135

**Tabla de Figuras**

Figura 1. Porcentaje de ganancias método tradicional.....	20
Figura 2. Mapa de competencia .....	30
Figura 3. Análisis actividad subir producto .....	33
Figura 4. Análisis actividad comprar producto .....	33
Figura 5. Análisis actividad registro productor.....	34
Figura 6 Análisis actividad subir un producto .....	34
Figura 7. Cantidad de perfiles de comprador.....	40
Figura 8. Diagrama FAST compradores .....	47
Figura 9. Diagrama FAST productores.....	48
Figura 10. Paleta de colores .....	58
Figura 11. Cuestionario paleta de colores .....	59
Figura 12. Organización paleta de colores.....	59
Figura 13. Accesibilidad paleta de colores .....	60
Figura 14. Tipografía y organización.....	61
Figura 15. User Flow canal de comercialización compradores .....	63
Figura 16. User Flow canal de comercialización productores .....	64
Figura 17. Arquitectura de información.....	66
Figura 18. Inventario compradores .....	67
Figura 19. Inventario productores .....	68
Figura 20. Ejemplo formulario Card Sorting .....	69
Figura 21. Resultados Card Sorting .....	70
Figura 22. Alternativas de interfaz.....	72

Figura 23. Home page segundo prototipo .....	75
Figura 24. Interfaz general tercer prototipo .....	79
Figura 25. Interfaz detalle tercer prototipo .....	80
Figura 26. Secciones adicionales tercer prototipo.....	81
Figura 27. Análisis Heurístico .....	83
Figura 28. Análisis y tiempos de prueba con expertos.....	84
Figura 29. Cantidad de clics expertos .....	85
Figura 30. Tiempo de prueba productores .....	88
Figura 31. Cantidad de clics productores.....	89
Figura 32. Errores productores.....	89
Figura 33. On Boarding y Selección rol .....	91
Figura 34. Inscripción PMV (compradores) .....	92
Figura 35. Ubicación PMV (compradores).....	93
Figura 36. Home Page PMV (compradores).....	94
Figura 37. Comprar producto PMV (compradores).....	95
Figura 38. Pagar PMV (compradores) .....	96
Figura 39. Modificar pedido PMV (compradores) .....	97
Figura 40. Certificación (Productor).....	99
Figura 41. Crear Perfil (Productor) .....	100
Figura 42. Subir Producto (Productor). .....	101
Figura 43. Home Page y Pedidos próximos (Productor) .....	102
Figura 44. Retirar dinero (Productor).....	103
Figura 45. Tamaño de muestra.....	107

Figura 46. Cantidad de clics Compradores vs Expertos .....	110
Figura 47. Tiempo Compradores. ....	111
Figura 48. Rangos para escala SUS .....	126
Figura 49. Cantidad de clics Productores vs Expertos.....	127
Figura 50. Tiempo Compradores vs Expertos .....	128

**Tabla de Tablas**

Tabla 1. Fases y actividades metodología.....	27
Tabla 2. Análisis general de la competencia.....	32
Tabla 3. Caracterización de tareas, lógica de uso e interfaz de usuario.....	35
Tabla 4. Puntuación tipos de usuarios.....	38
Tabla 5. Listado de requerimientos (compradores).....	49
Tabla 6. Listado de requerimientos (productores) .....	51
Tabla 7. Promedio de desempeño por alternativas.....	73
Tabla 8. Resumen Resultado Prototipo Madia-Alta. ....	76
Tabla 9. Adaptación de prueba ISO/IEC25010.....	85
Tabla 10. Tamaño de muestra compradores. ....	108
Tabla 11. Tamaño de muestra productores. ....	109
Tabla 12. Clics Perdidos en Pantalla Ubicación .....	114
Tabla 13. Clics Perdidos en Pantalla Homepage .....	114
Tabla 14. Clics Perdidos en Pantalla Frutas.....	115
Tabla 15. Clics Perdidos en Pantalla Aguacates .....	116
Tabla 16. Clics Perdidos en Pantalla Promos.....	116
Tabla 17. Clics Perdidos en Pantalla Canasto de Mercado.....	117
Tabla 18. Clics Perdidos en Pantalla Pedidos .....	118
Tabla 19. Clics Perdidos en Pantalla Cambiar Fecha y Hora .....	119
Tabla 20. Identificación de problemas por usuario.....	120
Tabla 21. Análisis Pantalla: Ubicación .....	121
Tabla 22. Análisis Pantalla: Home Page.....	122

Tabla 23. Análisis Pantalla: Frutas.....	122
Tabla 24. Análisis Pantalla: Aguacates .....	123
Tabla 25. Análisis Pantalla: Promos .....	123
Tabla 26. Análisis Pantalla: Canasto de Mercado.....	124
Tabla 27. Análisis Pantalla: Pedidos.....	124
Tabla 28. Análisis Pantalla: Cambiar Fecha y Hora .....	125
Tabla 29. Errores por tarea Productores.....	129
Tabla 30. Análisis Pantalla: Registro de Usuario.....	130
Tabla 31. Análisis Pantalla: Datos del Producto.....	130
Tabla 32. Análisis Pantalla: Datos del Producto.....	131
Tabla 33. Tarea 3 Cambiar Precio. Pantalla: Cantidad mensual.....	131
Tabla 34. Tarea 4. Alistar Pedido. Pantalla: Home Page .....	131

### **Lista de Apéndices**

Apéndice A. Benchmarking.

Apéndice B. User Persona.

Apéndice C. Entrevistas.

Apéndice D. Journey Map.

Apéndice E. How Might We.

Apéndice F. Manual de Marca.

Apéndice G. Paleta de Colores.

Apéndice H. Flujo de usuario.

Apéndice I. Arquitectura de Información.

Apéndice J. Design System.

Apéndice K. Análisis Heurístico.

Apéndice L. Prueba con Diseñadores UX.

Apéndice M. Prueba con Productores.

Apéndice N. Protocolo prueba de usabilidad.

Apéndice O. Eficacia y Eficiencia Compradores.

Apéndice P. Satisfacción Compradores.

Apéndice Q. Eficacia, Eficiencia Productores.

Apéndice R. Satisfacción Productores.

## Resumen

**Título:** Aplicación basada en TIC para establecer una relación directa entre pequeños productores agrícolas y consumidores finales.

**Autor:** Juan David Riaño Rojas\*\*

**Palabras Clave:** Productos orgánicos, interfaz, usabilidad, UX, Design Thinking.

**Descripción:** La falta de implementación de herramientas TIC en Santander para la comercialización de productos orgánicos, reduce de manera significativa los ingresos de pequeños y medianos agricultores. Además de la falta de formación e información de varios productores de la región, hacen falta plataformas que brinden los servicios nombrados anterior y adicionalmente ayuden a comercializar sus productos por medios diferentes a los tradicionales. Según estudios se ha comprobado que el productor solo recibe el 30% del precio de venta final del producto. Este estudio pretende diseñar y evaluar la interfaz para una aplicación basada en TIC. La metodología con la cual se abordó el problema fue una metodología basada en *Design Thinking*, la cual se divide el modelo en 5 pasos bien definidos, que se pueden reducir en tres etapas principales, empatizar con el usuario, generar alternativas que cumplan con las necesidades del usuario y evaluar que tan bien cumplen con los requerimientos del usuario. Esta metodología tiene como centro al usuario y el diseño. Se adapta perfectamente a nuestro caso de estudio ya que, es fundamental empatizar de una manera cercana tanto con consumidores como con los productores.

Si desde un principio no se tiene claro cuáles son las necesidades reales de nuestros usuarios se puede desviar hacia resultados no deseados. Como resultado del estudio se obtuvo el Producto Mínimo Viable que responde a la pregunta ¿Cómo sería una aplicación basada en TIC para comercializar productos orgánicos en Santander? Cabe mencionar que el desarrollo no se hizo de manera secuencial, es decir aplicando en orden las etapas de nuestra metodología basada en Design Thinking si no, se realizó de manera transversal e iterativa, abarcando una etapa u otra, dependiendo de las necesidades del proyecto y los retos que se presenten durante el desarrollo del Producto Mínimo Viable.

### **Abstract**

**Title:** ICT-based application to establish a direct relationship between small agricultural producers and final consumers.

**Author:** Juan David Riaño Rojas\*\*

**Keywords:** Organic products, interface, usability, UX, Design Thinking.

**Description:** The lack of implementation of ICT tools in Santander for the commercialization of organic products significantly reduces the income of small and medium farmers. In addition to the lack of training and information of several producers in the region, there is an absent of platforms that provide the services mentioned above and also platforms the help to market farmers products through means other than traditional ones. According to studies it has been proven that the producer only receives 30% of the final sale price of the product. This study aims to design and evaluate the interface for an ICT-based application. The methodology used to address the problem was a methodology based on Design Thinking, which divides the model into 5 well-defined steps, which can be reduced into three main stages; empathize with the user, generate alternatives that meet user needs and assess how well they meet user requirements. This methodology is centered on the user and the design. It adapts perfectly to our case study since it is essential to empathize closely with both consumers and producers.

The results can be undesirable if it is not clear what the real needs of our users are from the beginning. As a result of the study, the Minimum Viable Interface Product was obtained, which

answers the question: What would an ICT-based application look like to market organic products in Santander? It is worth mentioning that the development was not done sequentially, the stages of our methodology based on Design Thinking were not applied in order, on the other hand, it was carried out in a transversal and iterative way, attacking one stage or another, depending on the needs of the project and the challenges that arise during the development of the interface

Minimum Viable Product.

## Introducción

Es necesario que los campesinos de Santander que producen alimentos orgánicos o tienen potencial para hacerlo empiecen a ofrecer sus productos por canales de comercialización diferentes. Pues “el margen de rentabilidad de las ventas que es cercano a 50%, con respecto a los productos ordinarios y la posibilidad de diversificar la producción generando equilibrios medioambientales sin costos adicionales.” (Editorial La República, 2018)

Contrario al margen de ganancia que se obtiene al comercializar productos orgánicos está el canal de comercialización tradicional, el cual consiste en que un transportador conocido como cacharrero llega a las fincas de pequeños y medianos agricultores a ofrecer un precio por sus productos, por este canal se ha demostrado “que por cada \$100 que paga el consumidor final, el campesino queda solo con \$30, lo cual no alcanza a veces para cubrir sus gastos base” (Editorial La República, 2018)

Se debe promover la producción y el consumo de productos orgánicos, pues además de ser un mercado emergente con múltiples oportunidades de negocio, también representa una disminución en la cantidad de plaguicidas que pueden afectar la salud de las personas y afecta de manera positiva el cuidado del medio ambiente al tener un mejor manejo de suelos, prohibir el uso de semillas transgénicas, entre otros, se garantiza un cuidado de los suelos, las especies, entre otros.

Cada vez los consumidores están más dispuestos a consumir productos orgánicos, ya sea porque conocen las propiedades de estos productos, estatus o marketing y eso se ve reflejado en las estadísticas de la empresa La empresa *Lök Foods* que comercializa chocolates orgánicos y “multiplicó sus ventas por 2,5 llegando casi a los \$2.500 millones en 2017. Y para 2018 esperan

llegar hasta los \$4.000 millones.” (Revista Dinero, 2018) El problema radica en que como manifiesta el artículo, aunque la demanda ha aumentado la oferta no lo hecho de igual manera.

Uno de los problemas de la producción tradicional es que se implementan plaguicidas que afectan la salud de los consumidores, los cuales se encuentran más a menudo de lo que creemos pues “Una hectárea cultivada recibe al año más de 26.000 litros de pesticidas. Por lo menos 93 de los usados en Colombia tienen glifosato como ingrediente activo. La dependencia de los químicos y el poco impulso de la agroecología distancian al país de una solución amigable con el ambiente.” (Suárez, 2022) Además, son “evidentes los riesgos que representa para la salud el uso de herbicidas como el glifosato y muchos otros” (Greenpeace México, 2020) Estos químicos son implementados en la producción tradicional, de manera no regulada y hasta pueden suponer un riesgo mayor para los productores que aplican estos productos sin la debida indumentaria y formación.

Se evidencia una notable diferencia entre una dieta basada en alimentos orgánicos en contra una dieta tradicional es en que: reduce la exposición a pesticidas, aumenta el acceso a antioxidantes, algunos estudios muestran que reduce el riesgo de sobrepeso y obesidad. El consumo de productos lácteos orgánicos reduce el riesgo de eccema en bebés, evita la preeclampsia en el embarazo. (Glibowski, 2020)

En Colombia se han venido implementando alternativas que integran el e-Commerce o *Marketplace* a la comercialización de productos agrícolas y han recibido una buena acogida por parte de los colombianos. El caso de Fruvi es un claro ejemplo de cómo estas alternativas pueden mejorar los ingresos de pequeños y medianos agricultores, pues según estadísticas de la plataforma los productores obtienen un 30% más que cuando venden por el canal normal (Revista Dinero, 2020)

Otro aspecto para destacar de estas alternativas es la disminución del desperdicio frutas y verduras el cual pasó de un 58% en la industria a un 4% o 5% gracias a la aplicación Frubana (Véliz, 2022)

Son evidentes los beneficios que trae el consumo de alimentos orgánicos para evitar problemas de salud en personas propensas a sufrir de estos. También la mejora que trae a las zonas de cultivo, la calidad de vida de los agricultores, no solo evitando la exposición a pesticidas y demás agentes que pueden suponer un riesgo, si no también aumentando los ingresos de los agricultores. En conjunto con la implementación de herramientas TIC para la comercialización de productos, se puede incentivar la producción, oferta y consumo de alimentos orgánicos en Santander.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Proponer una aplicación basada en TIC, que permita una relación directa entre pequeños productores agrícolas y consumidores.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Diseñar la interfaz para una aplicación que permita la comercialización de productos orgánicos.
- Evaluar usabilidad de la interfaz en diferentes perfiles de usuario.

### **1.3 Planteamiento del problema**

Se encontraron varios problemas que impiden la comercialización de productos orgánicos en Santander. El principal problema es la falta o inexistencia de medios diferentes al tradicional que promuevan y faciliten la comercialización de productos orgánicos en la región.

Se ve al sistema tradicional de comercialización de productos agrícolas como un problema debido a lo mal pagos que son los productos de los pequeños agricultores. Dicha situación se explica en Figura 1 donde hay casos preocupantes como el de la cebolla larga, el porcentaje de ganancia respecto al precio final de venta al consumidor final es de 81,5%. es decir, este porcentaje es el que reciben de ganancia los actores en la cadena de comercialización y el porcentaje restante 18,5 % es la ganancia del agricultor, muchas veces este margen no alcanza ni para los costos de producción o transporte. (Ocampo, 2014)

**Figura 1**

*Margen de porcentaje de ganancia en el método tradicional de comercialización.*

Producto	Margen	Producto	Margen
Cebolla larga	81,5%	Mora de Castilla	81,5%
Cebolla cabezona blanca	67,5 %	Gulupa	74,0 %
Tomate larga vida	75,9 %	Maracuyá	58,3 %
Lechuga batavia	60,7 %	Tilapia	46,5 %
Papa parda pastusa	79,4 %	Cacao en grano*	22,6 %
Aguacate hass	62,5 %	Maíz en grano*	14,9 %
Piña golden	40,6 %	Caucho**	59,2 %
Papaya maradol	56,5 %	Leche cruda***	32,3 %

*Nota.* El gráfico representa el margen de ganancia de los agricultores en contra de él margen de ganancia que obtienen los demás actores en el canal de comercialización tradicional. Tomado de Misión para la Transformación del Campo, (2014). Propuesta para desarrollar un modelo eficiente de Comercialización y Distribución de Productos (Documento técnico para la Misión para la Transformación del Campo). Bogotá D.C.

El canal de comercialización actual tiene varios actores por los cuales pasa el producto hasta llegar al consumidor final, lo ideal sería reemplazar esta cadena de comercialización tradicional por una cadena de valor, donde cada uno de los intermediarios agregue valor al producto. En el sistema de comercialización actualmente inicia el flujo en los productores agropecuarios, pasa al acopiador/transportador, luego a plazas mercado, tiendas de barrio o grandes superficies y tiendas especializadas y por último al consumidor final, es decir, pasa por cuatro miembros en la cadena, antes de llegar al consumidor final, lo cual eleva el costo del producto final y disminuye las ganancias del productor. (Ocampo, 2014)

Anteriormente se mencionaron los problemas que se originan en la base que son los productores, pero también se encuentran problemas en los usuarios ya que no tienen criterios para definir la calidad de un producto, ni los aspectos por los cuales uno es más caro que otro.

A pesar de que es una buena oportunidad de negocio la producción y comercialización de productos orgánicos es un sector en crecimiento y no muy explotado como en otros países. Según un estudio realizado por La Federación de Cultivos Orgánicos y la Universidad de la Salle para 2018 en Colombia hay 54.000\* ha cultivadas de manera orgánica lo cual equivale al 1% del área cultivada, la cual para esa época era de 5.2 millones de ha. El estudio también reveló que los departamentos que más se dedican a cultivar de manera orgánica son Magdalena, Valle del Cauca, Cesar, **Santander** y Caldas. De ese 1%, para el 2018 se exportaba un 95% de la producción orgánica. (FedeOrgánicos, 2018)

En resumen, hay problemas en la raíz ya que la cadena de comercialización actual es un modelo ineficiente con múltiples problemas. También la falta de información por parte de los consumidores. La poca información e incentivo para la producción, comercialización y consumo de alimentos orgánicos en la región.

#### **1.4 Justificación**

Las nuevas tendencias de consumo demuestran que en Colombia según *Boston Consulting Group* se ve un aumento en la tendencia de consumir alimentos saludables, el estudio realizado por este grupo en Latinoamérica arrojó que en Colombia un 35% de la población adoptaría el hábito de consumir alimentos saludables. (Marzo, Carafi, Astudillo, & Gemignani, 2022)

La implementación de un Marketplace como respuesta al consumo de alimentos saludables ha tenido buena acogida por parte de los colombianos que se puede apreciar en casos como el de La cestería que cuenta con alrededor de 25.000 usuarios y en el 2021 envió más de 300.000 productos, con un promedio de 2.000 pedidos al mes, lo que le representó ventas cercanas a los \$3.000 millones y su plataforma tuvo más de medio millón de visitas. (Javier, 2022)

Se encontraron también páginas web y aplicaciones que comercializan productos agrícolas orgánicos en plataformas TIC e implementación de e-Commerce, dos de ellas operan únicamente en Bogotá y sus alrededores (Essencia, 2020) (Compra Orgánico, 2020)

La otra aplicación opera en Medellín y sus alrededores (Merka Orgánico, 2020) También se otra que opera en Cali (Eco Huerta, 2020).

La empresa The Food Market tiene un modelo de negocio donde: El productor pone el precio en nuestra página, nosotras tenemos un depósito en Capital y entregamos desde ahí a todo el país. Somos el primer y único mercado online de productores: ellos son nuestros socios, no les compramos la mercadería, sino que ellos la están vendiendo acá. (Leva, 2019)

Actualmente en Santander no existe una plataforma que comercialice productos orgánicos, que sean verificados bajo algunos parámetros o cuenten con certificación que garantice la inocuidad del producto y manifieste bajo criterios objetivos que los alimentos que ofrece son en realidad orgánicos.

Por todos los motivos mencionados anteriormente se viabiliza el desarrollo de una aplicación para la comercialización de alimentos orgánicos en Santander. Teniendo como eje fundamental conocer las necesidades de los usuarios y la experiencia de usuario. Para ello se debe desarrollar bajo nuestra metodología basada en Design Thinking y aplicar en todo momento

criterios de usabilidad y experiencia de usuario con el fin de generar un PMV de interfaz que responda a las necesidades de las partes involucradas en el proceso de compra y venta de productos orgánicos en Santander.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1 TIC**

Son el conjunto de “recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes” (Congreso de Colombia, 2009)

Estas herramientas nacen como respuesta a los futuros retos que afronta el sector agro a futuro donde se estima que en 2050 habrá 9.200 millones de personas (Atehortua, 2018) La implementación de las TIC en el sector agro es más que necesario, para la información, comercialización y promoción para incentivar y tecnificar el campo colombiano.

### **2.2 Marketplace**

Se conocen como a todas las plataformas que hacen uso de internet como medio para distribución y medio para la oferta y compra de bienes y servicios, en nuestro caso se implementarían para comercializar productos orgánicos, ofreciendo servicio logístico y se ofrecerían los productos de los productores. (Kerin & Hartley, 2018)

### **2.3 Producción orgánica**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos naturales, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica. Al mismo tiempo, intenta minimizar el uso de los recursos no renovables, fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. Se preservan las fuentes hídricas y se tratan de mantener los procesos lo más natural posible. (FAO, 2020)

### **2.4 Agroindustria**

Según el DANE la Agroindustria es un “sistema integrado que parte desde la producción agropecuaria, forestal, piscícola, y el beneficio o transformación, hasta la comercialización del producto sin dejar de lado los aspectos de administración, mercadotecnia y financiamiento. La agroindustria es un conjunto de actividades económicas en las que se combinan básicamente el proceso productivo agrícola con el industrial para producir alimentos o materias primas destinadas al mercado” (DANE, 2012)

### **2.5 Certificación orgánica**

En Colombia existen cinco entidades encargadas de la certificación de alimentos orgánicos las cuales realizan este proceso en cuatro pasos los cuales son: Etapa preliminar donde se realiza la solicitud y se evalúa; Etapa de evaluación donde se asignan inspectores, planes, inspección, informe; Etapa de certificación en la cual se toma la decisión de certificación, atención de apelaciones, seguimiento y control; y, por último, la Recertificación. Estos pasos van conforme a la Norma ISO/IEC: 17067. (Biotrópico, 2020)

Para la certificación de un cultivo como orgánico se deben aplicar una serie de directrices tres años antes de solicitar la certificación para evitar todo tipo de contaminación.

Las entidades encargadas de la certificación actualmente son: BCS OKO GARANTIE COLOMBIA S.A.S (KIWA, 2020), CERES COLOMBIA S.A.S (Ceres, 2020), ECOCERT COLOMBIA LTDA (Ecocert, 2020) y CERTIFICADORA BIOTROPICO S.A.S. (Biotrópico, 2020) la cual es la única entidad certificadora de origen colombiano.

De manera general las directrices dadas en la resolución deben aplicarse durante un periodo de tres años antes de la primera cosecha ecológica para evitar toda contaminación por otras sustancias que afecten la certificación.

## **2.6 Experiencia de usuario**

Se conoce como la experiencia que tienen los usuarios con la empresa, no solo se refiere al servicio que presta, si no, a todos los momentos que interactúa con ese mediador que no ve, pero se encuentra a través de sus servicios o productos que en nuestro caso es la interfaz con la cual el usuario va a tener insumos, respuestas, errores, entre otros. Durante estos procesos se tiene que pensar para hacer la experiencia del usuario lo más agradable posible.

## **2.7 Interfaz de usuario**

Hace referencia a todos los elementos gráficos para productos digitales o elementos físicos para productos materiales que componen la parte visual de una aplicación, una página web, un aplicativo web, productos físicos, entre otros que sirven para acercarnos a interactuar con un sistema (Norman, 2002)

Estas se desarrollan de manera iterativa el cual se realiza con base en pruebas de usuarios y otros métodos de validación y se debe reevaluar para comprobar que esta nueva interfaz responde a los problemas que presentaba el usuario con la propuesta anterior.

## **2.8 PMV de interfaz**

Se conoce como el Producto que cumple con las características mínimas para cumplir con la tarea para la cual fue diseñado y cumple con los requerimientos del usuario, se generan con el fin de ser testeados y servir como base para conocer como interactúan los posibles usuarios con este producto de características básicas (Fernandez & Fernandez Rodriguez, 2018)

La funcionalidad de este PMV de interfaz es recopilar la mayor cantidad de datos posibles para validar la propuesta de la interfaz, esto se puede lograr gracias a test, encuestas y pruebas de usabilidad. Se basa en el sistema iterativo donde se aprende a partir de un prototipo de alta fidelidad que cumple con las necesidades básicas del usuario.

## **3. Estructura Metodológica**

La Metodología que se va a implementar es una adaptación de la metodología Design Thinking el cual está enfocado a tener como eje fundamental las necesidades del usuario. La estructura y etapas de esta metodología nos permiten tener acercamientos en varios momentos con las personas para las cuales se está desarrollando el producto.

A continuación, en la tabla 1 se muestran las etapas, actividades y pasos de esta metodología enfocados al diseño de interfaz de una aplicación móvil. Se usaron herramientas que no son propias de la metodología Design Thinking, pues se realizó una adaptación de dicha metodología que se ajustara a las necesidades del proyecto. (Cardozo, 2022)

Consta de cinco pasos: Empatizar, Definir, Idear, Prototipar, Testear. Empatizar. En las etapas de empatizar y definir, se conoce al usuario y se establecen los requerimientos, teniendo

en cuenta el usuario (tecnología, conocimiento, edad, etc.), contexto de uso, experiencia con otras soluciones, deseos y el estudio del mercado. En el intermedio con idear y prototipar se generan, diseñan y prototipan alternativas con base en los resultados de la etapa anterior y para este caso en particular se tienen en cuenta criterios básicos de usabilidad para el diseño de interfaces de usuario. Durante la etapa idear y prototipar aplicado al diseño de aplicaciones móviles se obtienen prototipos de baja, media y alta fidelidad. Por último, el Producto Mínimo Viable, el cual es lo más parecido al producto final con el que va a interactuar el usuario. En la última etapa se testean los prototipos que surgen de la etapa anterior.

Cabe destacar que la metodología se aplicó de manera transversal e iterativa ya que es necesario para el diseño de productos digitales testear en etapas tempranas e incluso se puede volver a empatizar o definir en las últimas etapas del proyecto. (Cañas, 2022)

**Tabla 1**

*Fases y actividades metodología basada en Design Thinking.*

<b>Fases</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Unidad de análisis</b>	<b>Actividades</b>
1. Empatizar	Definir los perfiles de usuarios con sus necesidades, esquemas mentales y contextos.	- Productores de la región que produzcan orgánico o cumplan con los requisitos. - Personas que cumplan con el	1.1 Benchmarking (Mapa de competencia). 1.2 Análisis de tareas. 1.3 Identificación de perfiles de consumidor y productor. 1.4 Entrevistas.

---

		perfil de	
		consumidores de	
		alimentos orgánicos.	
		-Soluciones basadas	
		en e-Commerce o	
		Marketplace	
		enfocadas en el	
		sector agro.	
2. Definir	Establecer los puntos fuertes, débiles y oportunidades de mejora respecto a las soluciones existentes con base en las necesidades de los usuarios	- Soluciones existentes. - Requerimientos de usuarios.	2.3 Requerimientos formales; estéticos y de usabilidad; requerimientos funcionales. 2.5 Propuesta de Valor.
3. Idear	Definir la aplicación a rasgos generales y la identidad de la marca.	- Usuarios Persona.	3.1 Identidad de marca. 3.2 User Flow. 3.3. Arquitectura de información. 3.4 Design System 3.5 Diseño y prueba de alternativas en

---

			prototipos de baja fidelidad.
4. Prototipar	Generar prototipos de media, baja y alta fidelidad	- Diseñadores UX/UI (3-5) - Usuarios productores (3-5). - Usuarios compradores (3-5)	4.1 Prototipo rápido fidelidad media. (test prototipos) 4.2 Prototipos de fidelidad media-alta. (test prototipos) 4.3 Prototipos de alta fidelidad. (test prototipos)
5. Producto Mínimo Viable.	Diseñar la interfaz de usuario para el producto final que cumpla con los requerimientos de usuario, criterios de usabilidad y experiencia de usuario.	- Usuario productores (16). - Usuarios compradores (16)	5.1 Diseño de Producto Mínimo Viable. 5.2 Prueba sobre Producto Mínimo Viable.

*Nota.* La tabla muestra los pasos de la metodología basada en Design Thinking que se va a implementar durante el desarrollo del proyecto. *Elaboración Propia.*

## 4. Empatizar

Para la primera etapa se realizó un análisis de lo existente con el fin de identificar empresas que suplieran las necesidades de nuestro nicho de mercado, definiendo como sector del mercado los “*e-Commerce y Marketplace enfocados en el sector agro en Colombia*” para esto se realizó un benchmarking el cual consisten en la comparación de productos, servicios y procesos entre empresas o procesos similares. (Sammuto-Bonnici, 2015)

### 4.1 Análisis de la competencia

Para ello se realizó un mapa de competencia en Figura 2 donde se situarán los principales competidores y nos apróximara a que sector del mercado debía apuntar el producto.

**Figura 2**

*Mapa de competencia.*



*Nota.* El gráfico muestra la competencia en el mercado sobre cuatro ejes que definen este sector del mercado. *Elaboración Propia.*

Cabe mencionar que las alternativas que son competencia directa para nuestra oportunidad de mercado y ofrecen producto orgánicos certificados, solo operan en Bogotá y son aplicaciones web con buen responsive para móviles.

Para obtener esta tabla se definió la empresa, el enfoque que tenía, la forma de operación y a quienes dejaba por fuera del mercado en (Apéndice A. Benchmarking). Esto con el fin de definir el modo de operación, conocer los competidores y tener acercamientos a la imagen de marca de soluciones en el sector.

De este análisis se definieron algunas debilidades y fortalezas en los servicios que ofrecían nuestros competidores directos e indirectos. Se concluyó que se debe mostrar información de los productores, dar información sobre la inocuidad y trazabilidad del producto, dar información sobre la certificación y establecer criterios sobre los cuales se fundamenta el precio. También se puede pensar en cómo algunas plataformas proveer de alimentos orgánicos a tiendas o restaurantes. Otras plataformas ofrecen productos de temporada, en lugar de promociones. Algunas plataformas ofrecen servicios de suscripción a un servicio por el cual llega un mercado mensual.

Gracias a este primer acercamiento se estableció de manera general la forma de actuar de la aplicación, la cual se definirá más adelante.

Con base en el análisis de la competencia se definieron tareas básicas para el funcionamiento de una aplicación que comercialice productos agrícolas las cuales son: inscripción de productores y consumidores; compra de un producto por parte de consumidores y subir productos por parte de los productores. Estas tareas se repetían una y otra vez en el análisis de la competencia directa e

indirecta con base en este patrón se definieron como las tareas bases sobre las cuales se responde a la pregunta ¿Cómo sería una aplicación para la comercialización de productos orgánicos?

## 4.2 Análisis por tareas

Se analizaron las tareas establecidas en el punto anterior, las tareas de: 1.Registro (productores), 2.Registro (consumidores), 3.Subir producto (productores), 4.Comprar producto (consumidores).

Con el fin de definir cuales competidores cumplían con cada una de las tareas de manera más efectiva y eficiente. Se midieron aspectos como cantidad de clics, pasos, tiempo invertido en el primer intento y se realizaron comentarios generales de usabilidad y diseño sobre la interfaz.

Se revisó cual alternativa cumplía con la tarea que se iba a evaluar en tabla 2. Con base en esto se midieron con base en los aspectos nombrados anteriormente en (Apéndice A. Benchmarking).

**Tabla 2**

*Análisis general de la competencia.*

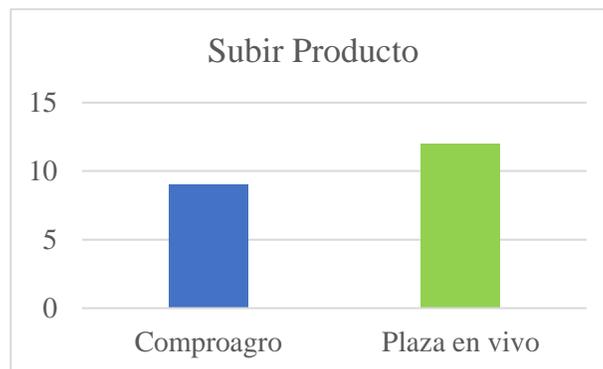
Actividad para evaluar	Nombre de actividad
Producto	Logo del producto
Comentarios	

*Elaboración Propia*

Después de analizar las soluciones y evaluarlas sobre criterios subjetivos en (Apéndice A. Benchmarking), se escogieron las mejores alternativas en cada aspecto. El resultado de la evaluación se puede ver en las Figuras 3 a 6. De este paso se tomaron las alternativas a analizar sobre cada tarea, para definir aspectos generales del diseño.

**Figura 3**

*Análisis actividad subir producto.*



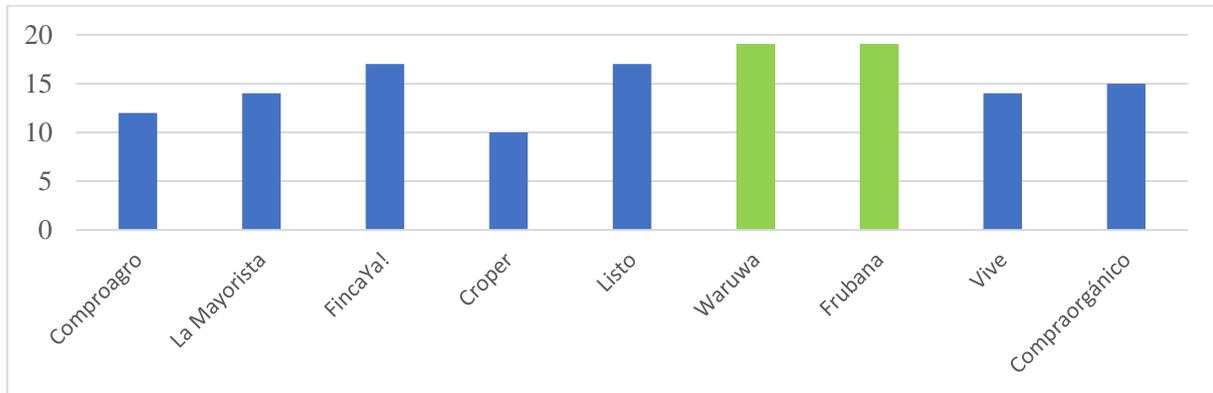
*Nota.* El gráfico muestra el desempeño de las alternativas al subir un producto. *Elaboración Propia.*

**Figura 4**

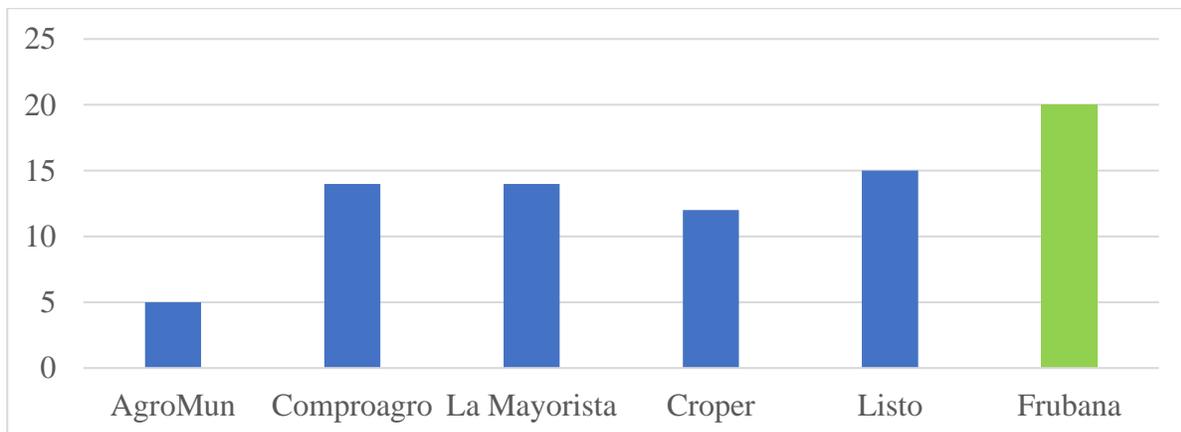
*Análisis actividad comprar producto.*



*Nota.* El gráfico muestra el desempeño de las alternativas en la tarea de comprar un producto, actividad única de los compradores. *Elaboración Propia.*

**Figura 5***Análisis actividad registro compradores.*

*Nota.* El gráfico muestra el desempeño de las alternativas en la tarea de registrarse. *Elaboración Propia.*

**Figura 6***Análisis actividad subir producto.*

*Nota.* El gráfico muestra el desempeño de las alternativas en la tarea de subir un producto. *Elaboración Propia.*

Se realizó un análisis más a fondo de cómo funcionaba el producto para cumplir con esta tarea en específico, para ello se realizó tabla 3 para recolectar información sobre cada solución que cumplía mejor con cada tarea.

**Tabla 3**

*Caracterización de tareas, lógica de uso e interfaz de usuario.*

<b>Nombre del producto</b>		
Función principal		
Logo o Isologo	Paleta de Colores	Tipografía
<b>Análisis general</b>		
Menú	Landing Page	Servicios
Actividad para analizar	Compra de producto.	
Clicks	Tiempo	Errores
Conclusiones		
Ventajas		
Desventajas		
Datos solicitados		
Aspectos para mejorar		

*Nota. La tabla muestra la caracterización que se realizó sobre los productos de la competencia que se desempeñan mejor en cada una de las tareas que se definidas. Elaboración Propia.*

### 4.3 Identificación de perfil productor

Con el fin de tener un acercamiento con los campesinos o productores, se definió nuestro perfil de usuario, el cual es bastante amplio pues no se puede definir con un rango de edad, sexo o género (ICANH, 2020)

A pesar de lo mencionado anteriormente, estadísticas del DANE si identifican grupos mayoritarios, los cuales manifiestan que: “La población mayor a 65 años que se auto reconoce como campesina es del 36.7%, en el rango de los 41 a los 64 años está el 34.3%, entre los 26 y los 40 años el 31% y los más jóvenes (de 18 a 25) son el 24.5%.” (La Justicia, 2020)

Se seleccionó el departamento de Santander ya que, según un estudio realizado por la federación de cultivos orgánicos y la universidad de la Salle, Santander es uno de los principales productores de alimentos orgánicos en Colombia (RCTV, 2018)

Respecto al uso de tecnologías, según la Sociedad de agricultores colombianos para el 2019 un 38,4% de la población campesina contaba con celular inteligente y apenas un 18,5% con computador portátil. (SAC, 2018)

Para el 2021 solo un 20,7% de la población campesina contaba con acceso a internet según el DANE en la Encuesta Nacional de Calidad de Vida (DANE, 2019). Lo anterior supone además de un bajo acceso a internet, también refleja la experticia que tiene esta población para el uso de herramientas TIC, lo cual se piensa indagar en acercamientos posteriores.

Lo anterior nos da varias perspectivas sobre nuestro *User Persona* productor, el cual se puede situar, pero no encasillar entre hombres y mujeres entre 41 y 64 años, con un bajo acceso a internet, un ancho de banda limitado, que cuenta con teléfonos inteligentes como el medio de comunicación más común después del teléfono básico y tienen una baja experticia para el uso de

herramientas tecnológicas. Lo mencionado anteriormente nos da una mirada global de factores a tener en cuenta, durante el establecimiento de los requerimientos.

#### **4.4 Identificación de perfil consumidor**

Aunque la investigación en la caracterización de un perfil de consumidor de productos orgánicos en Colombia es poca, se encontró que en dos estudios que se realizaron en Cali. (Arcila & Quiroz, 2019) y Bogotá (Vargas & Valencia, 2015)

Los estudios realizados en Cali y en Bogotá entran en conflicto ya que uno determina la tenencia de hijos como un factor positivo en la compra de alimentos orgánicos y otro lo muestra como un factor que disminuye la compra. El estudio realizado en Cali concluye que las personas que con más frecuencia compran productos orgánicos son quienes confían más en recomendaciones de familiares y amigos para la compra de productos orgánicos, que en otros factores. En ambos casos se concluye que las personas dispuestas a comprar alimentos orgánicos están dispuestas a pagar incluso un 20% más por un producto orgánico.

##### ***4.4.1 Entrevistas***

Con el fin de tener un acercamiento más personal y realizar User persona lo más aproximado a la realidad, se tomó como método de investigación la entrevista, pues con la construcción de un User persona en (Apéndice B. User Persona), basado en la literatura y datos cuantitativos, no se lograba construir a la persona para la cual se iba a diseñar, hecho importante al momento de aplicar la metodología basada en Design Thinking.

Para aplicar la entrevista se implementó la técnica de los *Cinco ¿Por Qué?* la cual pretende indagar más en las respuestas de los entrevistados y de esta manera, conocer más a nuestro User Persona a fondo, se implementó debido a que, en las entrevistas con productores, la mayoría de las respuestas eran superficiales o no respondían a lo que se les estaba preguntando.

La cantidad de la muestra sobre la cual se va a aplicar la entrevista se definió gracias a una metodología expuesta por un experto UX la cual consiste en definir los perfiles de usuario y darles valores numéricos con base en la relevancia que tienen para el estudio. (Madrid, 2020)

Se establece: que tan **fácil es el acceso** a estos usuarios, la **autoridad** que tienen sobre el tema, el **desconocimiento** que tenemos sobre este tipo de perfil, el valor económico y estratégico que representan para el **negocio** y el **peso relativo** que tienen, es decir, la cantidad de este tipo de usuarios que va a acceder al producto.

Para dar una puntuación se dan valores altos a la característica que cumple y valores más bajos a la característica que menos cumple. Por ejemplo, si tenemos fácil acceso a este perfil de usuario se da una puntuación alta, por el contrario, si no tenemos fácil acceso a este perfil, le damos una puntuación baja en la tabla 4.

**Tabla 4.**

*Puntuación tipos de usuarios.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fácil acceso							2	3	1	
Autoridad					3		1		2	
Desconocimiento				1		2		3		

Negocio	③	①	②
Peso relativo	③	②	①

*Elaboración Propia.*

Fuente: Autor. Adaptado de Madrid, N. (2020, 30 septiembre). *Entrevistas con usuarios (I)*.

*Definir objetivos y crear una guía.* Nacho Madrid | UX - Investigación y Diseño Centrado en el Usuario. Recuperado el 10 de mayo de 2022, vía <https://www.nachomadrid.com/2020/02/guia-entrevistas-usuarios/>

Para la clasificación se definieron dos perfiles de posibles usuarios: 1) jóvenes con capacidad adquisitiva media-alta cursando pregrado o escolaridad mayor. (①), 2) Adultos con capacidad adquisitiva media alta y estudios de pregrado o mayor. (②), 3) jóvenes y adultos con capacidad adquisitiva media-alta, sin importar escolaridad. (③). La clasificación se hizo con base en los hallazgos de la literatura. Las jóvenes con capacidad adquisitiva media-alta cursando pregrados o escolaridad mayor obtuvieron una puntuación de 36, mientras que los adultos con capacidad adquisitiva media alta con estudios de pregrado o mayor obtuvieron una clasificación de 31 y los jóvenes y adultos con capacidad adquisitiva media-alta sin importar escolaridad obtuvieron una puntuación de 27. Gracias a esto se tomó como eje principal a los jóvenes y los adultos, ambos con capacidad adquisitiva media-alta, que se encuentren cursando un pregrado o niveles superiores de escolaridad.

Para establecer el tamaño de la muestra se hizo según las recomendaciones en figura 7, donde se explican los parámetros para escoger la cantidad de participantes para aplicar la entrevista.

**Figura 7.**

*Cantidad de perfiles para definir número de participantes.*

**Cálculo de participantes en función del número de perfiles y dificultad.**

<b>Nº DE PERFILES</b>	<i>Fácil</i>	<i>Media</i>	<i>Difícil</i>
<i>Un perfil</i>	4-5	6	8
<i>Dos perfiles similares</i>	6	8	10
<i>Dos perfiles diferentes</i>	8	10	14
<i>Tres perfiles similares</i>	9	12	15
<i>Tres perfiles diferentes</i>	12	15	18

*Nota.* Tomado de Madrid, N. (2020, 30 septiembre). *Entrevistas con usuarios (I). Definir objetivos y crear una guía.* Nacho Madrid | UX - Investigación y Diseño Centrado en el Usuario. Recuperado el 10 de mayo de 2022, vía <https://www.nachomadrid.com/2020/02/guia-entrevistas-usuarios/>

Para la muestra de compradores se definieron dos perfiles los cuales son similares y la caracterización del usuario es fácil, por ende se realizaron seis entrevistas a personas con capacidad adquisitiva media-añta y escolaridad superior al bachillerato. Para los productores se definieron dos perfiles de fácil caracterización, por consiguiente se realizaron seis entrevistas.

Para el desarrollo del proyecto la población escogida son campesinos de San Vicente de Chucurí, debido a su cercanía con la ciudad de Bucaramanga y el fácil acceso durante todo el desarrollo del producto. Por la parte de consumidores, se escogieron a personas de Bucaramanga, por la cercanía y que la solución está pensada para comercializar productos orgánicos en Santander. La cantidad de participantes es entre 4-5 debido que es un perfil de fácil caracterización.

#### ***4.4.2 Entrevista productores***

La entrevista que se realizó a los campesinos tiene como fin conocer a los usuarios respecto al Marketplace, indagar su relación con las TIC y acercarse a aquellos que se supone producen de manera orgánica pero no están certificados con el fin de hacer un sondeo para conocer sobre sus técnicas de producción y definir si son o no posibles candidatos para optar por una certificación.

Para esta entrevista primero se les leyó un documento en (Apéndice C. Entrevistas), donde se explican varios aspectos los cuales determinan si se produce o no de manera orgánica, se realizó con el fin de conocer si los participantes cumplían de manera superficial con los requisitos para producir de manera orgánica, aun así, si no están certificados.

Se concluyó que están dispuestos a comercializar productos en línea con tal que se les facilitara y más importante aún confiaran en la persona que les recomendó este medio de comercialización. El descontento con el medio tradicional *el cacharrero* es evidente en los entrevistados, pues como ellos mismos manifiestan, la labor de ellos se reduce a cultivar,

cosechar y tomar los precios que el cacharrero les ofrece cuando llega a la finca. Les gustaría poder ofrecer el precio que esté conforme a lo que ellos saben y a los costos de producción.

Tienen cobertura de internet por datos y manejan WhatsApp y Facebook, además algunos han tenido experiencia con comprar y ventas por internet. Se podría concluir que la capacidad en el manejo de teléfonos inteligentes es media baja.

La mayoría así no tengan total experticia con el uso del celular, cuentan con un pariente cercano, viviente, vecino, entre otros, que les ayuda cuando tienen algún problema o no saben cómo realizar una acción o el celular presenta problemas.

Ellos están dispuestos a comercializar sus productos si la aplicación cuenta con pagos rápidos, no se les exigen documentaciones innecesarias para poder vender sus productos, obtienen ganancias mayores a vender por el canal tradicional y si confían en la persona que les está ofreciendo el servicio. Les gustaría tener cercanía con los consumidores y que la aplicación les de información sobre el precio al cual pueden ofrecer sus productos y además les permita escoger el precio de los productos. Les da miedo que la aplicación no cumpla con los pagos, no tenga responsabilidad con la compra de los productos perdidos por factores varios como orden público o estado de vías, también temen que se les exija volúmenes mensuales.

#### ***4.4.3 Entrevista consumidores***

La entrevista se realizó con el fin de conocer los deseos, aspectos básicos que esperan los compradores, también para identificar patrones en este prototipo de usuario, sobre los hábitos de consumo, ítems sobre los cuales tienen confianza sobre los alimentos y demás características de

este User Persona, se puede ampliar más mirando el formato de entrevista a compradores (Anexo A)

La entrevista se realizó a jóvenes y adultos con capacidad adquisitiva media- alta, que se encuentre cursando pregrado o cuenten con un nivel de escolaridad mayor. Se buscó que en su dieta incluyen alimentos orgánicos, ya sean certificados o garantizados por el productor. El rango de edad está entre los 20 a 55 años. La mayoría han tenido experiencia con compra de alimentos online, lo cual ayudó a conocer más sobre la competencia, sus fortalezas y debilidades desde la perspectiva de los User Persona.

Se concluyó que están abiertas a la compra de alimentos orgánicos con tal que tengan una cercanía en la procedencia de los alimentos, no brindan tanta relevancia a certificaciones y demás si no, se centran más en la confianza que les genere la aplicación a través de la transparencia en la información.

Los aspectos que los motivan a comprar alimentos orgánicos son: salud, alimentos sin químicos, vegetarianismo y por último el cuidado del medio ambiente y los animales. La frecuencia de compra de alimentos orgánicos es de quince días.

Los problemas repetitivos que manifestaron fueron la confianza, falta de transparencia en la información, costos elevados y la incertidumbre. No tenían confianza en muchos de los productos que vendían como orgánicos ya que no hay una cercanía con los productores y solo se comunicaban con el proveedor. La falta de transparencia se relaciona con el punto anterior y la manifiestan en que no saben la procedencia de los productos y si los productores obtienen ganancias suficientes. Los costos elevados se reflejan en el precio de los alimentos con certificación orgánica que según algunas no tienen mucha diferencia con los que pueden conseguir y no están certificados, aunque estarían dispuestas a pagar un poco más pero no muy

elevado, en comparación con los productos corrientes. Lo que más les afecta es la incertidumbre ya que muchos proveedores, emprendimientos y personas, empiezan a ofrecer alimentos supuestamente orgánicos y de un momento a otro dejan de comunicarse por WhatsApp y quedan sin proveedor de los productos que les compraban, también en algunos casos bajaban la oferta de alimentos, entonces iban a comprar a otros proveedores.

Todos cuentan con un alto conocimiento en el uso de teléfonos inteligentes, el sistema operativo varía entre Android y ios. Para la tarea de comprar el mercado, todos concordaron en que prefieren teléfonos inteligentes, pues les permite estar en la cocina mientras revisan que les hace falta.

Actualmente compran los alimentos por WhatsApp, tiendas físicas, formularios de Google o tablas de Excel. Los productos llegan en un día específico a la semana y no tienen problema con ello. Consumen vegetales, frutas, productos empacados, productos cosméticos, lácteos, nombraron muy poco los granos.

Están dispuestas a comprar alimentos orgánicos si es fácil el sistema de compra (medidas, pesos), tienen confianza sobre lo que están consumiendo, cuentan con varios métodos de pago y se garantiza la calidad de los productos. Les gustaría tener la posibilidad de tener cierta cercanía con los productores, se manifieste de manera clara y explícita los criterios sobre los cuales se estableció el precio de los productos y se les garantice de cierta manera que lo que están comprando es en realidad orgánico. Tienen miedo de que las personas dejen de ofrecer los productos o la variedad de productos disminuya de manera drástica, también temen pagar por un producto orgánico que no lo es y temen por la calidad en la llegada de los productos

Les gustaría ver los productos organizados por categorías y con fotos reales de los productos sin retocar, también les gustaría ver la mayor cantidad de información sobre quien los

produce y donde se producen. También les gustaría ver medidas para identificar el tamaño y peso del producto.

Los ítems más relevantes que definen el uso de la aplicación que tienen en cuenta tanto productores y consumidores es el precio y la confianza.

## **5. Definir**

### **5.1 User Persona**

Para definir los requerimientos primero se necesita definir un User Persona con el fin de establecer una persona ideal hacia la cual va dirigida nuestro producto, en este caso se definieron dos perfiles de user persona, uno para productores y otro para compradores. Este user persona se construyó gracias al análisis de la literatura y posteriormente con el acercamiento que se obtuvo a través de las entrevistas. La revisión de la literatura nos sirvió para conocer la persona hacia la cual se debían dirigir las entrevistas, con estos datos se construyó la entrevista y se aplicó a este perfil de usuario que nos definió la literatura. Por medio de las entrevistas se construyó el User persona.

El user persona indaga en la persona, su contexto, sus necesidades, expectativas e incluso temores. Se realiza con el fin de entender la realidad de las personas que van a vender y comprar productos orgánicos a través de una aplicación. (O'Connor, 2021)

Para el diseño de la experiencia de usuario es fundamental acercarse lo más posible a la cotidianidad del user persona el cual se puede encontrar en Apéndice B.

## 5.2 Requerimientos

La definición de los requerimientos permite conjugar las necesidades y deseos de los usuarios con los conocimientos de diseño de interfaz y experiencia de usuario para lograr una alternativa que responda a lo que los usuarios (productores y compradores) espera de un Marketplace para productos orgánicos y las funcionalidades básicas que debe tener para que cumpla con los esquemas mentales de nuestro User Persona y con patrones básicos de diseño.

## 5.3 Diagrama FAST

Para plasmar de manera general una lógica de uso que respondiera a las necesidades y deseos de los usuarios interpretados en las entrevistas y análisis de la competencia se implementó el *diagrama FAST* define la estructura funcional de un sistema, las cuales se despliegan con el fin de entender la funcionalidad de un producto. Se orienta principalmente a conocer las funciones del producto, para llegar a un objetivo (Cavet, 2021)

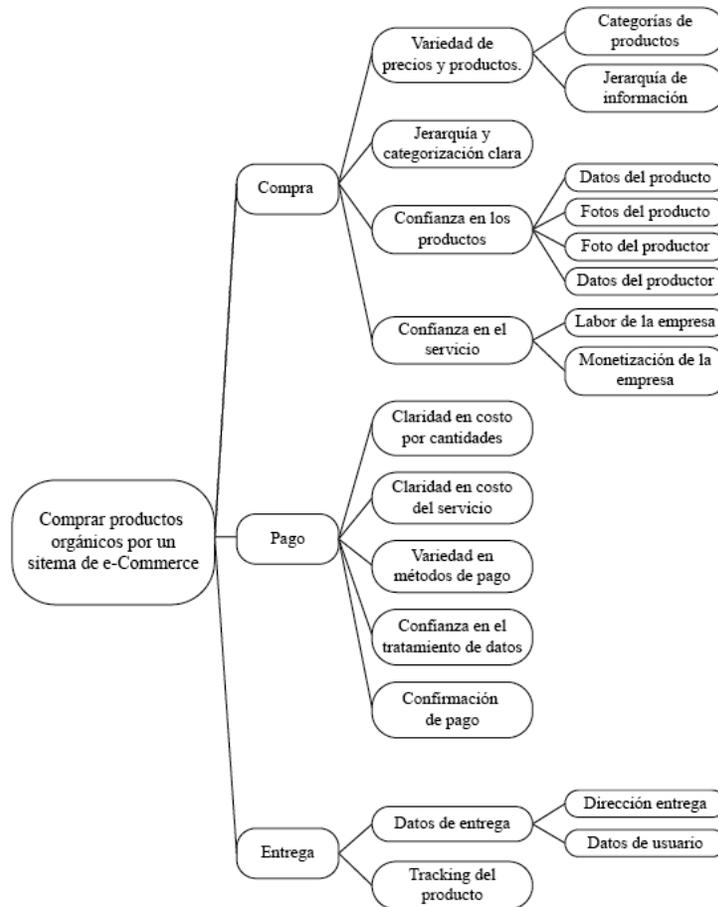
Para desarrollar el diagrama FAST en los compradores en la Figura 8, se tomó como pilar las tres tareas básicas especificadas desde el inicio las cuales son: en el caso de compradores Figura 9 compra de producto, pago del producto, recibo del producto. Para los productores las tareas son: subir el producto, enviar el producto y recibir el dinero.

Para elaborar el diagrama se siguió el modelo planteado por la cual define que el diagrama FAST debe responder de izquierda a derecha para responder la pregunta ¿Cómo? Y de derecha a izquierda para responder la pregunta ¿Por qué? Las tres tareas para el funcionamiento de cualquier Marketplace deben responder para ambas partes tanto como para quien ofrece como

para quien compra insumos suficientes para generar confianza, facilidad, seguridad y transparencia. (Value Analysis Canada, 2021)

**Figura 8**

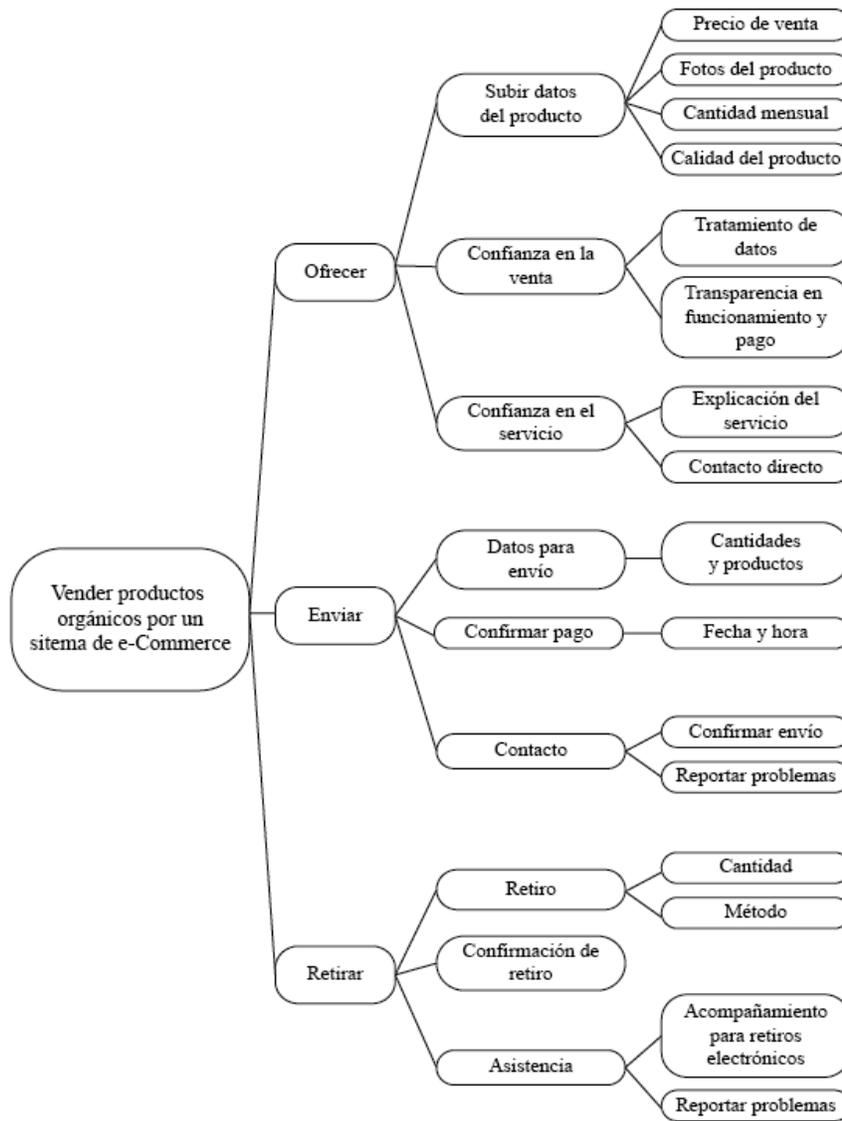
*Diagrama FAST compradores.*



*Elaboración Propia.*

**Figura 9**

*Diagrama FAST productores.*



*Elaboración Propia.*

#### 5.4 Lista de requerimientos

A continuación, se explica en Tabla 5 la lista de requerimientos formales, de organización e información donde se explica el tipo de requerimiento, la descripción del mismo y el test que se va a aplicar para los productores y para los compradores se explican en tabla 6.

**Tabla 5**

*Listado de requerimientos formales, de organización e información. (compradores)*

Categoría	Descripción	Test
Información	Ver quien produce los alimentos y donde se encuentra ubicado.	Test clásico de usabilidad con usuarios.
	Facilidad en la identificación de categorías, productos y secciones de la aplicación.	Test clásico de usabilidad con usuarios.
	Selección de productos por precio y calidad.	Test clásico de usabilidad con usuarios.
Estéticos	Coherencia formal y paleta de colores	Evaluación informal con expertos
		Test clásico de usabilidad con usuarios
	Navegación amigable e interactiva	Test clásico de usabilidad con usuarios
Usabilidad	Cumplimiento de heurísticas de Nielsen	Evaluación informal por parte de Diseñador UX

		Evaluación informal con expertos
	Generar una experiencia agradable a los usuarios	Método SUS aplicado a usuarios
Funcionalidad	Flujo coherente en las acciones del usuario	Evaluación informal por parte de Diseñador UX
		Evaluación informal con expertos
		Test clásico de usabilidad con usuarios
	Facilidad para revertir o modificar cualquier acción	Test clásico de usabilidad con usuarios
	Permitir ingresar datos del usuario para el pago y entrega de los productos	Test clásico de usabilidad con usuarios
	Selección de cantidades y variación del precio.	Test clásico de usabilidad con usuarios

*Elaboración Propia.*

**Tabla 6***Listado de requerimientos formales, de organización e información (productores)*

Categoría	Descripción	Test
Información	Entender la finalidad de la aplicación e información sobre la oferta de los productos	Test clásico de usabilidad con usuarios.
	Facilidad en la identificación de secciones de la aplicación.	Test clásico de usabilidad con usuarios.
	Claridad en la información del perfil, la entrega de productos y el retiro del dinero	Test clásico de usabilidad con usuarios.
Estéticos	Coherencia formal y paleta de colores	Evaluación informal con expertos
	Navegación amigable e interactiva	Test clásico de usabilidad con usuarios
Usabilidad	Cumplimiento de heurísticas de Nielsen	Evaluación informal por parte de Diseñador UX

	Generar una experiencia agradable a los usuarios	Método SUS aplicado a usuarios
Funcionalidad	Flujo coherente en las acciones del usuario	Evaluación informal por parte de Diseñador UX Evaluación informal con expertos Test clásico de usabilidad con usuarios
	Facilidad para revertir o modificar cualquier acción	Test clásico de usabilidad con usuarios
	Permitir ingresar datos del usuario para recibir el dinero y la entrega de los productos	Test clásico de usabilidad con usuarios
	Subir datos y fotos de los productos, fotos de perfil.	Test clásico de usabilidad con usuarios

*Elaboración Propia.*

## 5.5 Journey Map

Para comprender más a fondo la experiencia, se realizó el Journey Map el cual es la visualización del proceso que una persona tiene que seguir para lograr un objetivo. (NN Group, 2018)

Se deben definir: El actor que es nuestro user persona ya construido en etapas anteriores; escenario de uso el cual define el contexto en el cual se realiza las tareas; etapas determinantes en las que se obliga tomar decisiones a los usuarios y la experiencia puede cambiar; acciones, esquemas mentales de los usuarios y emociones; Por último y más importante las oportunidades, las cuales hacen referencia a mejoras aplicables para resolver falencias, frustraciones de los usuarios e innovar en etapas que pueden ser un factor diferenciador en el proceso de comprar y vender alimentos orgánicos.

El Journey Map se puede encontrar en (Apéndice D. Journey Map). Es uno de los pasos más importantes durante el desarrollo de la aplicación debido a que fue modificado constantemente conforme se presentaban análisis en el desarrollo del proyecto y se analizaban factores manifestados por productores o compradores, fallas y fortalezas en la competencia e ideas para un mejor funcionamiento del producto.

Los pasos y etapas definidos en el Journey Map se establecieron gracias a la lógica de uso definida en el diagrama FAST respondiendo a la pregunta: ¿Cómo esta lógica de uso se lleva a cabo actualmente en la competencia? Y ¿Cuáles oportunidades tengo para diferenciarme de la competencia con base en los fallos que identifiqué y los resultados de las entrevistas con usuarios? La idea con el Journey Map es definir cómo se puede diseñar una mejor experiencia que responda a las necesidades y deseos básicos de los usuarios, durante esos momentos básicos de cualquier Marketplace.

## 5.6 Propuesta de valor

Para desarrollar una correcta propuesta de valor, se debe atacar el punto central que la competencia no está solucionando y nosotros podemos desarrollarlo de tal manera que responda a las necesidades de los usuarios. Para dirigir en la ruta correcta se utilizó la herramienta *How Might We* para llegar a una propuesta de valor clara y útil. (Cañas, 2022)

Los tres pasos: aplicar la herramienta responder a la pregunta ¿Cómo podría?, ideas para responder a la pregunta del paso anterior, análisis de las ideas. Con estos tres pasos simples se puede obtener una propuesta de valor contundente que se ve reflejada en una propuesta de valor en un párrafo o *bullets* que expliquen la propuesta de valor. (Cañas, 2022)

La herramienta How Might We (Apéndice E. How Might We). Consiste en identificar, los problemas que no ha cubierto la competencia y permite mirar desde otro punto de vista el objetivo del proyecto. En nuestro caso para la venta de productos orgánicos se tuvo como hallazgo principal por la parte de productores que ellos están inconformes con el método de comercialización tradicional y por la parte de compradores se encontró que no tienen plataformas constantes, serias y fiables para comprar productos sin agroquímicos.

Los productores reflejan la inconformidad con el medio de comercialización actual en desmotivación en el trabajo que conlleva cultivar, cosechar y los tratamientos post cosecha. La desmotivación trae consigo tres problemas: 1) No sienten que están recibiendo suficiente beneficio debido al tiempo y dinero que invierten. 2) Desconfían de la calidad de los productos que están ofreciendo. 3) Inseguridades respecto a la labor que desempeñan, las cuales se reflejan en hechos tan simples como la decisión de reemplazar la palabra campesinos por productores,

debido a que muchos de ellos la ven de una manera peyorativa. La motivación se puede aumentar cambiando el método de comercialización, donde se les recalque la importancia en la labor que desempeñan y vean reflejados sus esfuerzos en los beneficios que obtienen.

Los consumidores tienen dificultad encontrando alimentos que consideren saludables debido que: 1) Los que encuentran en el mercado con sellos y certificaciones son muy costosos y no están seguros si deben pagar este precio por los productos. 2) No tienen garantía de que algunos de los alimentos que compran como orgánicos lo sean en realidad. 3) los emprendimientos desaparecen rápidamente. Muchos de los consumidores que están en búsqueda de alimentos más saludables terminan comprando productos que denominaron corrientes y se preocupan por la procedencia de estos.

En el anterior párrafo se explican de manera general los problemas y necesidades de cada uno, pero aplicando la herramienta How Might We logramos ahondar en las necesidades y responder al problema primario para generar la solución que necesitan nuestros usuarios. (NN Group, 2021)

Para entender más este paso ver (Apéndice E. How Might We). Se obtuvo como resultado para productores. Propuesta de valor: permitir a los agricultores poder tomar el valor de las ventas para ofrecer los productos. *Bullets:* 1) Libertad para elegir el precio, cantidad y calidad de los productos. 2) Decidir el momento de entrega y método de pago. 3) Vender directo conociendo la cantidad de ventas y tener más cercanía con los compradores.

Respecto a los compradores se obtuvo como resultado. Propuesta de valor: Comer saludable, del campo Santandereano a tu casa. *Bullets:* 1) Libertad de elegir el precio, cantidad y

calidad de los productos. 2) Decidir momento de entrega y método de pago. 3) Compra directa: tu compra beneficia a los campesinos de la región.

Ambas propuestas de valor y sus bullets se ven reflejados en establecer relaciones de confianza y libertad en la toma de decisiones. Las cuales se van a ver reflejadas en elementos gráficos, *UX writing*, relación usuarios – aplicación, información solicitada e información disponible y en general el modo de operación de la aplicación.

El modo de operación de la aplicación se definió como un e- Commerce con múltiples proveedores y consumidores, que establezcan relaciones de confianza a través de la transparencia e información entre las partes (productores, compradores y aplicación) que brinden elementos suficientes para facilitar y confiar la toma de decisiones de compra o venta.

## **6. Idear**

### **6.1 Manual de marca**

La identidad de marca recoge dos conceptos: la imagen de marca y la identidad de la marca, la idea de generar una identidad de marca es diferenciarse de los competidores y reflejar los valores de la marca a través de elementos gráficos, ya hemos definido nuestro User Persona, su necesidad, deseos, contexto y demás. (Hoppicher, 2019)

Para la escogencia de la paleta de colores se definieron colores que cumplieran con contraste suficiente para garantizar la accesibilidad, eso como requisito funcional para la escogencia de la paleta, por cuestiones de marca y estética, se definieron colores que

representaran los valores de la marca (confianza y transparencia) y la cercanía con lo orgánico y los productos agrícolas saludables.

Para conocer todo el proceso dirigirse a (Apéndice F. Manual de marca), a continuación, se mostrarán los resultados.

Se tuvo en cuenta la percepción de posibles usuarios que encajan con el perfil de nuestro User Persona. El método de recolección de datos fue el cuestionario con el fin de obtener datos cuantitativos que ayuden a la selección de alternativas para paleta de colores, selección de logo y tipografía

Otro aspecto importante al definir fue la paleta de colores, pues en nuestro caso no era solo escoger colores que representaran los valores de la marca, si no, colores que sirvieran para mejorar la accesibilidad y facilitar la lectura.

Para definir la paleta de colores, primero se seleccionaron colores que reflejaran confianza, naturaleza, comida y transparencia.

Se tomó el verde se tomó como base pues representa lo natural, lo sano y la vida vegetal (Heller, 2015). Según la autora este color se ve muy influenciado por los colores que lo acompañan, junto con azul tiene connotaciones positivas.

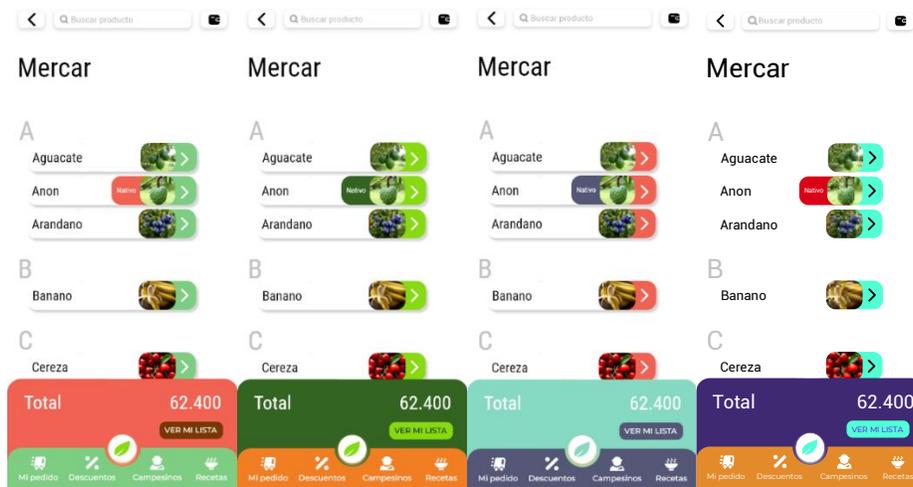
De la anterior premisa se generaron varias paletas que tuvieran colores verdes y azules. Con el cuidado de acompañarlas de otro color, pues los verdes y azules podían relacionar más con servicios médicos que con un Marketplace de productos orgánicos.

Para la selección de una paleta de colores adecuada (Apéndice G. Paleta de colores). Se realizó un cuestionario donde se le preguntó a las participantes sobre cual les parecía más

adecuada para un Marketplace de productos orgánicos. Para ver como se vería aplicada se hizo sobre un avance del prototipo, el cual contiene elementos gráficos para demostrar su implementación en la interfaz en la figura 13.

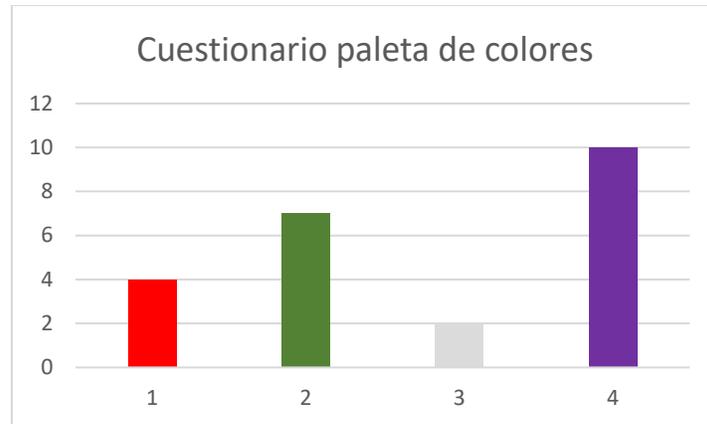
**Figura 10**

*Paletas de colores*

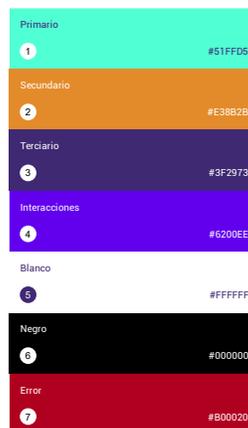


*Nota. se enumeraron las paletas de colores de 1 a 4 de izquierda a derecha. Elaboración Propia.*

A continuación, se muestran los resultados de los cuestionarios sobre las paletas de colores, el cual tuvo como ganador a la paleta número 4, que obtuvo una mayor puntuación en la figura 14. Se definió la organización en la figura 15.

**Figura 11***Cuestionario paleta de colores.*

*Nota.* se enumeraron las paletas de colores de 1 a 4 de izquierda a derecha. *Elaboración Propia.*

**Figura 12***Organización paleta de colores.*

*Nota.* Jerarquía de paleta de colores, con código HEX. *Elaboración Propia.*

Para verificar la jerarquía de los colores y los contrastes entre texto y fondo se utilizó la herramienta de accesibilidad de Adobe (<https://color.adobe.com/es/create/color-contrast-analyzer>) donde gracias al comprobador de contraste se puede garantizar la facilidad de lectura y diferenciación se puede evidenciar en figura 16.

**Figura 13**

*Accesibilidad colores.*

TEXTO	FONDO	Proporción de contraste	
#51FFD5	#3F2973	9,35/1	Sirve
#3F2973	#E38B2B	4,5/1	Sirve
#FFFFFF	#3F2973	11,82/1	Sirve
#FFFFFF	#B00020	7,33/1	Sirve
#FFFFFF	#6200EE	7,63/1	Sirve

*Elaboración Propia.*

Para escoger la fuente y el tamaño, figura 17. Se tuvo en cuenta la facilidad de esta para la lectura y que vaya de la mano con los valores de la marca, gracias a conocimientos previos y con base en las pruebas de usabilidad, se definieron las fuentes: Montserrat para títulos y subtítulos. OpenSans para cuerpo y botones.

**Figura 14.**

*Tipografía y organización.*

Titulo1/Monserrat/Light/97px

Titulo2/Monserrat/Light/61px

Subtitulo1/Monserrat/Regular/48px

Subtitle2/Monserrat/Medium/34px

Cuerpo 1/OpenSans/Regular/24px

Cuerpo 2/OpenSans/Regular/20px

BUTTON/OPENSANS/MEDIUM/14PX

*Elaboración Propia.*

## 6.2 User Flow

Teniendo como premisa el Journey Map y su reflejo en los requerimientos tenemos una serie de interacciones que nos van a ayudar a cumplir con las tareas básicas de un Marketplace, la selección de tareas solo son un reflejo de los pasos de compra en el mundo material, los cuales se van a plasmar en la aplicación para evocar a una experiencia de compra lo más parecida a la cotidiana, pero con los beneficios que se pueden alcanzar por medio de la aplicación.

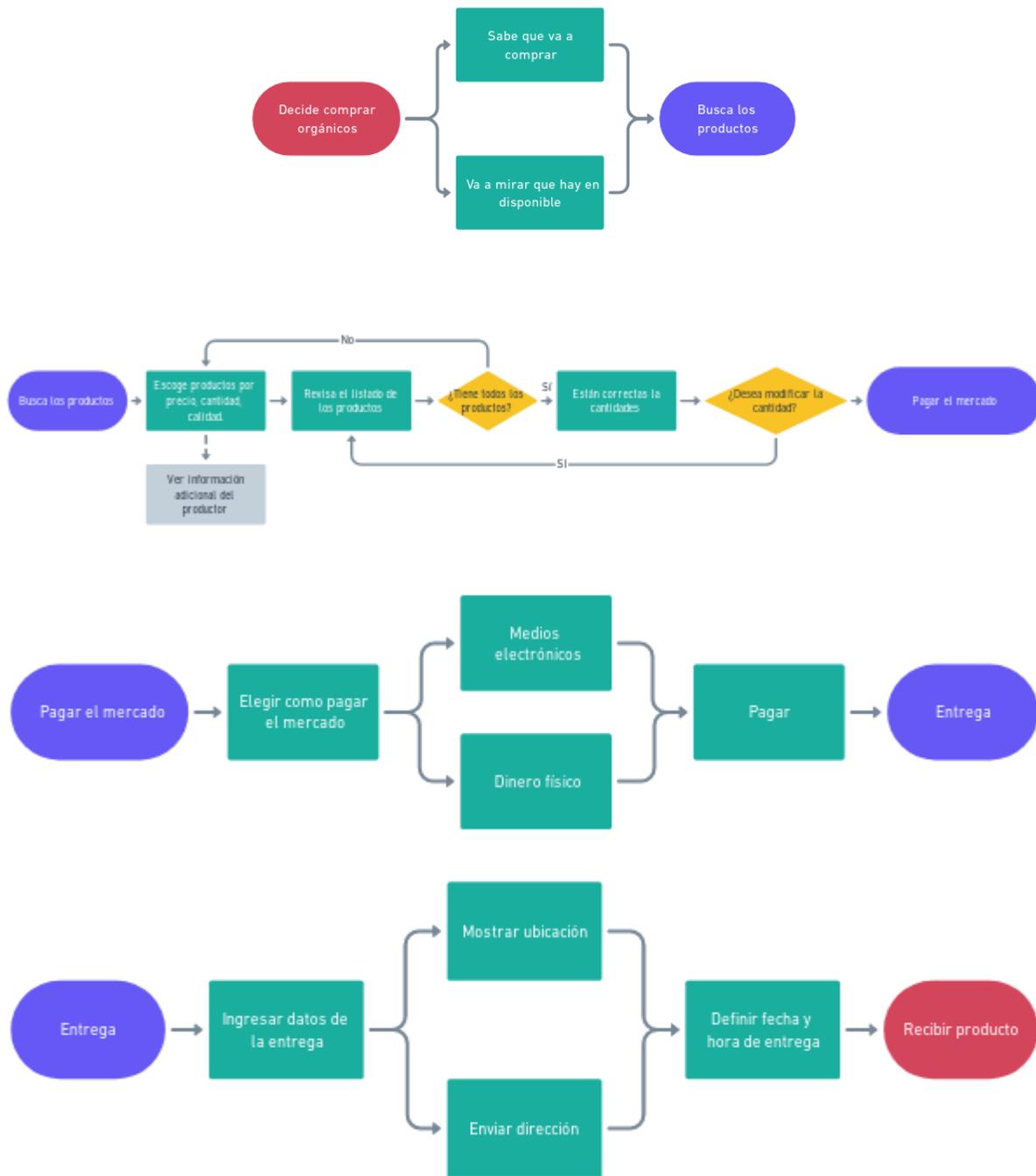
Para la parte de compradores se debe crear una cuenta donde tenga información de contacto para la entrega, un stock de productos donde se permita ver información del productor y se tenga diversidad de productos con precios justificados en calidad, cantidad, tamaño. Los productos se deben mostrar con elementos gráficos que den una proximidad a los usuarios del alimento real.

Por la parte de productores se les debe permitir subir los productos, conocer las ventas que realizan de los productos que ofertaron, las cantidades y la fecha a la que van a recogerlos. Por último, retirar el dinero. Con los productores se debe mostrar la menor cantidad de información y eso reflejarlo en los pasos de usuario, a menor cantidad de pasos y menor libertad para cumplir con los objetivos se tenga va a ser mejor, pues con muchas opciones se pueden perder y eso se traduce en una mala experiencia.

En muchos casos se ve el User Flow como una representación del flujo en el producto, para este caso se va a realizar el User Flow para los compradores en figura 18, se definió la actividad de *realizar una compra de productos orgánicos a domicilio* y para los productores en figura 19, se definió la *venta de productos por medios electrónicos*.

**Figura 15**

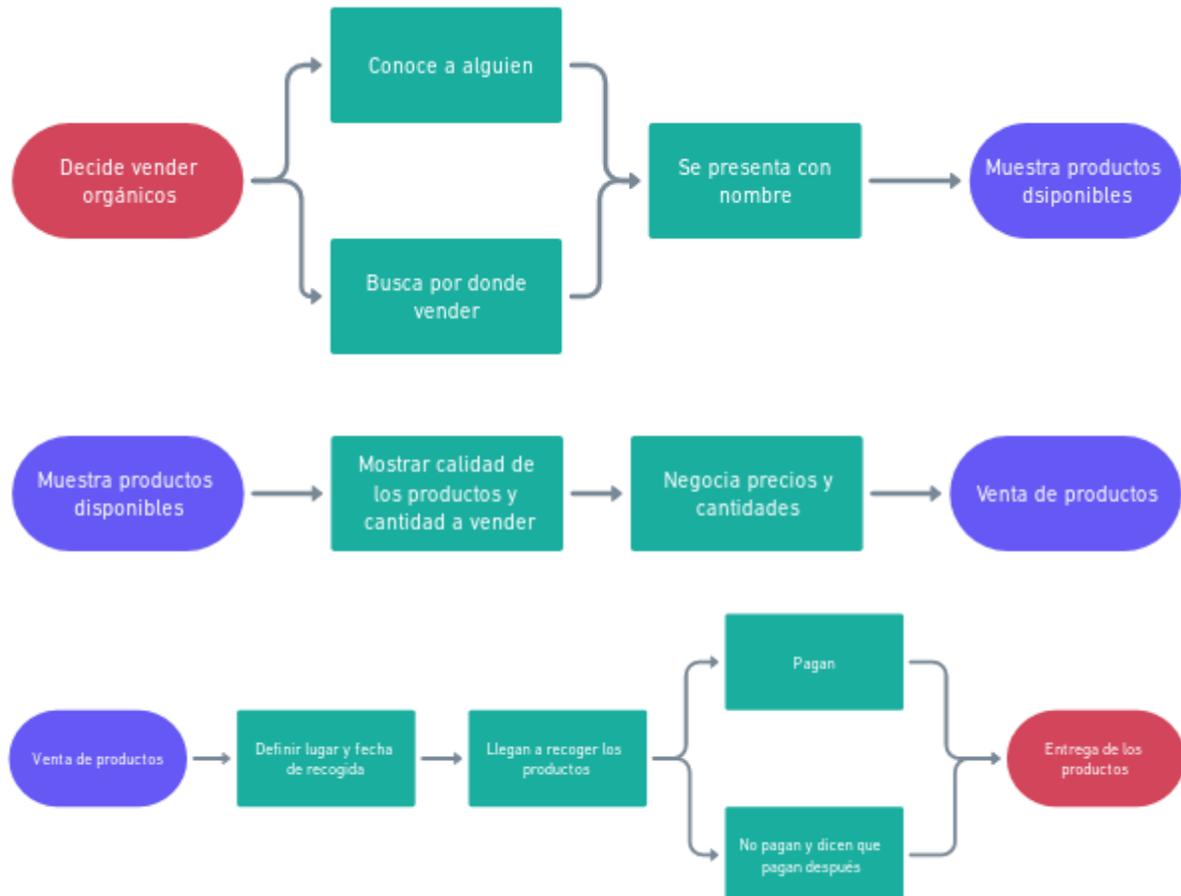
*User Flow canal tradicional (compradores).*



*Elaboración Propia.*

**Figura 16**

*User Flow canal tradicional (productores).*



*Elaboración Propia.*

Con base en lo anterior se definió el flujo de acciones de los usuarios para la aplicación. Este paso es fundamental pues es donde se recogen todos los pasos anteriores y se define la columna vertebral del proyecto, si no se obtiene un buen resultado, se va a ver reflejado en las pruebas con usuarios, se puede ir modificando a lo largo del proyecto con el fin de adaptarse a nuevos hallazgos que surjan en el camino, con el fin, de que el flujo responda a las necesidades de los usuarios de manera óptima.

Para la sección de productores se definieron secciones para realizar los pasos definidos desde el principio (ofrecer, vender y retirar). Las secciones que engloban estos pasos son: Inicio de sesión o registro, ofrecimiento del producto, recepción del pedido, retiro del dinero, además una sección de modificaciones sobre los productos.

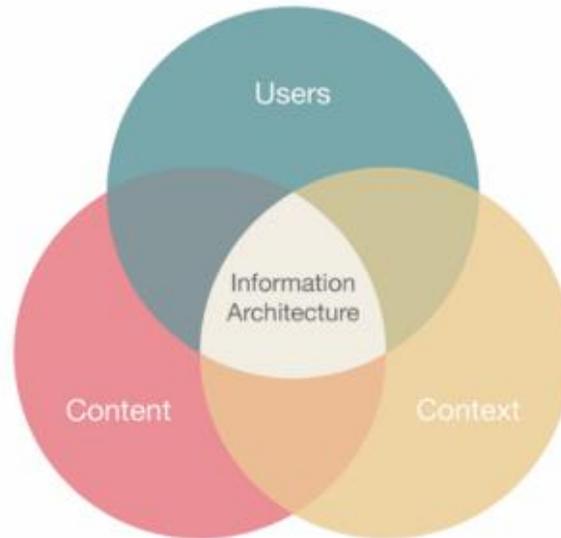
Para la sección de compradores se definió el registro, proceso de compra, pago y recepción de los productos. La información detallada se puede ver en (apéndice H. Flujo de Usuario) el cual resume y es la columna vertebral del proyecto.

### **6.3 Arquitectura de información**

La arquitectura de información es el punto clave donde se unen los Usuarios, el contenido y el contexto. En pasos anteriores hemos analizado el usuario y su contexto como se ve en Figura 20. Con el User Flow definimos el contenido que necesitaba los usuarios para realizar las tareas. La necesidad de un buen User Flow se ve reflejada en una buena arquitectura de información, en el paso anterior se obtienen los pasos y en este se agrupan, jerarquizan y nombran.

**Figura 17**

*Arquitectura de información.*



*Nota.* Tomado de Adobe. (2021, 1 Julio). Information Architecture Guide for UX Architects & Designers | Adobe XD. Ideas. <https://xd.adobe.com/ideas/process/information-architecture/information-ux-architect/>

Para definir la arquitectura se definieron tres pasos: Realizar un inventario, Herramienta de Card Sorting, Definir el mapa. (Busquets, 2021)

El inventario consiste en definir las categorías que reúna los pasos definidos en el User Flow. Para esto se convirtieron los pasos en categorías y secciones para la navegación. La importancia de la arquitectura de información radica en que es la que establece las metas y como nuestros usuarios deben llegar a ellas. Si se realiza una buena arquitectura de información, el usuario no va a pasar deambulando de un lado a otro sin entender que debe hacer. (Adobe, 2021)

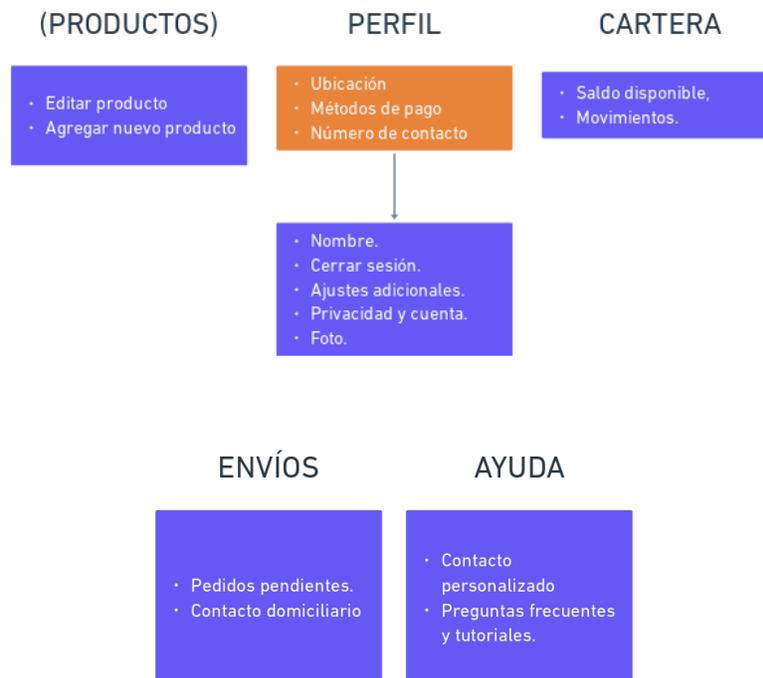
El inventario se realizó para definir los grupos de información, entender que debía ir en cada sección y como las personas probablemente podían identificar estos grupos que se puedan encontrar en Figura 21 y Figura 22. Se realizaron dos “inventarios”, uno para compradores y otro para productores.

**Figura 18**

*Inventario compradores.*



*Elaboración Propia.*

**Figura 19***Inventario productores.**Elaboración Propia.*

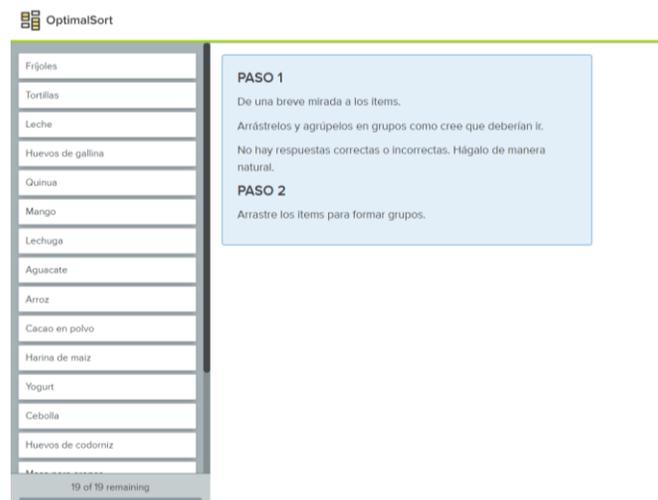
Después de tener las categorías se pasó a un proceso de Card Sorting, con usuarios (compradores) los cuales organizaron una serie de ítems que hacen parte de las categorías, para ver que nombre les daban a las diferentes secciones y como agrupaban esos ítems.

El proceso de Card Sorting se hizo a través de <https://app.optimalworkshop.com/> donde se envía un enlace con los ítems y se da a los usuarios la libertad de agruparlos con libertad y nombrar la categoría según los esquemas mentales de los usuarios.

Para la definición de categorías de productos se usó la herramienta Figura 23, de ahí se obtuvieron varias categorías que se agruparon en una tabla de Excel, el ejercicio de card sorting se realizó sobre diez usuarios que cumplían con el perfil de nuestro User Persona.

## Figura 20

*Ejemplo formulario Card Sorting.*



OptimalSort

Frijoles  
Tortillas  
Leche  
Huevos de gallina  
Quinoa  
Mango  
Lechuga  
Aguacate  
Arroz  
Cacao en polvo  
Harina de maiz  
Yogurt  
Cebolla  
Huevos de codorniz  
Maiz

19 of 19 remaining

**PASO 1**  
De una breve mirada a los items.  
Arrástrelos y agrúpelos en grupos como cree que deberían ir.  
No hay respuestas correctas o incorrectas. Hágalo de manera natural.

**PASO 2**  
Arrastre los items para formar grupos.

*Nota.* Tipo de card sorting con la herramienta <https://app.optimalworkshop.com/>, que facilita la recolección de datos como las categorías que formaron los usuarios, cantidad de participantes, tiempo, ubicación, entre otros. Además permite mezclar categorías para filtrar la información.

*Elaboración Propia.*

El ejercicio de Card Sorting solo se realizó para los compradores en Figura 24. Con los productores se encontraron problemas para realizar la prueba, no entendían como usar la

herramienta. Se decidió organizar la información de manera similar que los compradores, para realizar pruebas en prototipos y corregir en esta etapa problemas de jerarquía. Para conocer más sobre la construcción del mapa y análisis del Card Sorting, revisar (Apéndice I. Arquitectura de información)

## Figura 21

### Resultados Card Sorting.

#### The results matrix

	Productos	Perfil	Productores	Canasto de merc...	Promociones	Pedidos	Ayuda
Frutas	8		1	1			
Verduras	9		1				
Ubicación		10					
Método de pago		8		2			
Cerrar sesión		10					
Ajustes adicionales		9					1
Foto de productor	1		9				
Liste de productos a pagar	4			5		1	
Métodos de pago		6		3		1	
Estado de pedido actual						10	
Pedidos anteriores						10	
Tengo problemas con un envío							10

Name	CHOCOL...	FRUTA	GRANOS	HARINAS	Huevos	Huevos_L...	LACTEOS	VERDUR...	Not standardized
Aguacate		6						3	
Arroz			7						2
Banano		9							
Cacao en polvo	2		2	2			1		2
Cebolla								7	2
Frijoles			6					1	2
Harina de maíz			2	5					2
Huevos de codorniz			1		3	3			2
Huevos de gallina			1		3	3			2
Leche				1		3	3		2
Lechuga								7	2
Lentejas			7						2
Mango		9							
Manzana		9							
Masa para arepas			2	5					2
Pimentón								7	2
Quinua			7						2
Tortillas			2	5					2
Yogurt						3	4		2

*Nota.* Los items se organización en razón de las coincidencias que se presentan en los usuarios al momento de organizar los items. *Elaboración Propia.*

En la figura anterior se pueden evidenciar los resultados del card sorting que nos arrojaron resultados de las listas, nombres, organización de los ítems y los productos.

#### **6.4 Design System**

El Design System es una serie de patrones de diseños que se aplican a componentes y contienen la identidad de la marca dentro de sí, además estandarizan y agilizan el trabajo de diseño y desarrollo. Este sistema puede obtener insumos de manera rápida, pues se puede replicar con facilidad y no se inicia desde un punto cero, además permite enfocarse en otros detalles de la aplicación como la jerarquía, organización, contenido, innovación, entre otros. El Design System permite crear consistencia visual entre los productos y además facilita la coherencia durante etapas de trabajo colaborativo. (NN Group, 2021)

Para el proyecto se implementó siguieron las recomendaciones y se replicaron la mayoría de elemento de la biblioteca de *Material Design* en: <https://material.io/>, posee una guía con un código claro, patrones de diseño amplios para diferentes funciones y ha sido testeado por Google. Contiene guías para los estados, *modals*, menús, barras de navegación, íconos, seleccionadores de fechas, y mucho más.

#### **6.5 Generación y Selección de Alternativas**

Se generaron prototipos de baja fidelidad de tres alternativas de interfaz que cumplen con el User Flow y la arquitectura de información.

Una de las alternativas fue descartada en las primeras etapas pues se alejaba mucho de las alternativas en el mercado actual. Para definir la alternativa se midió el desempeño y la opinión

de los usuarios realizando la misma tarea. El desempeño se midió según el tiempo y clics perdidos. Se preguntó a los participantes sobre el orden y la forma como se muestra la información en cada una de las alternativas, por último, se les pidió que seleccionaran una de las dos alternativas se ejemplifica una sección en figura 25.

## Figura 22

### Alternativas de interfaz



*Nota.* Se muestran tres alternativas de interfaz. La primera a la izquierda, la segunda en la mitad y la tercera que se descartó a la derecha. Todas construidas sobre el mismo flujo de usuario y la misma arquitectura de información. *Elaboración Propia.*

Los datos se obtuvieron por medio de un modelo interactivo creado en Adobe Xd y probado en la aplicación de Useberry que recopila los datos que se mostrados en la tabla 7.

**Tabla 7***Promedio de desempeño por alternativas*

	Alternativa 1	Alternativa 2
Tiempo (Segundos)	9,55 seg	7,15 seg
Clics perdidos (porcentaje)	26,5%	19%
Preferencia (porcentaje)	22%	78%

*Elaboración Propia.*

Las alternativas se probaron sobre un grupo de 20 participantes. Con el fin de evitar sesgos en la prueba diez participantes probaron la alternativa 1 primero y la alternativa 2 después, mientras que los otros diez participantes lo hicieron de manera contraria, además el orden de las preguntas varió en cada una de las pruebas.

Los usuarios se sintieron más satisfechos con el orden y la forma como se presenta la información en la alternativa 2. Un 92 % de los participantes manifestaron sentirse muy satisfechos respecto al orden con la alternativa 2 en contra de un 49%. Respecto a la forma como se muestra la información un 100% de los participantes manifestaron estar muy satisfechos con la forma como se muestra la información en la alternativa 2, en contra de un 61,5%.

Se obtuvieron mejores resultados en la alternativa 2, por ende, se trabajó sobre esta para diseñar los prototipos de fidelidad media.

## **7. Diseño de la Interfaz**

### **7.1 Prototipo rápido de fidelidad media**

El software que se empleó para el prototipado fue Adobe Xd el cual permite generar prototipos interactivos de aplicaciones. Debido que la tarea a evaluar requiere de la interacción de un usuario para entender la lógica de uso. Se pasó a los prototipos interactivos. Para estos casos es recomendado testear con prototipos interactivos para detectar errores en la interfaz y en la lógica de uso. (NN Group, 2016)

En esta etapa se va a diseñar y probar la alternativa elegida, se realizaron pruebas entre una etapa y otra, incluso entre una prueba y otra se realizaron correcciones para evaluar la efectividad de las soluciones propuestas para solucionar el problema identificado en el prototipo anterior o en la prueba anterior en el caso de tratarse del mismo prototipo.

Se piensan obtener datos cuantitativos con esta prueba formativa sobre un prototipo de media fidelidad, con el fin de identificar errores, puntos de mejora y aspectos a mejorar, por medio del análisis de material de audio y video, preguntas abiertas y la comunicación directa de los participantes

Con este primer prototipo Figura 25. Se testeó a cinco participantes sobre la actividad de comprar un producto. Las actividades de registro para productores y compradores se dejaron para el prototipo siguiente, igual que subir un producto por parte de los productores.

De este prototipo se identificó que existían múltiples problemas con la interfaz que incluían la falta de identificación de los botones de selección, fallas en la jerarquía y orden lógico de uso en la aplicación.

Para identificar a los participantes se definieron como Participante 1. Participante 2, Participante 3... o en su defecto se abrevió a P1, P2, P3...

### Figura 23

*Home page segundo prototipo.*



*Elaboración Propia.*

En el prototipo figura 26. Se identificaron problemas de interfaz, tabulados en Tabla 8. Como: contrastes, tamaño de fuente. Falta de información para cumplir tareas. Este prototipo se realizó con el fin de mejorar la estructura e interfaz. Se añadieron cards, botones y modals que

facilitaran el entendimiento en la lógica de uso y la jerarquía de información en la tarea de seleccionar un producto.

**Tabla 8**

*Resumen Resultado Prototipo Madia-Alta.*

Participante	Clicks	Tiempo (seg)	Errores	Comentarios
Experto	17	56		
Participante 1	25	263	3	Respecto a la sección de subir la dirección no le pareció completa, siente que hay información que falta. Le gustó poder modificar la cantidad en el menú final. Tuvo dificultad al leer la barra de navegación inferior y la selección de los productos.
Participante 2	28	312	4	Falta información sobre cada producto, le gustaría ver el precio que está añadiendo. El método de pago fue fácil e intuitivo Le gustó la landing page. Presentó problemas en la ubicación y selección del producto
Participante 3	19	265	5	Le pareció que en algunas partes la fuente tenía un tamaño pequeño que dificulta la lectura. Manifestó que la forma de mostrar los productos no era la más adecuada.
Participante 4	27	291	3	Le pareció más útil una sección de ayuda que una sección de recetas. Presentó dificultad en la selección de productos.
Participante 5	20	350	3	Tuvo problemas con la lectura de la barra inferior de navegación, presentó problemas con la selección de productos.

*Elaboración Propia.*

Se añadieron fotografías para ver el comportamiento de los usuarios y también los comentarios que realizaban sobre las mismas, manifestaron las fotografías que querían ver del producto e información adicional sobre los productores.

Todos presentaron problemas en la selección de productos, fue complicado diferenciar la variedad de un mismo producto. También manifestaron problemas con la barra inferior de navegación.

## **7.2 Prototipos de fidelidad alta**

Estas pruebas se realizaron de manera más rigurosa, las pruebas formativas van orientadas a encontrar aspectos específicos a mejorar en el prototipo más cercano a la interfaz final de nuestro proyecto

Con los diseñadores UX se desarrolló una prueba formativa como en el caso anterior, con el fin de identificar errores generales de usabilidad y aspectos a mejorar en la interfaz e interacción. Para ello se realizó a cuatro diseñadores, de los cuales se obtuvieron correcciones sobre uso de modals, íconos, arquitectura de información y valoraciones generales sobre el servicio. Se recopilaron los datos por medio de grabación de audio y captura de pantalla, para identificar tiempo, cantidad de clics y errores. Al finalizar la prueba se realizó una serie de preguntas según criterios de usabilidad bajo la norma ISO/IEC25010, la cual se adaptó a las necesidades del proyecto. Sanchez, (2017).

Para este paso se tomó una muestra entre tres a cinco personas, es una cantidad suficiente de participantes para realizar pruebas formativas y obtener resultados sobre aspectos específicos de lo que está mal en la aplicación, no responde a las necesidades de los usuarios, podría mejorar o se debe modificar. NN Group, (2012).

En las figuras 27 a 29 se pueden evidenciar los cambios que hay respecto al prototipo anterior, añadiendo una jerarquía clara y estándares en el diseño de las cards, modals y botones,

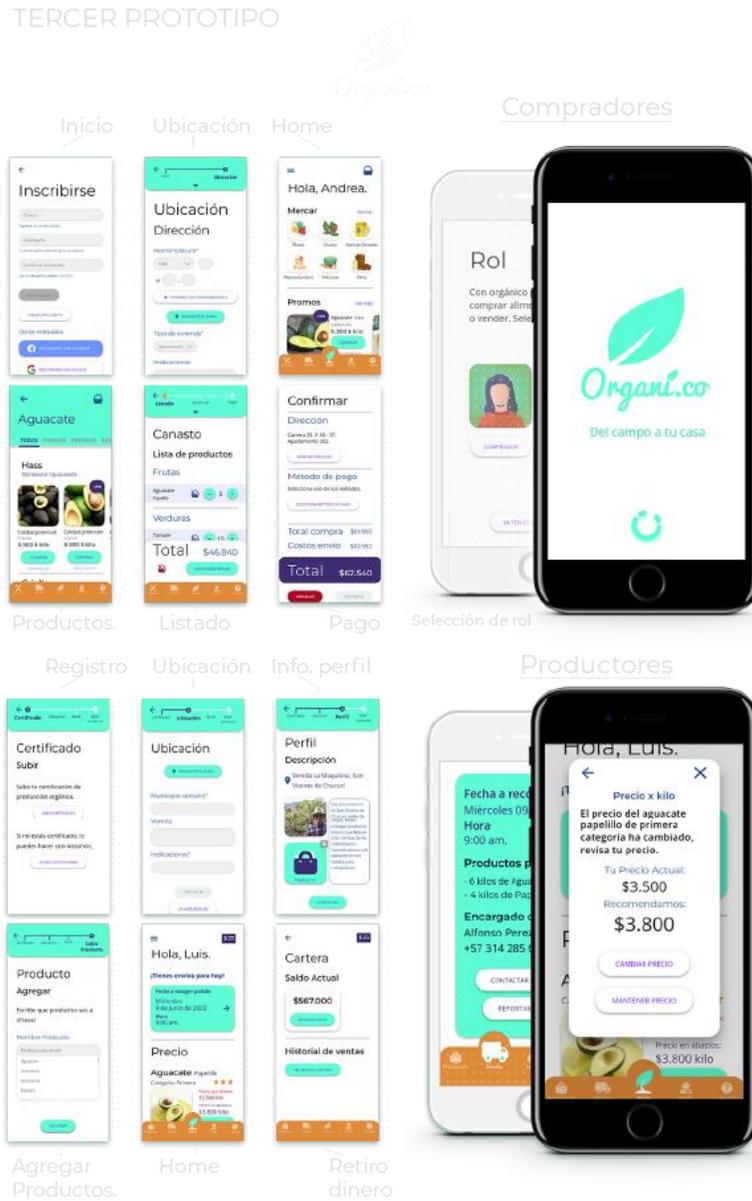
también se eliminaron pasos innecesarios y se agregaron elementos importantes para la compra y venta de los productos.

Todo el módulo de productores se desarrolló en esta etapa con la facilidad de tener el avance en la sección de compradores realizada en las etapas anteriores, se adaptaron los elementos gráficos y la lógica visual a los pasos que tenían que seguir los productores, como: registrarse, subir un producto, cambiar precio de los productos y retirar el dinero.

Se esperan obtener resultados cuantitativos y cualitativos, siendo los cualitativos los más relevantes en este punto, pues el objetivo de aplicar pruebas formativas es identificar el problema, la raíz y una posible solución con base en las necesidades manifestadas por los usuarios.

**Figura 24**

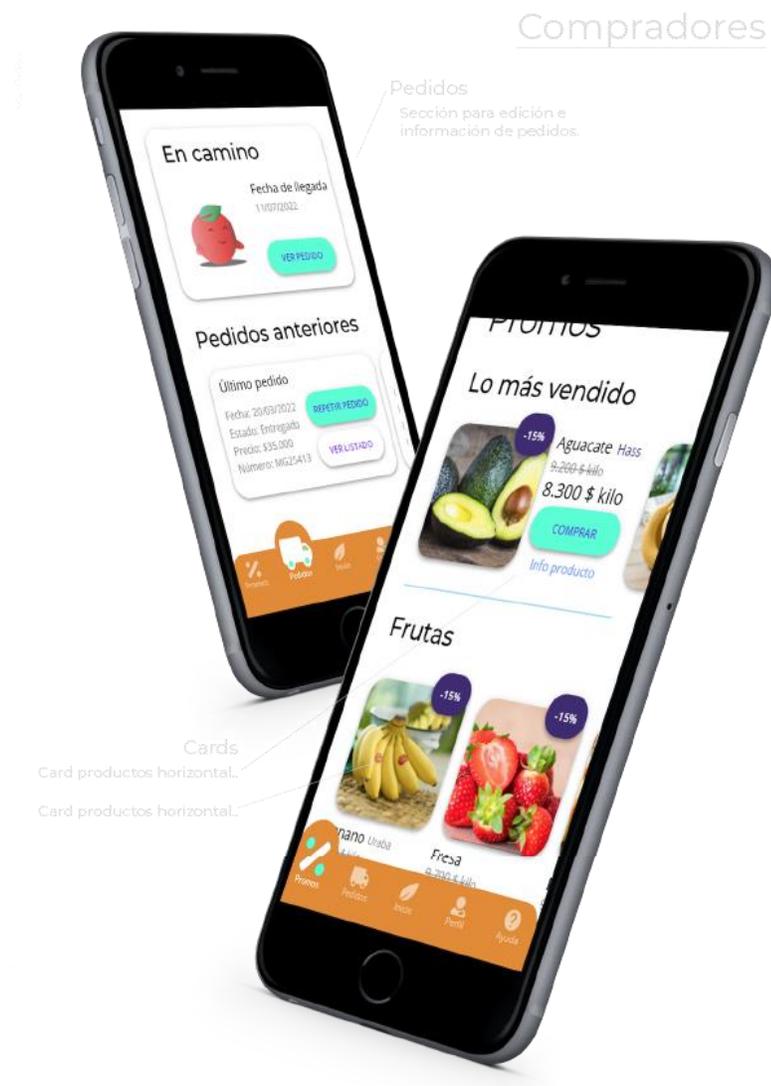
*Interfaz general tercer prototipo.*



*Elaboración Propia.*

**Figura 25**

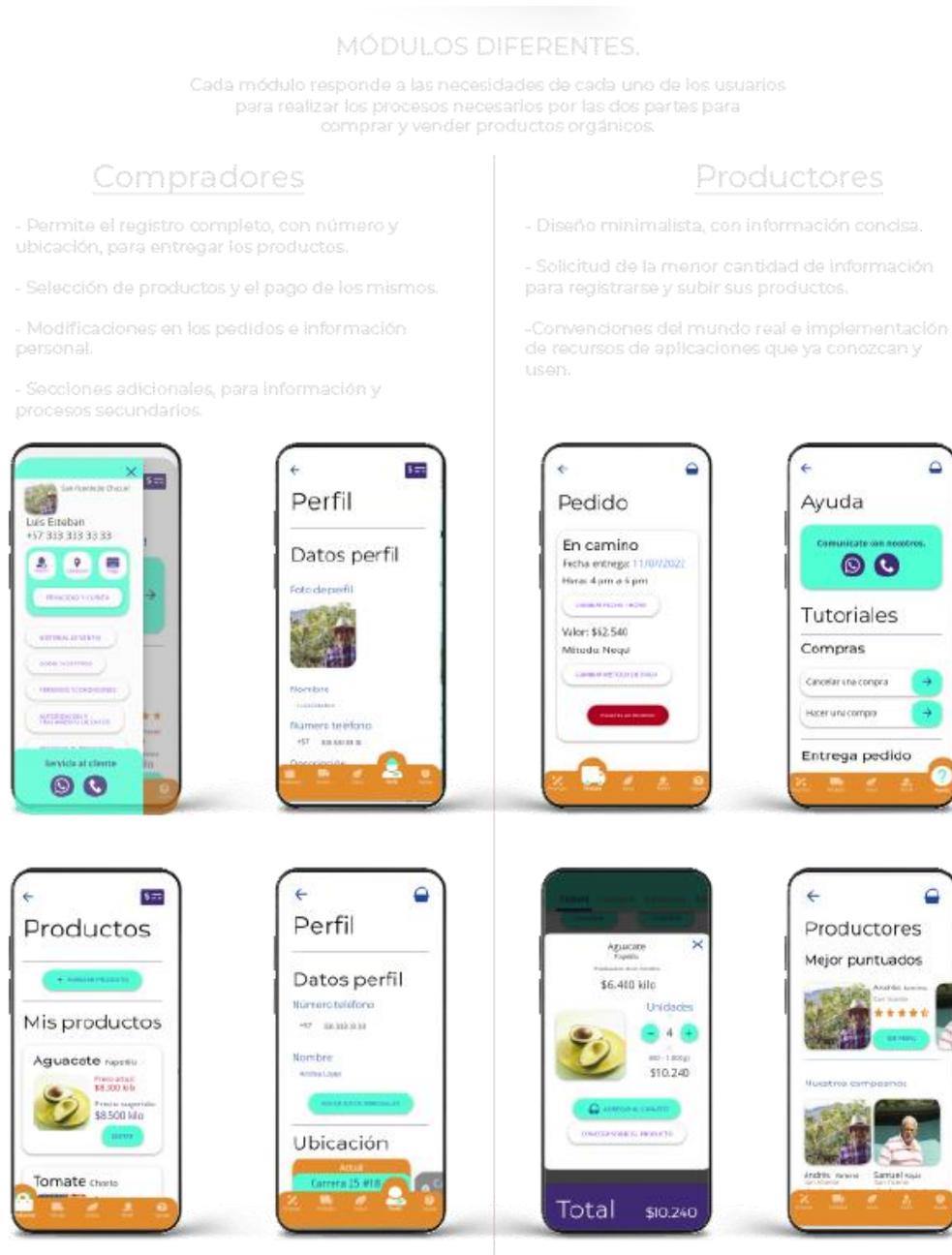
*Interfaz detalle tercer prototipo.*



*Elaboración Propia.*

**Figura 26**

*Secciones adicionales tercer prototipo*

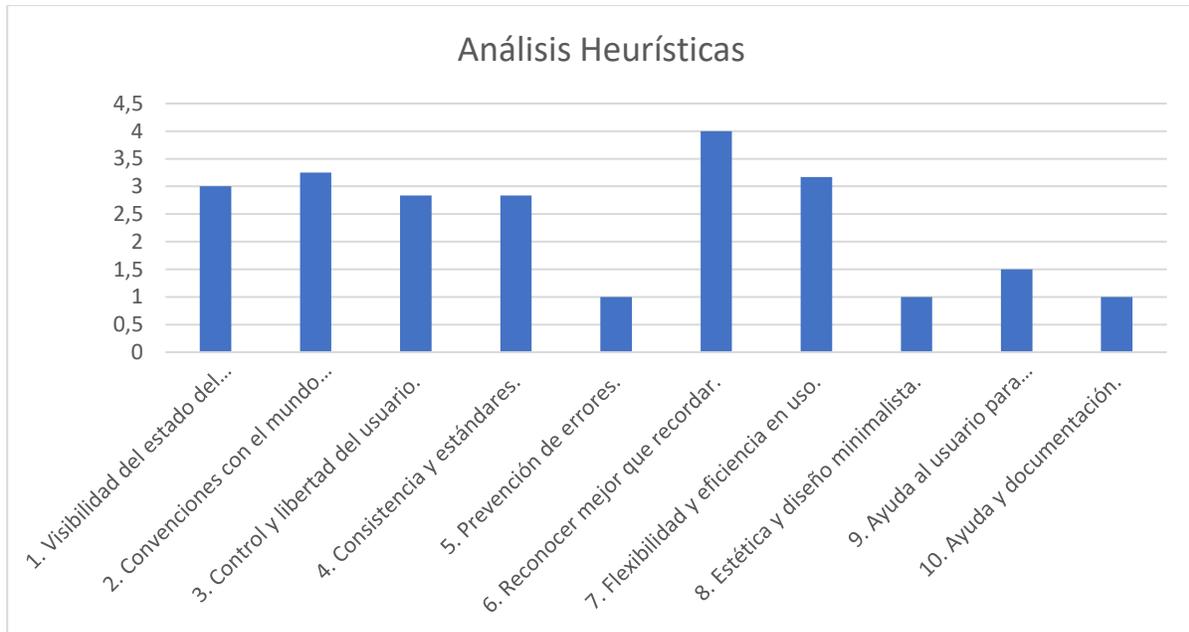


*Elaboración Propia.*

Las validaciones de este prototipo se dividieron en dos, una para productores y otra para compradores, como se mencionó anteriormente, el grupo de personas estimado para realizar la prueba fue de 3 a 5 personas que cumplieran con el perfil de usuario que buscábamos.

Con el fin de tener una mirada enfocada desde el diseño y usabilidad se realizó primero una prueba para analizar heurísticas de usabilidad, cumplimiento de patrones de material design, entre otros, se realizaron dos pruebas previas a las pruebas con usuarios.

Para el análisis de Heurísticas se tuvo como base la rúbrica propuesta por Busquets (2021), donde se evalúa sobre las diez heurísticas de Nielsen, se establece el rango de severidad del problema, la facilidad para arreglarlo, ambos con un valor de 1 a 5. Con base en estos dos parámetros se da una puntuación para saber que tanto se está fallando en el cumplimiento de la Heurística y la prioridad que se debe dar a arreglar el problema, se tabularon y se solucionaron los problemas descritos en (Apéndice K. Análisis Heurístico)

**Figura 27***Análisis Heurístico.**Elaboración Propia.*

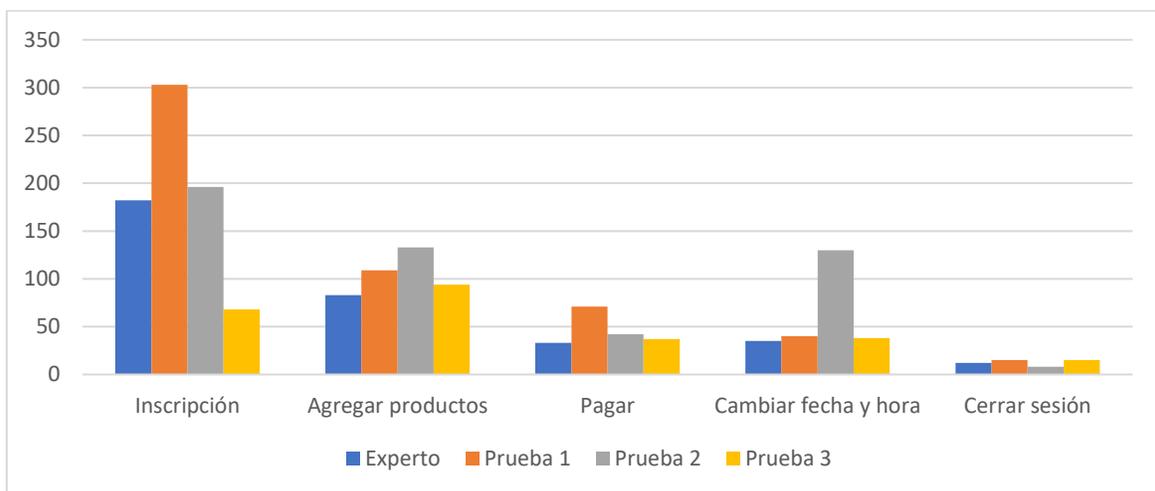
### **7.2.1 Prueba prototipo fidelidad alta con Diseñadores UX**

Después de hacer las respectivas correcciones resultados del análisis Heurístico, se prosigió a realizar pruebas con los diseñadores UX, donde se hicieron las últimas modificaciones con base en las recomendaciones propuestas por ellos. Se hicieron cambios relevantes como la organización de algunas cards, modals, el orden en el método de pago y la selección de productos.

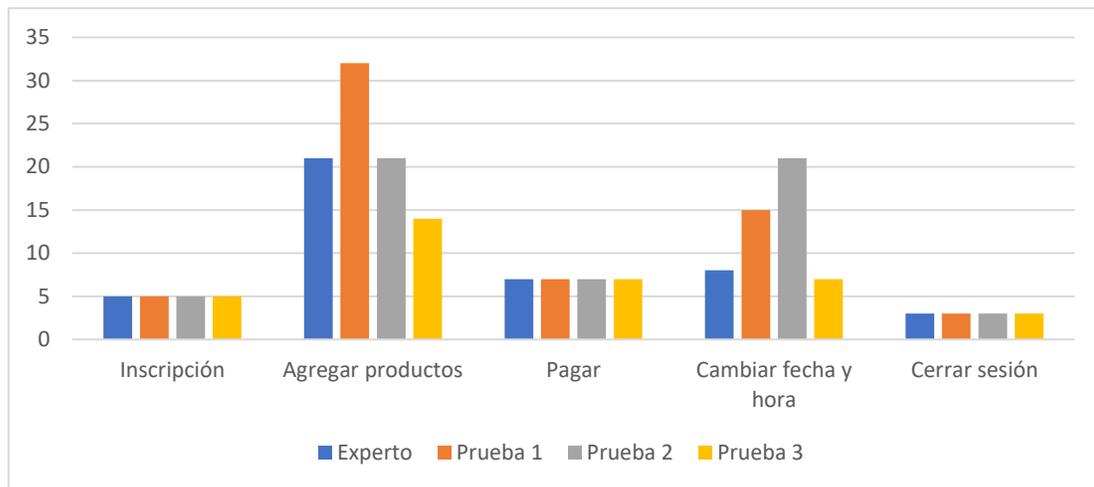
La prueba con los diseñadores UX fue de las más extensas pues se les pedía además de realizar los pasos de la prueba, revisar las secciones de la aplicación para realizar correcciones respecto al funcionamiento, orden y general la interfaz. Además, se tomaron tiempos en la figura 31, clics en la figura 32 y errores los cuales no se documentaron en el libro, pues los errores no se presentaron en las tareas principales, si no, en tareas secundarias, como eliminar el método de pago, toda la información de la prueba se puede encontrar en (Apéndice L. Prueba con diseñadores UX),

### Figura 28

*Análisis de tiempos pruebas diseñadores UX*



*Elaboración Propia.*

**Figura 29***Cantidad de clics diseñadores UX**Elaboración Propia.*

Con el fin de conocer la percepción que ellos tenían sobre la aplicación, se les pidió que expresaran las partes que más se les complicó, lo que no les gustó, lo que cambiarían, entre otros.

Para evaluar el cumplimiento que ellos veían sobre las heurísticas en el prototipo se adaptaron preguntas de la norma ISO/IEC25010 (Sanchez León & Moreno Vargas, 2017)

**Tabla 9***Adaptación de prueba ISO/IEC25010*

USABILIDAD ISO/IEC25010	PREGUNTAS
	¿La aplicación que está evaluando le permite cumplir con el objetivo de esta?
INTELIGIBILDA D	¿Los objetivos de la aplicación son claros?
	¿La aplicación que está evaluando le ofrece la información que usted necesita para realizar la acción deseada?
	¿La aplicación que está evaluando se adapta a las necesidades en cuanto a los procesos que usted como usuario necesita?

APRENDIZAJE	¿La aplicación le ofrece ventanas y enlaces claros?
	¿La aplicación que está evaluando es manejable y le ofrece las ayudas claras para entenderla?
	¿La aplicación obliga memorizar datos, procesos o imágenes para utilizarla?
OPERABILIDAD	¿Los botones e imágenes que le ofrece la aplicación son fáciles de entender?
	¿Es familiar el software con otras interfaces gráficas?
	¿Se encuentran guías de la aplicación para un mejor uso?
PROTECCIÓN FRENTE A ERRORES DEL USUARIO	¿En el aplicativo se presentan imágenes que permiten entender el contenido?
	¿Existen mensajes de errores dentro de la aplicación?
	¿Se guía a los usuarios a entender la información que se requiere en las cajas de textos o formatos que se presentan?
ESTÉTICA	¿El aplicativo presenta mensajes de advertencia antes de culminar un proceso?
	¿La interfaz cumple con los colores claros y coherentes en todo el aplicativo?
	¿La tipografía y los tamaños facilitan la lectura?
	¿Le agrada la interfaz que maneja el aplicativo?
	¿Es fácil de entender cómo funciona el aplicativo y las ayudas que le ofrece a través de la interfaz gráfica?
ACCESIBILIDAD	¿El aplicativo le ofrece medios para comunicarse con el sistema y poder exponer recomendaciones o fallas?
	¿Las imágenes tiene un tamaño adecuado?
	¿El color del texto contrasta con la interfaz?

*Nota.* Adaptado de Heuristic evaluations: App movil para evaluaciones heurísticas de la usabilidad e ISO25010 Sánchez León, N. S., Rivera Guzmán, M., Moreno Vargas, A. L., & Díaz Molina, M. (2017).. *Maskana*, 7(Supl.), 1–11.

### **7.2.2 Prueba prototipo fidelidad alta con Productores.**

Para realizar las pruebas con productores se buscó un grupo de 3 a 5 personas que cumplieran con cultivar de manera orgánica, ya sea que contaran o no con certificación de

producción orgánica, pues la aplicación además de ofrecer alimentos de los productores de Santander que se encuentren certificados busca incentivar la venta como productos orgánicos de aquellas personas que producen de manera orgánica pero no se encuentran certificados por distintas causas.

Para esta prueba se les pidió realizar las tareas de inscripción, ofrecer los productos, cambiar el precio del producto después de subirlo, revisar el próximo envío, retirar el dinero, cerrar sesión y finalizar con un tour por todas las secciones de la aplicación. Después de realizar las tareas se les pidió responder unas preguntas abiertas para conocer de manera general la perspectiva que tuvieron sobre la interfaz de la aplicación.

En las figuras 33 a 34 se pueden ver los resultados de los pasos se querían analizar en la sección de productores, la prueba se realizó a más personas de las planteadas en un principio, pues se realizaron correcciones entre una prueba y otra, pues eran las primeras pruebas que se realizaban a estos usuarios. Cabe destacar que el gran avance logrado en los dos prototipos anteriores con los consumidores permitió lograr los objetivos de una manera más rápida y sencilla.

Se realizaron cambios en la información necesaria para subir los productos, pues era un proceso nuevo que no se había aproximado en las etapas anteriores, también se realizaron cambios en el proceso de retirar el dinero, pues no están tan familiarizados con productos destinados a este fin.

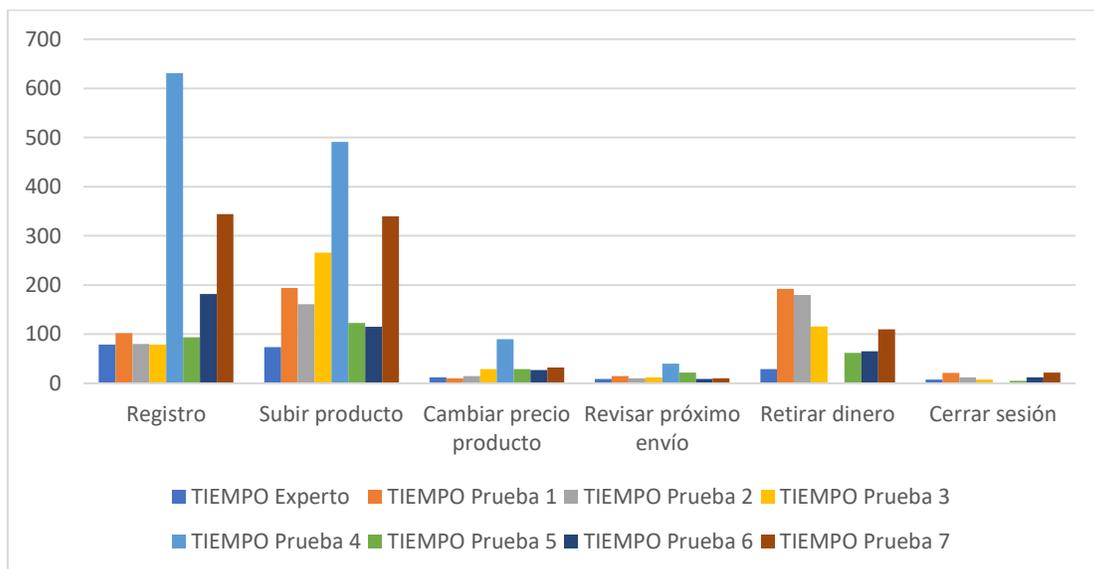
También cabe resaltar que, en las pruebas realizadas, contaban o estarían dispuestos a recibir el dinero por medios electrónicos con la condición de que se les explique como crear una cuenta en plataformas como Nequi.

A pesar de que las correcciones si mostraban una notable disminución en la cantidad de clics y errores, no sucedía lo mismo con el tiempo, el cual se encuentra más ligado a la edad de la persona.

Todos los participantes que tenían una edad mayor a 50 años manifestaron que tenían una persona más joven que les podía ayudar a realizar las tareas, incluso la prueba 7, llamó a su esposa y realizaron la prueba en conjunto. Se les permitió pues era lo más cercano a un caso real de uso. En (Apéndice M. Prueba con Productores) se puede ahondar más en los resultados de cada prueba.

### Figura 30

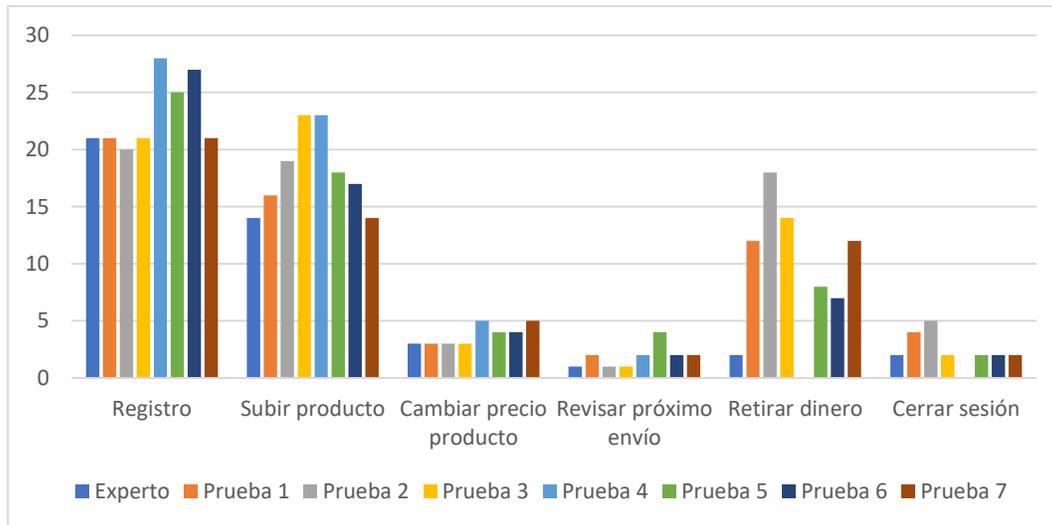
*Tiempo de prueba Productores.*



*Elaboración Propia.*

**Figura 31**

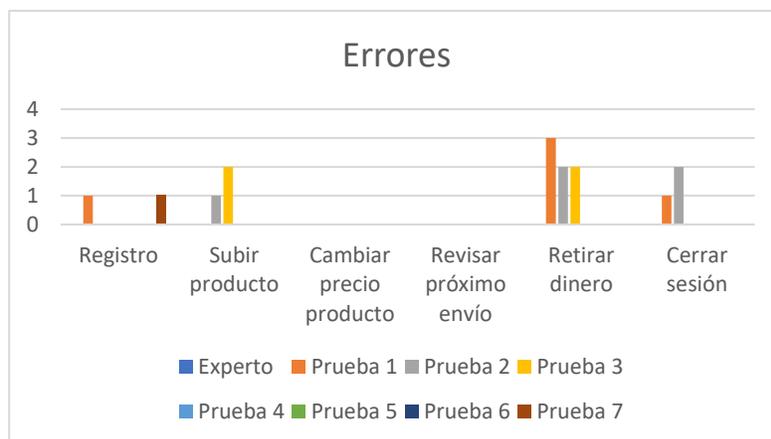
*Cantidad de clics prueba productores.*



*Elaboración Propia.*

**Figura 32**

*Errores productores.*



*Elaboración Propia.*

Se realizaron las últimas correcciones sobre los comentarios de los usuarios y los resultados en tiempos, errores y cantidad de clics. Para generar un Producto Mínimo Viable.

### **8. Prueba Producto Mínimo Viable de la Aplicación**

Para desarrollar el Producto Mínimo Viable se realizaron las correcciones con base en los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos en las pruebas formativas realizadas sobre los prototipos anteriores.

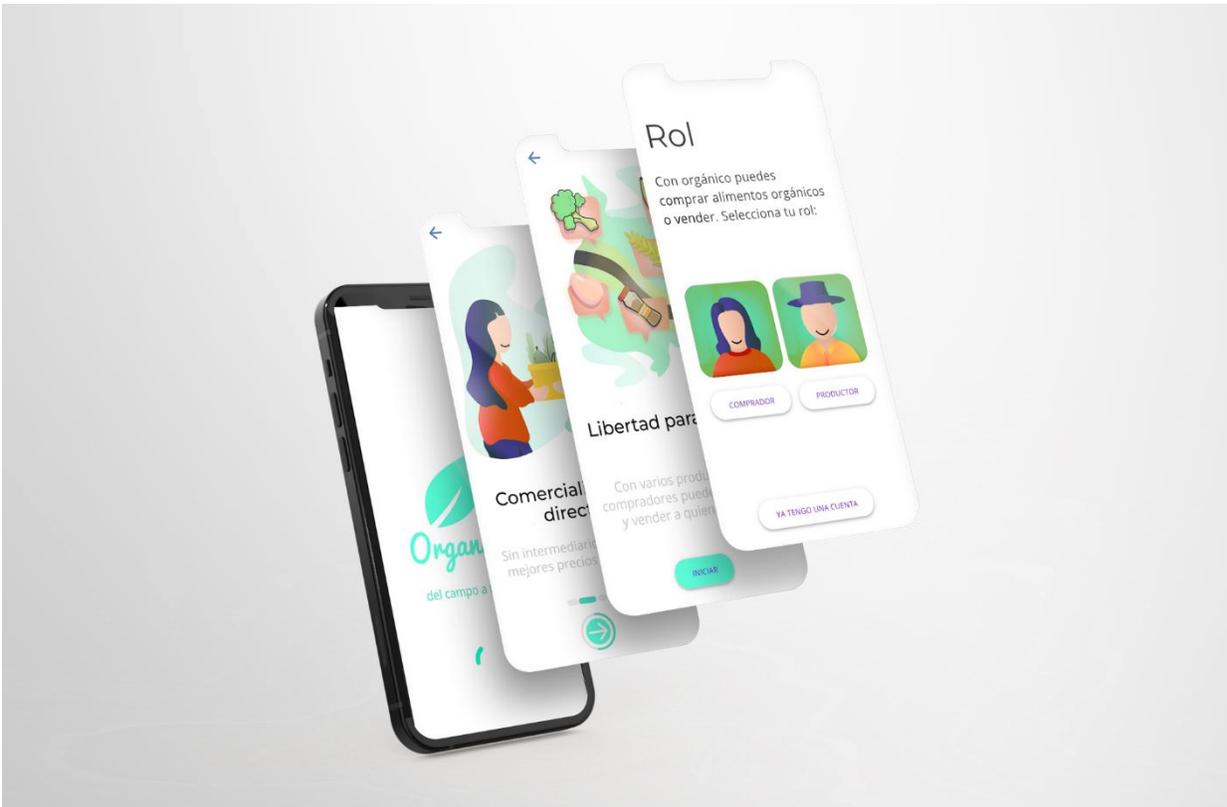
Para el diseño de este prototipo se realizaron los prototipos en el software de diseño de interfaz Adobe Xd y posteriormente se agregaron las interacciones en el software Protopie el cual permite acceder a funciones como cámara, ingresar texto y guardarlo, hacer tablas dinámicas con base en las acciones del usuario, entre otros.

Se encontró la necesidad de prototipar en este software pues es necesario tener una experiencia inmersiva que permita al usuario realizar las tareas con total libertad, pues teniendo una experiencia igual a un caso de uso de la aplicación real, se puede identificar en cuales puntos van a presentar problemas los usuarios y obtener un producto mínimo viable que responda a las necesidades de los usuarios en todo momento. Se logra definir como producto mínimo viable y no como prototipo, pues la experiencia con una aplicación real para las tareas testeadas es la misma a la presentada en la aplicación real.

En las figuras 36-42, se muestra un resumen de las actividades claves por parte de los compradores, las cuales son: comprar, pagar y recibir. Todas las acciones directas e indirectas responden a cumplir con las tres tareas mencionadas.

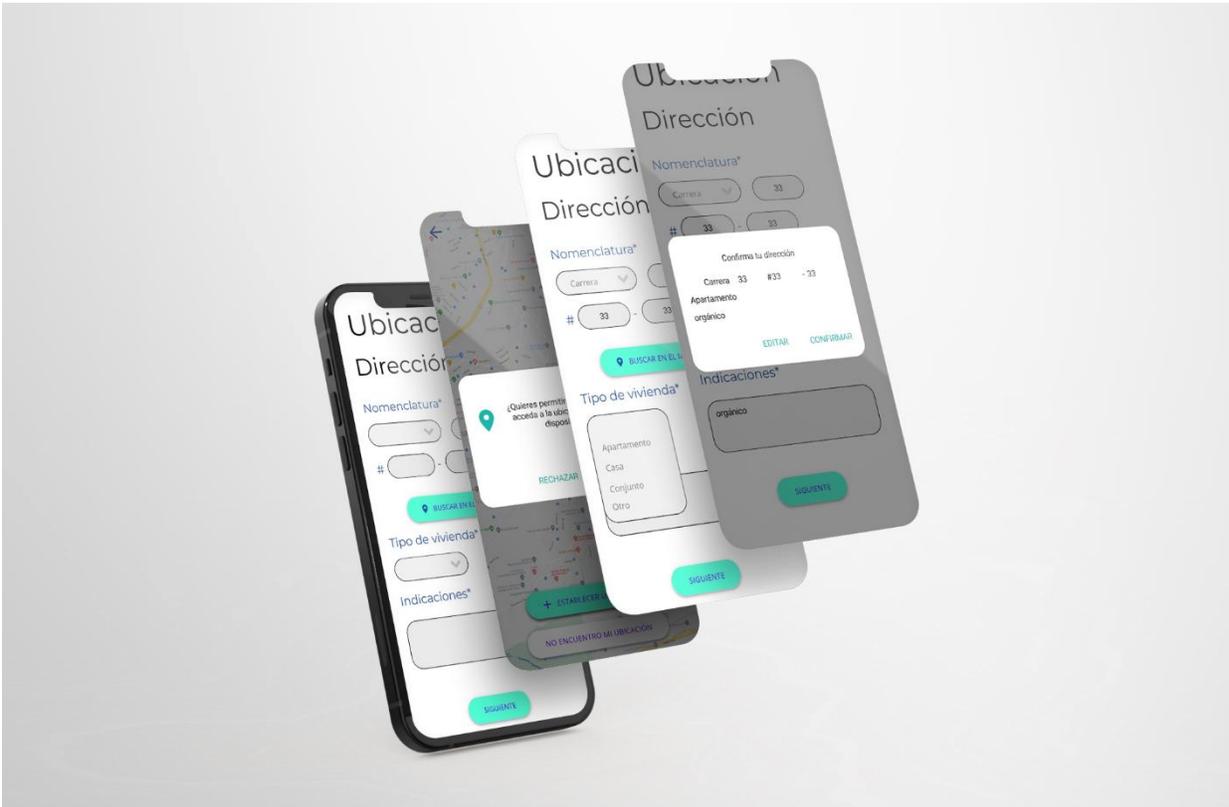
### Figura 33

#### *On Boarding y Selección rol*



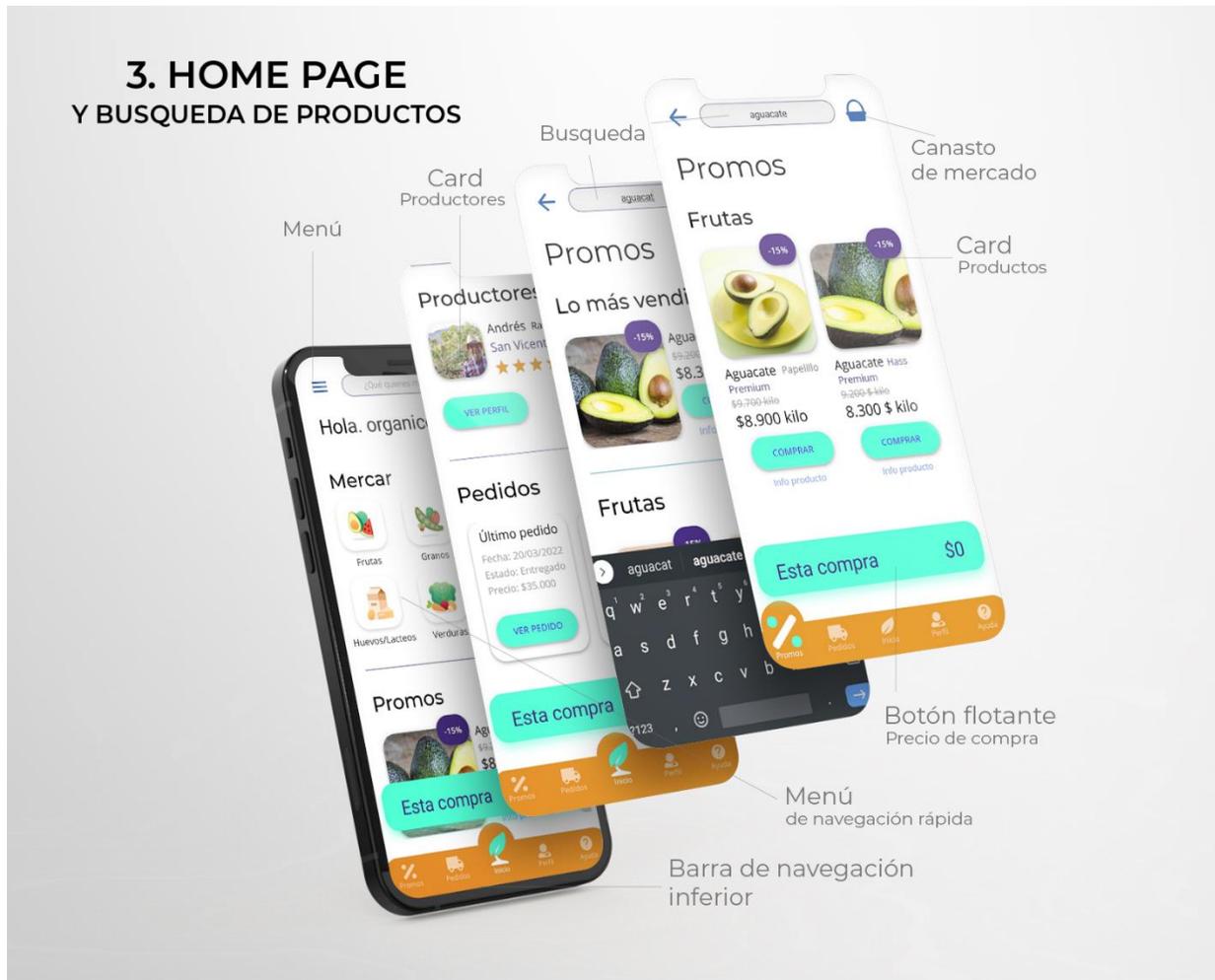
*Elaboración Propia.*

**Figura 34***Inscripción PMV (compradores)**Elaboración Propia.*

*Figura 35**Ubicación PMV (compradores)**Elaboración Propia.*

**Figura 36**

*Home Page PMV (compradores)*



*Elaboración Propia.*

**Figura 37**

*Comprar producto PMV (compradores)*



*Elaboración Propia.*

**Figura 38**

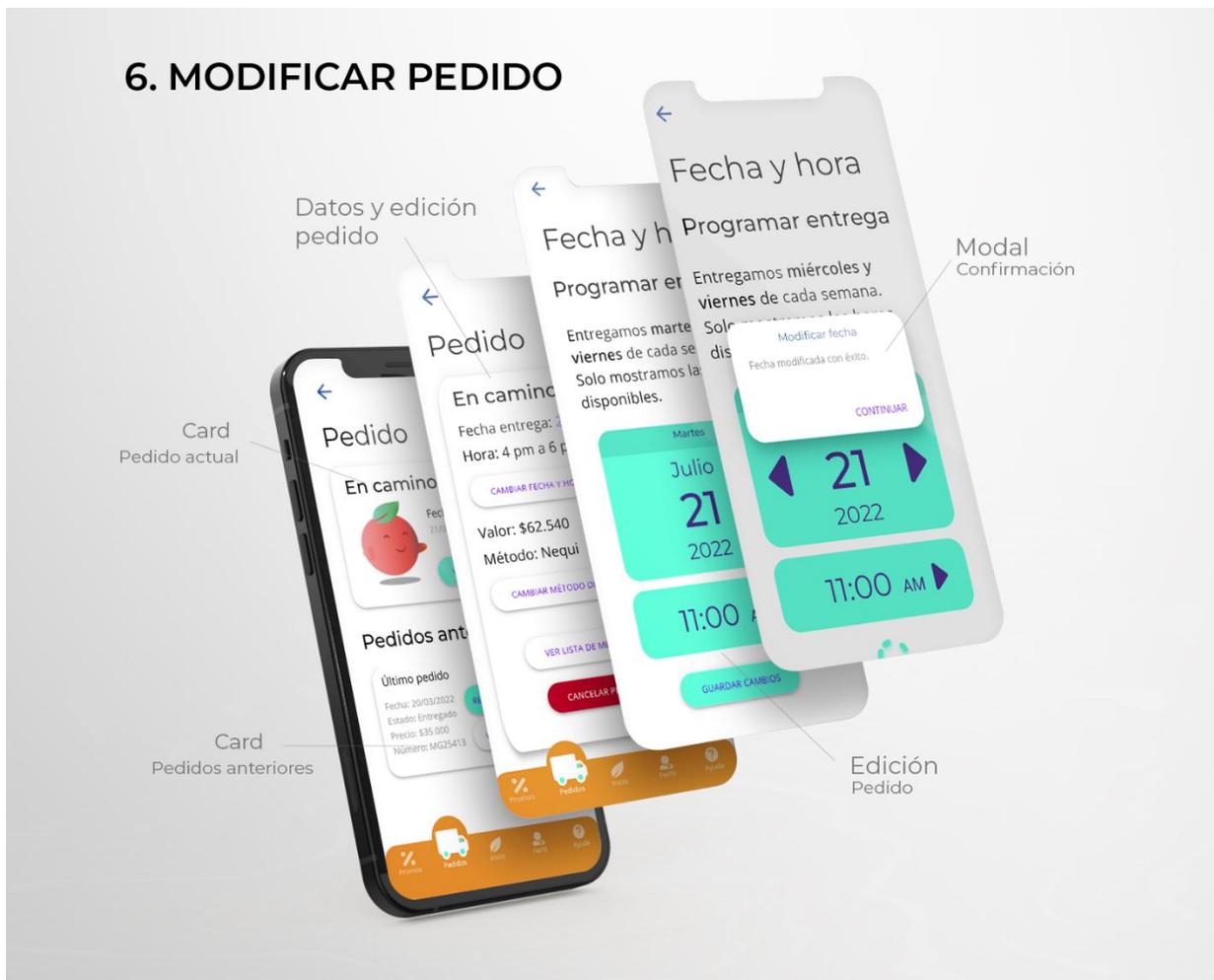
*Pagar PMV (compradores)*



*Elaboración Propia.*

**Figura 39**

*Modificar pedido PMV (compradores)*



*Elaboración Propia.*

Primero se realizó una prueba de verificación de la prueba, según lo indica el protocolo de prueba de usabilidad, seguido a realizar esta prueba se testeó el prototipo por medio de la aplicación *Useberry* (<https://www.useberry.com/>, 2022).

Los cambios más notorios en el prototipo para la sección de compradores, se puede evidenciar en el sistema de selección de cantidades, la barra de búsqueda, la implementación de sliders para confirmar información de manera rápida y no redirigir a nuevas pantallas. Se mantuvieron las cards y cambiaron mínimamente algunos modals. Por la parte de UX Writing, se minimizó contenido, por ejemplo, en el tutorial y la información mostrada para seleccionar los productos.

Para la sección de productores se realizó el mismo proceso que en los compradores, con la diferencia que para testear el prototipo realizado en protopie, se perdían algunas funciones como acceder a la cámara del teléfono, por ende, se realizaron las pruebas directamente en la aplicación de Protopie para celulares, la recolección de los datos se hizo de manera manual, grabando pantalla y el audio de las personas. Para esta prueba se consideró más importante mirar como cumplían la tarea de tomar las fotos de ellos mismos y de los productos. Además, era necesario ver como se comportaban al llenar los formularios.

Los cambios más notorios en la sección de productores se evidenciaron en la creación del perfil por parte de los productores, en la creación y modificación de productos, también en el retiro del dinero a la cuenta personal. Las correcciones se pueden evidenciar en las figuras 43-47.

**Figura 40**

*Certificación (Productor)*



*Elaboración Propia.*

**Figura 41**

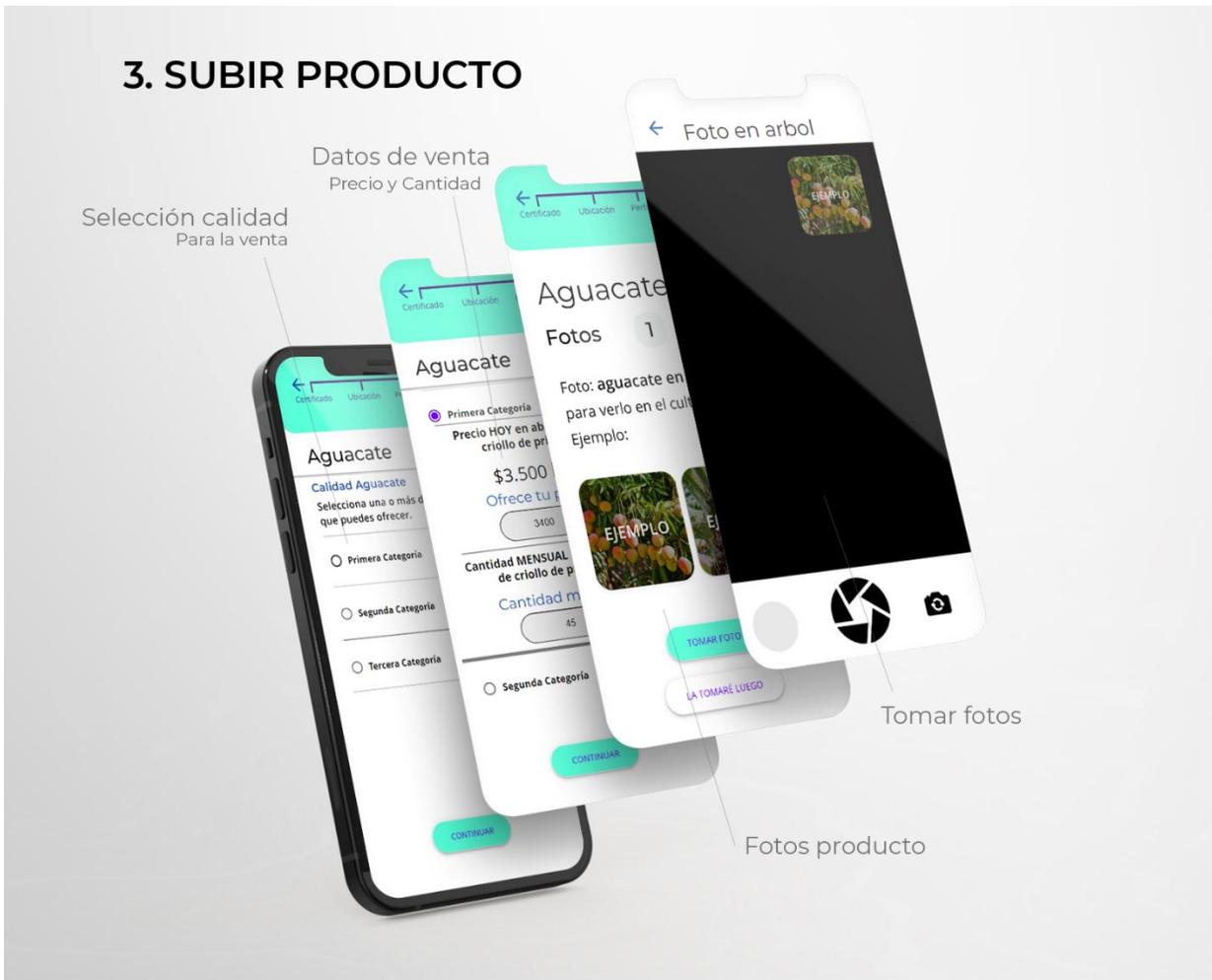
*Crear Perfil (Productor)*



*Elaboración Propia.*

**Figura 42**

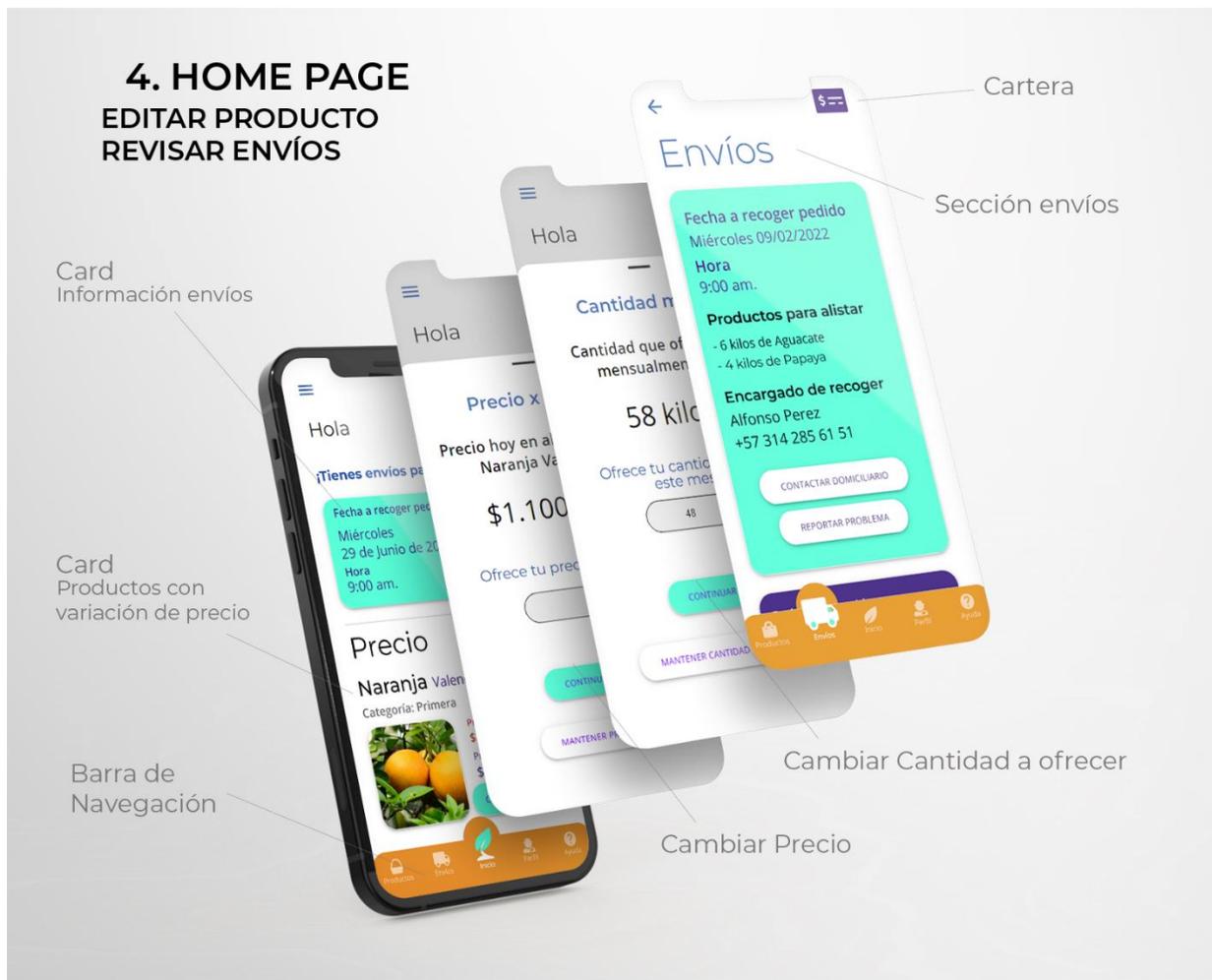
*Subir Producto (Productor)*



*Elaboración Propia.*

**Figura 43**

*Home Page y Pedidos próximos (Productor)*



*Elaboración Propia.*

**Figura 44***Retirar dinero (Productor)**Elaboración Propia.*

### 8.1 Test en producto final

Como se ha mencionado anteriormente, en esta etapa se realizó una prueba sumativa sobre los productores y compradores para recopilar datos que midan la usabilidad de la interfaz de la aplicación Organi.co bajo las métricas de eficacia, eficiencia y satisfacción. Este último

acercamiento nos sirve para encontrar problemas que no se encuentran a simple vista gracias a las métricas nombradas anteriormente y mapas de calor.

La prueba será de tipo transversal y se realizará conforme un tipo de prueba cuasi experimental, debido a que todos los factores no están controlados por los evaluadores. La planificación en la toma de datos será retrospectiva e introspectiva. En las pruebas para la sección de compradores se tomaron los datos gracias a la aplicación Useberry y en la sección de productores se recopiló audio y video captura de pantalla, además se tomaron anotaciones durante la prueba por parte del evaluador.

Con esta prueba se pretende evaluar eficacia y eficiencia en la interfaz propuesta para una aplicación que permita la comercialización de productos orgánicos.

Se pretende con la prueba: 1. Calcular el porcentaje de usuarios que completan exitosamente la tarea; 2. Calcular el número de errores que tienen los participantes durante la prueba; 3. Calcular el promedio en el tiempo que emplean los participantes para completar la tarea. Determinar el nivel de percepción de satisfacción al terminar las tareas; 4. Comparar los resultados de usabilidad y definir si es un resultado que cumpla con los estándares de eficacia, eficiencia y satisfacción y 5. Analizar los mapas de calor para identificar los elementos o interacciones que confunden al usuario.

Se necesitó para la prueba la aplicación Useberry para la recolección de datos en el caso de los compradores y la aplicación móvil de Protopie para la recolección de datos por parte de los productores.

No se definió un espacio específico para realizar la prueba, pues no se contaba con un laboratorio para controlar las variables, en el caso de los productores se aproximó más a la realidad de uso, pues las pruebas se aplicaron en los hogares de cada uno.

Para la prueba con productores se definieron campesinos de Santander entre 25 a 70 años que cuenten con teléfono inteligente. Para las pruebas con compradores se escogieron jóvenes y los adultos, ambos con capacidad adquisitiva media-alta, que se encuentren cursando un pregrado o cuenten con un nivel de escolaridad mayor al bachillerato. Serán ellos quienes realicen las tareas planteadas y respondan la encuesta final al terminar la prueba en su totalidad. No se va a codificar a los participantes, se va a manejar por el nombre.

Dentro de los participantes se contó con un evaluador quien es el encargado de explicar la prueba a los participantes. También indicará al participante el momento de iniciar con las tareas y al finalizar invitará al participante a realizar el cuestionario de satisfacción. Además se encargará de grabar audio y captura de pantalla.

Posterior se va a seguir el protocolo de prueba de usabilidad (Apéndice N. Protocolo Prueba de Usabilidad) donde se explican los pasos a seguir por el evaluador y como debe presentar la prueba al participante, además contiene la situación hipotética planteada al usuario y las tareas que debe realizar. En el caso de los compradores todos estos pasos se añadieron a la prueba en la aplicación Useberry, la cual se muestra con páginas y modals.

Se van a medir eficacia, eficiencia y satisfacción, con el fin de evaluar la usabilidad en la aplicación.

La eficacia se va a medir por la cantidad de usuarios que completen satisfactoriamente la tarea. Se van a tomar datos de quienes: no completen la tarea, completen la tarea con errores y

quienes completen satisfactoriamente la tarea sin errores. Presentándose los casos de no completar la tarea o completarla con errores como elementos que fallan en la interfaz.

Sumado a esto se va a analizar el porcentaje de clics fuera de sitios interactivos y gracias a mapas de calor se va a identificar en que zonas se presentaron las fallas en la interfaz al entender la lógica del usuario.

La eficiencia se va a medir calculando el promedio de tiempo que emplean los usuarios para realizar la tarea. El promedio nos sirve para calcular el tiempo que emplean los participantes en realizar la actividad en contra del tiempo que tardan los expertos.

Los datos que se van a obtener resultados ordinales continuos.

La satisfacción se va a medir aplicando el SUS según como lo indica la norma.

Se suma las respuestas de los enunciados impares y después resta 5, siguiente se suma las respuestas de los enunciados pares y resta ese total a 25. Se realiza la sumatoria de ambos resultados y se multiplica por 2,5. Busquets (2021).

Se van a obtener resultados ordinales, continuos.

Como se ha manifestado desde un principio la prueba va a ir enfocada a evaluar los pasos de: comprar, pagar y recibir el pedido para los compradores y ofrecer, enviar y retirar dinero para los productores.

La cantidad de participantes se obtuvo aplicando la formula de tamaño de muestra, la cual toma en cuenta el tamaño global de la muestra, el nivel de confianza en la población, la población que cumple con nuestra característica y el margen de error. (Bomba, 2018)

**Figura 45***Tamaño de muestra*

### Cómo calcular el tamaño de muestra para una población finita

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

**n** = Tamaño de muestra buscado

**N** = Tamaño de la Población o Universo

**z** = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)

**e** = Error de estimación máximo aceptado

**p** = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

**q** = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

*Nota. Adaptado de* Tamaño de muestra, <https://www.questionpro.com/es/tama%C3%B1o-de-la-muestra.html>. Tipo de licencia desconocido.

La confianza se establece con base en una tabla que dependiendo el porcentaje de confianza que tengamos en los participantes nos da una constante, la cual se introduce en la ecuación.

Las variables p y q se manejan con un valor de 50% para ambos casos, pues se recomienda usar este valor para los casos donde no tenemos certeza total que el evento ocurra, es decir, tengamos total certeza que las personas produzcan de manera orgánica o estén dispuestas a comprar productos orgánicos.

Para el caso de los compradores se supuso que todas las personas en la ciudad de Bucaramanga compran productos orgánicos, no se dio un número de las personas que compran este tipo de productos, pues no hay estudios sobre esto, se tomó como tamaño de la población 528.855 Santandereanos. (Caracol Radio, 2019)

Para el caso de los productores en Santander se supuso también que todos los campesinos en Santander producen de manera orgánica, pues no hay datos sobre la cantidad de campesinos que producen de manera orgánica en Santander, por consiguiente, se tomó toda la población de campesinos en Santander la cual corresponde a 108.277 (DANE, 2020)

En ambos casos se manejó un 80% en nivel de confianza para confiar en los datos entregados por los participantes el cual corresponde a una constante Z de 1,282.

Se permitió un error estimado máximo del 16%

**Tabla 10**

<i>Tamaño de muestra compradores.</i>	
Dato	Valor
Confianza	599.000
Constante	1,280
Probabilidad que ocurra	50,00%
Probabilidad que no ocurra	50,00%
Margen de error	16,00%
Tamaño de muestra	16

*Elaboración Propia*

**Tabla 11**

*Tamaño de muestra productores.*

Dato	Valor
Confianza	108.000
Constante	1,280
Probabilidad que ocurra	50,00%
Probabilidad que no ocurra	50,00%
Margen de error	16,00%
Tamaño de muestra	16

*Elaboración Propia.*

En ambos casos se obtuvo un tamaño de muestra de 16 personas, esta fue la cantidad de participantes a los cuales se les aplicó la prueba, tanto para compradores como para productores.

La eficacia se va a medir con la cantidad de participantes que completen la tarea y la cantidad de errores que cometa. La eficiencia se va a medir con el tiempo empleado para completar la tarea y la satisfacción se va a medir con el formato de prueba SUS.

Todas las variables nombradas anteriormente son variables dependientes, pues debido a las condiciones de la prueba no se van a considerar las variables independientes.

## **8.2 Test en Compradores**

El prototipo testado en esta etapa fue producto de las correcciones hechas en todas las etapas y pruebas anteriores. Se diseñó en Adobe Xd, las interacciones se agregaron en Protopie y se recopilaron los datos de la prueba por medio de la aplicación Useberry.

El protocolo de prueba se puede encontrar de manera resumida en el capítulo anterior y de manera extensa en el (Apéndice P. Protocolo Prueba de Usabilidad,

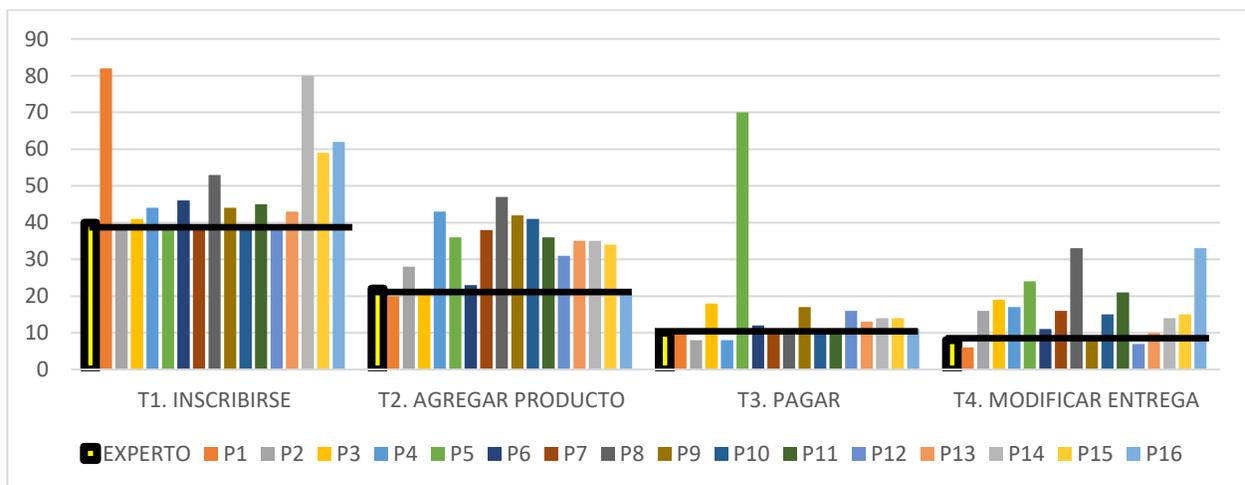
Para medir eficacia y eficiencia se definieron cuatro tareas para la prueba: inscribirse, comprar un producto específico, pagar la lista de mercado y cambiar la fecha de llegada de los productos, estas cuatro tareas responden a las necesidades básicas para una aplicación que permita comprar productos orgánicos las cuales son: comprar, pagar y recibir.

### 8.2.1 Eficiencia en Compradores

Para medir eficiencia se tomaron tiempos y cantidad de clics por tarea. Los datos se encuentran en el (Apéndice O. Eficacia, Eficiencia Compradores)

**Figura 46**

*Cantidad de clics Compradores vs Expertos.*



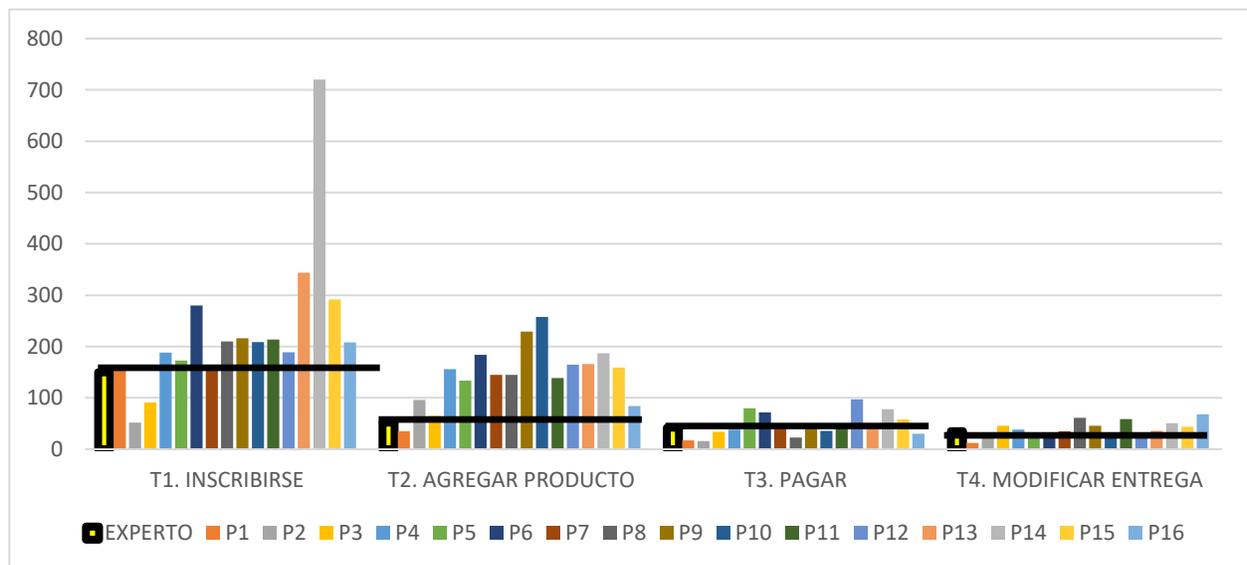
*Elaboración Propia.*

En Figura 49 se pueden identificar tareas donde se presentaron problemas en la cantidad de clics que dieron los participantes en la tarea 2 y la tarea 4 donde la mayoría supera por mucho el valor de los expertos.

Se presentan casos aislados de algunos participantes que duplicaban en incluso más la cantidad de clics respecto al experto. Se identificaron las causas de estos errores posteriormente en la eficacia por medio del análisis de mapas de calor y clics perdidos.

**Figura 47**

*Tiempo Compradores.*



*Elaboración Propia.*

En Figura 50 se identificó que la tarea número 2 superaba por mucho el tiempo empleado por los participantes. Posteriormente se encontró la causa de estos valores al analizar mapas de calor y porcentaje de clics perdidos.

Se pensaba encontrar una relación entre la edad de los participantes y un aumento en el tiempo y cantidad de clics, pero no fue relevante para este estudio. El orden de los participantes está dado por la edad, donde P1 es el participante más joven y P16 el participante de mayor edad.

No se encontró ninguna relación entre la cantidad de clics, pues un participante puede tardar lo mismo que otro que dé el doble de clics y tardar lo mismo.

Que un participante tarde más en completar una tarea o presente una elevada cantidad de clics no significa que siga presentando este comportamiento en tareas posteriores.

Al no encontrar relaciones relevantes que pudieran presentar un sesgo en la evaluación, se procedió a analizar cada uno de los participantes en las tareas que presentaron valores por encima de lo esperado.

Si se encontró una relación entre la eficiencia y eficacia al identificar que los participantes que presentaban una mayor cantidad de clics perdidos presentaban una mayor cantidad de clics, el tiempo no parece determinante para identificar errores.

### ***8.2.2 Eficacia en Compradores***

La eficacia se midió por medio de la cantidad de usuarios que completaban las cuatro tareas y los clics perdidos, es decir, clics que realizaban los participantes en espacios que no correspondían a la prueba.

El 100 % de los participantes completaron las cuatro tareas, por consiguiente, no se va a tomar este primer indicador como relevante para identificar problemas en la interfaz.

La prueba se dividió en dos grupos, ya que la versión gratuita de la aplicación Useberry solo permitía un total de 10 respuestas por cuenta, se crearon dos cuentas con dos correos diferentes para poder testear en los 16 participantes.

Para analizar los clics perdidos, se analizó pantalla por pantalla el porcentaje en cada uno de los grupos y se promediaron para obtener un porcentaje real de los clics perdidos por los 16 participantes, luego de analizar las pantallas donde se obtuviera un valor mayor al 15% se identificaron a los participantes que tuvieron problemas en cada pantalla y gracias a los mapas de calor y la grabación de video se identificó el problema.

En la tarea número uno (Inscripción) se obtuvo un porcentaje mayor al 15% únicamente en la pantalla de ubicación.

En la tarea número dos (Agregar productos) Se obtuvo un porcentaje mayor al 15% en las pantallas, Home Page (72.5%), Frutas (36.4%), Sección Aguacates (92.37%), Promociones (96%).

En la tarea número tres (Pagar canasto) solo se contaba con una pantalla, la cual obtuvo un error del (30%).

En la tarea número cuatro (Cambiar fecha de entrega) se obtuvo un porcentaje mayor al 15% en la sección de pedidos (49.25%), Cambiar fecha y hora (42.5%).

Posterior a identificar las pantallas donde se presentaron problemas se seleccionaron los participantes que tuvieron un porcentaje de clics perdidos mayor al 20%.

**Tabla 12***Clics Perdidos en Pantalla Ubicación.*

TAREA 1		
Pantalla	Ubicación.	
Participante	Cantidad de clics	% Clics perdidos
P1	23	39
P2	20	30
P4	16	31
P7	15	27
P8	17	24

*Elaboración Propia.***Tabla 13***Clics Perdidos en Pantalla Homepage.*

TAREA 2		
Pantalla	Homepage	
Participante	Cantidad de clics	% Clics perdidos
P2	2	50
P4	10	70
P5	3	67

P7	15	93
P8	16	88
P9	2	50
P10	7	86
P11	6	83
P12	13	85

*Elaboración Propia.*

**Tabla 14**

*Clics Perdidos en Pantalla Frutas.*

TAREA 2		
Pantalla	Frutas	
Participante	Cantidad de clics	% Clics perdidos
P1	2	50
P10	2	50
P16	2	50

*Elaboración Propia.*

**Tabla 15***Clics Perdidos en Pantalla Aguacates.*

TAREA 2		
Pantalla	Aguacates	
Participante	Cantidad de clics	% Clics perdidos
P1	17	88
P3	90	20
P8	34	97
P10	32	91
P13	33	94
P14	10	80
P15	21	95
P16	18	83

*Elaboración Propia.***Tabla 16***Clics Perdidos en Pantalla Promos.*

TAREA 2		
Pantalla	Promos	
Participante	Cantidad de clics	% Clics perdidos

P2	26	96
P4	33	94
P5	31	97
P6	22	91
97	23	96
P9	39	97
P11	30	97
P12	18	94
P15	10	100

*Elaboración Propia.*

**Tabla 17**

*Clics Perdidos en Pantalla Canasto de Mercado.*

TAREA 3		
Pantalla	Canasto de Mercado	
Participante	Cantidad de clics	% Clics perdidos
P5	72	76
P6	12	25
P7	11	27
P8	11	27
P9	18	33

P11	10	20
P12	16	38
P14	14	21
P16	11	27

*Elaboración Propia.*

**Tabla 18**

*Clics Perdidos en Pantalla Pedidos.*

TAREA 3		
Pantalla	Pedidos	
Participante	Cantidad de clics	% Clics perdidos
P2	14	86
P3	5	60
P4	4	50
P5	4	50
P8	6	67
P9	5	40
P10	4	50
P11	4	50

*Elaboración Propia.*

**Tabla 19***Clics Perdidos en Pantalla Cambiar Fecha y Hora.*

TAREA 3		
Pantalla	Cambiar Fecha y Hora	
Participante	Cantidad de clics	% Clics perdidos
P3	12	33
P4	12	33
P5	19	42
P7	13	54
P8	22	73
P10	10	60
P12	4	25
P13	7	29
P14	11	27
P15	11	27
P16	30	67

*Elaboración Propia.*

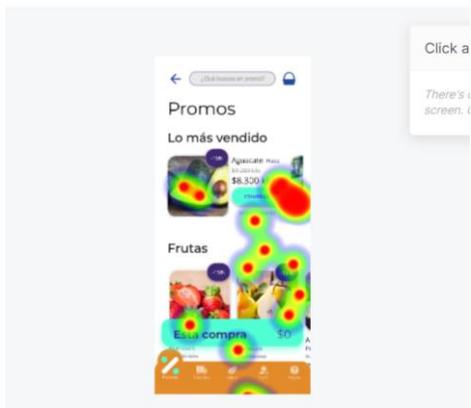
En las tablas 12 a 19 se identificaron los participantes que presentaron porcentajes de clics perdidos mayores al 20% en las pantallas donde previamente se observaron promedios de perdida de clics mayores al 15%.

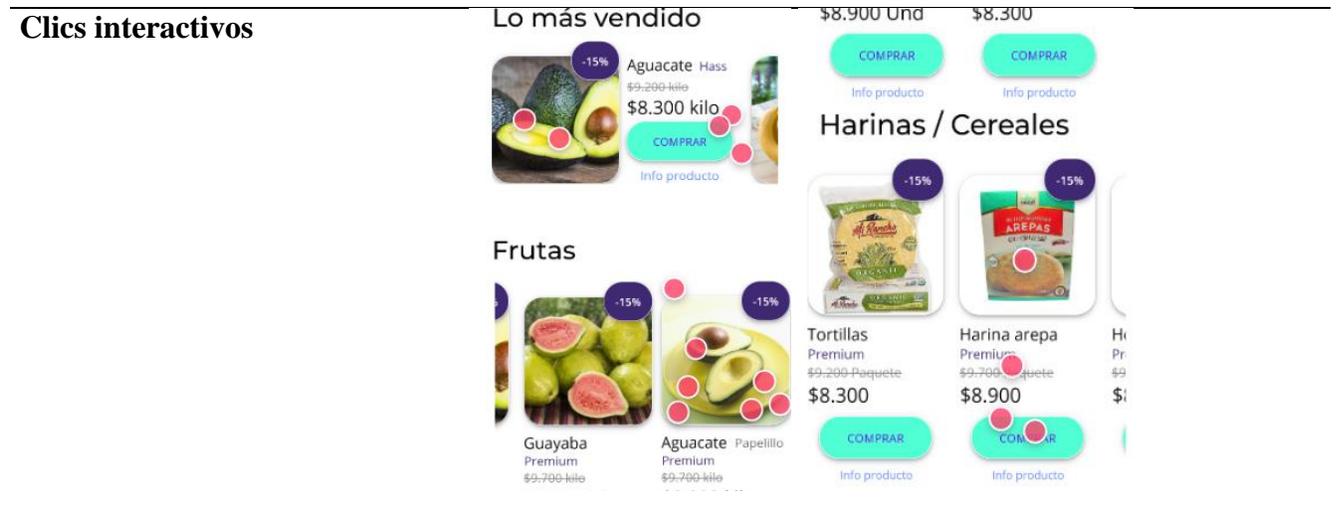
Al identificar los participantes se revisaron las interacciones en las pantallas donde presentaron problemas gracias a los mapas de calor y el historial de clics interactivos que brinda la aplicación de Useberry. A continuación, en Tabla 20 se ejemplifica el proceso para identificar los problemas que generaron problemas en el usuario.

Todas las capturas de pantalla de porcentajes de clics perdidos y mapas de calor, con su respectivo análisis se encuentra en (Apéndice Q. Eficacia, Eficiencia Compradores)

## Tabla 20

*Identificación de problemas por usuario.*

Tarea	Tarea 2	Pantalla	Promos	Participante	P5
	Agregar Producto				
<b>Mapa de calor</b>			Screen: 25. Promos 1 users   55.0s avg time   31 clicks   97% misclick rate		
					



*Elaboración Propia.*

Posterior a identificar fallas individuales de cada usuario se definieron patrones en los errores en las pantallas. Se excluyeron casos particulares, errores del usuario por confusión, clics por curiosidad y demás clics producto de causas diferentes a errores de la interfaz.

Se realizó la caracterización de patrones para proponer rediseños sobre el Producto Mínimo Viable, para dar solución a los problemas se identificó el problema, causa y se propuso una solución en las Tablas 21 a 28.

**Tabla 21**

*Análisis Pantalla: Ubicación.*

Tarea 1. Inscripción. Pantalla: Ubicación.		
PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Clics en espacios en blanco.	Al salir del teclado la aplicación lo lee como un clic perdido.	No hay problema
Clics en el botón "buscar en el mapa" después de ingresar la	Mala ubicación del botón.	Rediseñar la pantalla para elegir el método de ubicación.

dirección luego de llenar el formulario.		Reubicar el botón
Clics en la barra desplegable para cerrar la barra desplegable.	Interacción inexistente sobre la barra para cerrarla.	Agregar interacción

*Elaboración Propia.*

**Tabla 22**

*Análisis Pantalla: Home Page.*

Tarea 2. Agregar Productos. Pantalla: Home Page.		
PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Clics sobre otros productos o cards que no tenían nada que ver con la tarea "clic sobre cebolla", "clic sobre sección productores".	Curiosidad de los participantes.	No hay problema
Seleccionaban el "Aguacate Hass", que se encontraba al inicio de la "Home Page"	Impresión al ser el primer producto que encuentran, después de indicar la tarea. No se da relevancia suficiente a la variedad del producto en la card horizontal.	Al inicio de la pantalla ubicar productos diferentes al que se pide en la tarea Rediseñar Card horizontal de producto, donde se indique la variedad del producto

*Elaboración Propia.*

**Tabla 23**

*Análisis Pantalla: Frutas.*

Tarea 2. Agregar Productos. Pantalla: Frutas.		
PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Clics en espacios en blanco.	Al salir del teclado la aplicación lo lee como un clic perdido.	No hay problema

Fuente: Autor.

**Tabla 24***Análisis Pantalla: Aguacates.*


---

Tarea 2. Agregar Productos. Pantalla: Aguacates.

---

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
Clic sobre foto del producto y no en el botón "comprar".	Interacción inexistente sobre la foto del producto.	Agregar interacción sobre la foto de los productos.
Clic sobre otros aguacates en promoción, que pertenecían a otras variedades.	Insuficiente relevancia en el subtítulo que indica la variedad del producto.	Rediseñar pantalla y subtítulo para indicar la variedad a la cual pertenece, dando más relevancia al texto y siendo más explícitos con la diferencia entre las variedades.

*Elaboración Propia.***Tabla 25***Análisis Pantalla: Promos.*


---

Tarea 2. Agregar Productos. Pantalla: Promos.

---

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
Clic sobre foto del producto y no en el botón "comprar".	Interacción inexistente sobre la foto del producto.	Agregar interacción sobre la foto de los productos.
Clic sobre otros aguacates de diferente variedad.	Relevancia insuficiente a la variedad del producto en la card vertical.	Rediseñar Card vertical de producto, donde se indique la variedad del producto

*Elaboración Propia.*

**Tabla 26***Análisis Pantalla: Canasto de Mercado.*


---

Tarea 3. Pagar. Pantalla: Canasto de Mercado.

---

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
Clics en espacios en blanco.	Al salir del teclado la aplicación lo lee como un clic perdido.	No hay problema
Clic sobre el texto que indica el valor del envío.	Relación entre los textos editables y el texto que indica el valor de envío.	Cambiar tamaño y grosor sobre el texto que indica el valor de envío.
Una participante aumentó en medida considerable los clics sobre esta pantalla debido que no cargó la dirección que había ingresado.	Problema de la prueba.	No hay problema

*Elaboración Propia.***Tabla 27***Análisis Pantalla: Pedidos.*


---

Tarea 4. Pagar. Pantalla: Pedidos.

---

<b>PROBLEMA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>SOLUCIÓN</b>
Clics en las cards de "repetir pedido"	Problema en el UX Writing que indica que esos pedidos ya han sido entregados.	Cambiar subtítulo "en camino" y titularlo "pedidos anteriores"

*Elaboración Propia.*

**Tabla 28***Análisis Pantalla: Cambiar Fecha y Hora.*

Tarea 4. Pagar. Pantalla: Cambiar Fecha y Hora.		
PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Demasiados clics en los botones para cambiar hora y fecha	Suponían que había más horas y fechas de entrega.	Dar más relevancia al texto que indica los días que se hacen envíos y que solo se muestran días disponibles. Agregar un <i>modal</i> al editar fecha y hora que indique los días de entrega.
Clics sobre los números que indican "fecha y hora"	Esperaban desplegar calendarios y reloj.	Dar más relevancia al texto que indica los días que se hacen envíos. Permitir calendario y reloj con restricciones sobre días inhabilitados.

*Elaboración Propia.*

### 8.2.3 Satisfacción en Compradores.

Para analizar la satisfacción se aplicó la encuesta SUS que se explicó anteriormente.

Se obtuvo un puntaje promedio de satisfacción de 94,84 lo cual representa un valor aceptable según los valores admitidos en la escala SUS.

Los datos se encuentran en (Apéndice P. Satisfacción Compradores).

**Figura 48**

*Rangos para escala SUS.*



---

*Nota.* Adaptado de Medir la usabilidad con el Sistema de Escalas de Usabilidad (SUS), (2021), Busquets, C. uiFromMars. <https://www.uifrommars.com/como-medir-usabilidad-que-es-sus/>

No se indago más en la satisfacción, pues se obtuvieron resultados satisfactorios.

### 8.3 Test en Productores

El prototipo testado en esta etapa fue producto de las correcciones hechas en todas las etapas y pruebas anteriores. Se diseñó en Adobe Xd, las interacciones se agregaron en Protopie. La recolección de datos se hizo de manera manual, pues el uso de un software como Useberry es imposible, debido a que este programa consume gran cantidad de datos, lo que puede aumentar los tiempos de carga entre páginas y puede afectar la prueba creando un sesgo.

El protocolo de prueba se puede encontrar de manera resumida en el capítulo anterior y de manera extensa en el (Apéndice Q. Eficacia, Eficiencia Productores).

Para medir eficacia y eficiencia se definieron cinco tareas para la prueba: inscribirse, subir un producto, modificar el precio de un producto, revisar el envío más próximo y retirar el

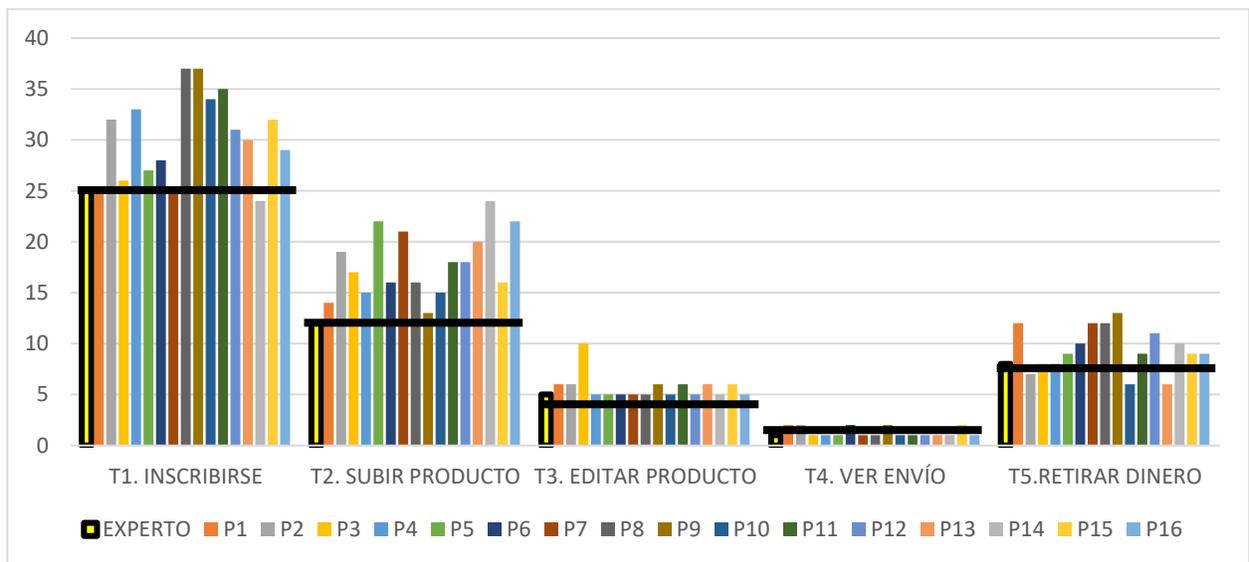
dinero, estas cinco tareas responden a las necesidades básicas para una aplicación que permita vender productos orgánicos las cuales son: ofrecer, enviar y retirar el dinero.

### 8.3.1 Eficiencia en Productores

Para medir eficiencia se tomaron tiempos y cantidad de clics por tarea. Los datos se encuentran en el (Apéndice Q. Eficacia, Eficiencia Productores)

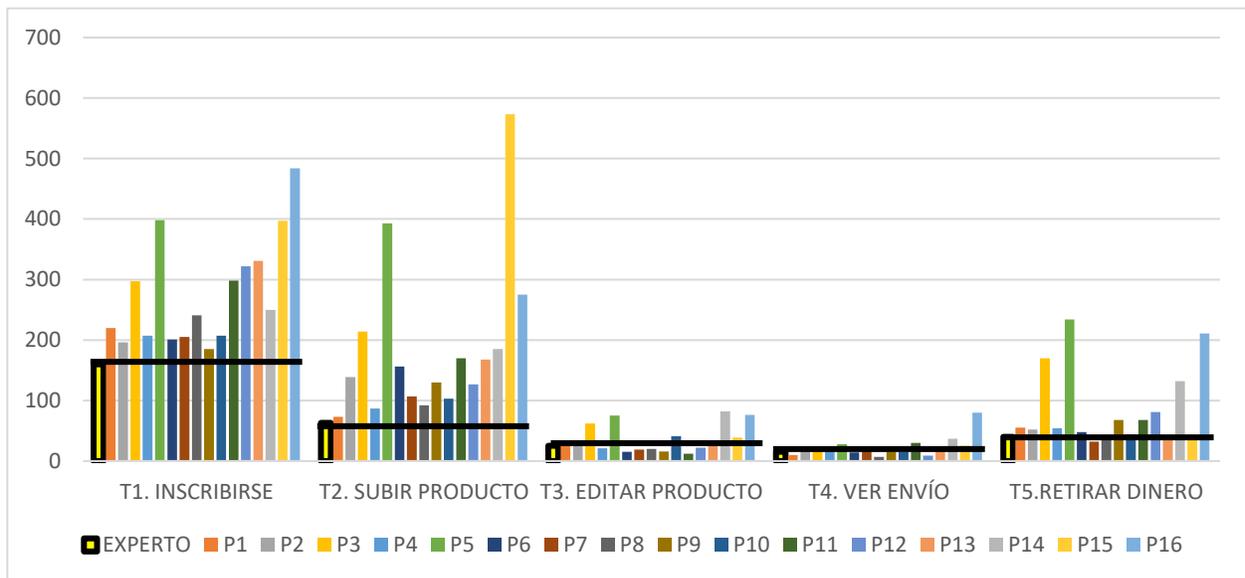
**Figura 49**

*Cantidad de clics Productores vs Expertos.*



*Elaboración Propia*

En Figura 52 se pueden identificar tareas donde se presentaron problemas en la cantidad de clics que dieron los participantes en la tarea 1 y la tarea 2 donde gran parte de los usuarios superan la cantidad de clics de los expertos.

**Figura 50***Tiempo Compradores vs Expertos.**Elaboración Propia*

En Figura 53 se identificaron las tareas uno y dos, donde se superaba en la mayoría de los casos el tiempo empleado por los participantes. Posteriormente se encontró la causa de estos valores al analizar las grabaciones y los errores cometidos por los participantes.

Los problemas se analizaron más a fondo al evaluar la eficacia, pues se analizaron los errores cometidos por los usuarios, apoyándonos del material de grabación de audio y video se identificó la causa de los errores para plantear las soluciones.

### 8.3.2 Eficacia en Productores

La eficacia se midió por medio de la cantidad de usuarios que completaban las cinco tareas y los errores.

El 100 % de los participantes completaron las cinco tareas, por consiguiente, no se va a tomar este primer indicador como relevante para identificar problemas en la interfaz.

El análisis de errores se realizó por medio de las grabaciones de audio y video, se revisó donde los participantes daban clic sobre lugares que no tenían relación con la finalidad de la prueba, además la verbalización de los errores fue de gran ayuda para identificar porque daban clic en esos espacios o que esperaban de esos espacios.

**Tabla 29**

*Errores por tarea Productores.*

Participante	ERRORES POR TAREA				
	T1. Registro	T2. Subir Producto	T3. Cambiar Precio	T4. Alistar Pedido	T5. Retirar Dinero
P1	0	1	0	1	0
P2	0	1	0	1	0
P3	0	0	1	0	0
P4	0	1	0	1	0
P5	0	0	0	0	0
P6	0	1	0	1	0
P7	0	1	0	0	0
P8	0	1	0	0	0
P9	0	1	0	1	0
P10	0	0	0	0	0
P11	0	0	0	0	0
P12	1	0	0	0	0
P13	0	0	0	0	0
P14	0	0	0	0	0
P15	1	0	0	0	0
P16	0	0	0	1	0

TOTAL, ERRORES POR TAREA	2	7	1	6	0
--------------------------------	---	---	---	---	---

*Elaboración Propia.*

Se identificaron las pantallas donde los participantes presentaban errores y el tipo de error, de la mano de grabación de audio y video se identificaron las causas del error y se plantearon posibles soluciones en las tablas 30 a 34.

**Tabla 30**

*Análisis Pantalla: Registro de Usuario.*

Tarea 1. Registro. Pantalla: Registro del Usuario.		
PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
		Permitir el registro con el teléfono
Escribió mal el servicio de correo	No saben escribirlo	Darles la selección del servicio

*Elaboración Propia.*

**Tabla 31**

*Análisis Pantalla: Datos del Producto.*

**Tarea 2. Subir Producto. Pantalla. Datos del Producto.**

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
No digitaban la cantidad a ofrecer	Confundieron este con el precio a ofrecer	Bloqueo para continuar con el proceso
No digitaban el precio del producto	Pensaron que el precio mostrado era el precio de venta	Bloqueo para continuar con el proceso

*Elaboración Propia.*

**Tabla 32***Análisis Pantalla: Datos del Producto.*

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Confusión al no entender que la foto ya se había tomado	No veían la retroalimentación que la foto ya había sido tomada	Rediseñar la retroalimentación
No entendían cuál era la foto que debían tomar	No era clara o no leían la descripción que indicaba el objetivo de la foto	Agregar marcos para la toma de fotos

*Elaboración Propia.***Tabla 33***Tarea 3 Cambiar Precio. Pantalla: Cantidad mensual.*

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Digitó la cantidad en el espacio del precio de venta.	El usuario realizó el proceso con rapidez	Bloqueo para continuar con el proceso

*Elaboración Propia.***Tabla 34***Tarea 4. Alistar Pedido. Pantalla: Home Page.*

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
Lo buscó en producto	La descripción de la tarea decía "productos" podía confundir a los usuarios.	Cambiar la tarea para próximas pruebas
Lo buscó en el menú hamburguesa	Era lógico para ellos encontrar esta información ahí	Agregar al menú hamburguesa

---

*Elaboración Propia.*

### ***8.3.3 Satisfacción en Productores***

Para analizar la satisfacción se aplicó la encuesta SUS que se explicó anteriormente.

Se obtuvo un puntaje promedio de satisfacción de 91,4 lo cual representa un valor aceptable según los valores admitidos en la escala SUS.

Los datos se encuentran en (Apéndice R. Satisfacción Productores).

## CONCLUSIONES

Se trabajó una metodología basada en Design Thinking, que permitió identificar tareas y procesos para los roles de comprador y productor de alimentos agrícolas mediante herramientas como: Benchmarking, entrevistas con usuarios, Journey Map, card sorting, arquitectura de información, Design System y generación y selección de alternativas. Estas herramientas permiten diseñar un prototipo de baja fidelidad de interfaz el cual se pueda evaluar en su cumplimiento con las necesidades de productores y compradores de alimentos orgánicos, con el fin de llegar a un Producto Mínimo Viable.

Se diseñó una aplicación que satisface las necesidades en la venta de alimentos agrícolas para los productores en la región de San Vicente de Chucurí por medio de un sistema de registro y publicación de productos fundamentado en criterios objetivos como precio del producto en abastos y categoría del producto a ofrecer con base en la calidad de este. Aunque se guía al usuario para la toma de decisión en el precio, se respeta la decisión en la oferta de los productos.

Mediante la implementación de pruebas formativas en los prototipos de baja, media y alta fidelidad que se corrigieron en cada una de las etapas con base en los hallazgos, se logró un Producto Mínimo Viable que permite una experiencia la cual va más allá de un prototipo de interfaz, pues logra acceder a funciones del teléfono como teclado, cámara, mapas interactivos, registro y retorno de datos, calculadoras, entre otros. Se definieron condicionales en el prototipo que advierten errores al usuario, habilitaban acciones y retornan información. Con la implementación de formularios se habilitaron acciones de registro de información y barras de búsqueda. El Producto Mínimo Viable representa de manera exacta la interfaz de la aplicación final. Se vio la necesidad de llegar a este punto para probar a los participantes en las tareas de:

tomar fotografías, ingresar datos en formularios, usar barras de búsqueda, ingresar la ubicación, identificar el precio respecto al producto agregado y confirmar la información que retornan los *modals* de verificación.

Se midió la eficiencia en productores agrícolas y compradores por medio de la cantidad de clics por tarea. Los datos se compararon con la cantidad de clics que requiere el experto para realizar la misma tarea. Los productores presentaron un 26,68% más clics en la prueba que el experto y los compradores presentaron un 28,82% más clics en la prueba que el experto. Lo anterior muestra un buen desempeño que se traduce en una buena experiencia de usuario y se refleja en la satisfacción de productores y compradores donde se obtuvo a través de la encuesta SUS puntajes de 91,4 para productores y 94,84 para compradores.

Todos los participantes terminaron la prueba con un 100% de las tareas completadas. Los productores agrícolas cumplieron eficazmente las tareas de: inscripción, edición y registro de los productos, modificación de productos, revisión de envíos pendientes y retiro del dinero. Los compradores cumplieron eficazmente las tareas de: inscripción, compra de productos, pago de la cuenta y modificación en la entrega de los productos. Se analizaron clics perdidos y errores en la prueba por medio de mapas de calor, mapas de clics perdidos y registros de audio y video, las cuales fueron herramientas útiles para identificar aspectos a mejorar en la interfaz. Los problemas encontrados no fueron inconvenientes que impidieran a los participantes realizar las tareas.

Se analizaron los cambios con los cuales se obtuvo un mejor desempeño de los participantes y se concluyeron los siguientes lineamientos para el diseño de interfaces dirigidas a productores agrícolas: Se debe mostrar la menor información textual posible, en lugar de esto, se debe procurar usar elementos gráficos; aplicar un tamaño de fuente superiores a 20 píxeles; los

textos deben manejar un lenguaje informal; el tono debe ser amable pero conciso al explicar tareas; ubicar la información más importante en la página principal, así se tratase de tareas que normalmente no se ubicarían en esta sección; para otras acciones que no se puedan ubicar en la página principal, se puede ubicar en el menú desplegable izquierdo, donde se observó que la mayoría de los agricultores se dirigían a buscar la información que no encuentran a simple vista; Se evitó el uso de íconos, pues su reconocimiento es demorado en comparación con botones textuales.

### **Recomendaciones**

Se recomienda proponer más soluciones de este tipo pues el avance tecnológico va creciendo constantemente y es de vital importancia tecnificar productos y procesos, más que todo en el sector agro e incluir a las personas que viven en zonas rurales, pues limitantes como la disponibilidad de internet, vías y equipos electrónicas se van a ir supliendo, así mismo los productores agrícolas no se pueden dejar por fuera de este proceso, en algunos casos se les veía temerosos y con incertidumbre para realizar la prueba, que se disipaba al brindarles confianza para interactuar con la interfaz.

### **Referencias**

Adobe. (1 de Julio de 2021). *Adobe XD*. Obtenido de

<https://xd.adobe.com/ideas/process/information-architecture/information-ux-architect/>

- Arcila, D., & Quiroz, M. (2019). *La Compra de Alimentos Orgánicos: una tendencia aún incipiente en Colombia*. Cali: Universidad ICESI Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas.
- Atehortua, A. (2018). Tecnología e innovación: una apuesta para desarrollar. *Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales*, 4-5.
- Biotrópico. (2020). *Biotropico*. Obtenido de <https://www.biotropico.com/web/requisitos-de-certificacion/>
- Busquets, C. (17 de Diciembre de 2021). *UIFromMars*. Obtenido de <https://www.uifrommars.com/arquitectura-de-la-informacion/>
- Cañas, J. (Mayo de 2022). *Udemy*. Obtenido de <https://www.udemy.com/course/ux-design-disenador-ux-de-cero-a-profesional-2021/>
- Caracol Radio. (9 de Julio de 2019). *Caracol*. Obtenido de [https://caracol.com.co/emisora/2019/07/09/bucaramanga/1562679340\\_457900.html](https://caracol.com.co/emisora/2019/07/09/bucaramanga/1562679340_457900.html)
- Cardozo, R. (22 de Febrero de 2022). *BBVA*. Obtenido de <https://www.bbva.com/es/innovar-ejercicio-design-thinking/>
- Cavet, N. (22 de Abril de 2021). *App Vizer*. Obtenido de <https://www.appvizer.com/magazine/operations/project-management/fast-diagram>
- Ceres. (2020). *Ceres*. Obtenido de <http://cerescolombia-cert.com/>
- Compra Orgánico. (2020). *Compra Orgánicos*. Obtenido de <https://www.compraorganico.co/>
- Congreso de Colombia. (2009). Art. 6 Ley 1341 de 2009. Bogotá, Colombia.

DANE. (Octubre de 2012). *Dane*. Obtenido de

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/agroindustria/Marco\\_central\\_agroindustria.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/agroindustria/Marco_central_agroindustria.pdf)

DANE. (2020). Encuesta Nacional Agropecuaria. Obtenido de

<https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2019/presentacion-ena-santander-2019.pdf>

Eco Huerta. (2020). *Ecohuerta*. Obtenido de <https://ecohuerta.com.co/>

Ecocert. (2020). *Ecocert*. Obtenido de <https://www.ecocert.com/es>

Editorial La República. (18 de Mayo de 2018). *Agro Negocios*. Recuperado el Mayo de 2022, de

<https://www.agronegocios.co/agricultura/organicos-garantizan-mas-ganancias-2620287>

Essencia. (2020). *Essencia*. Obtenido de <https://organicosysaludables.com/>

Fandiño, D. (28 de Noviembre de 2020). *Vanguardia*. Obtenido de

<https://www.vanguardia.com/area-metropolitana/bucaramanga/uis-crea-aplicativo-para-contribuir-con-el-agro-BCVL451653>

FAO. (2020). *Food And Agriculture Organization of the United Nations*. Obtenido de fao:

<https://www.fao.org/organics>

FedeOrgánicos. (21 de Octubre de 2018). *FedeOrgánicos*. Obtenido de

<http://www.fedeorganicos.com/en-colombia-exportamos-95-de-la-produccion-organica/>

Fernandez, F. J., & Fernandez Rodriguez, J. C. (2018). La metodología Lean startup: desarrollo y aplicación para el emprendimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 84.

Glibowski, P. (Mayo de 2020). Organic food and health. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, págs. 132-135.

Greenpeace México. (5 de Noviembre de 2020). *Greenpeace*. Obtenido de <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/9205/glifosato-herbicida-agente-cancerigo/>

Hoppicher, G. (2019). Identidad y Personalidad de marca. Estudio de las Universidades técnicas líderes en Alemania. Madrid: Universidad Pontificia de Madrid. Obtenido de Identidad y Personalidad de marca. Estudio de las Universidades técnicas lideres en Alemania.

ICANH. (2020). *Conceptualización del campesinado en Colombia. Documento técnico para su definición, caracterización y medición*. Bogotá.

Javier, F. (18 de Febrero de 2022). *Valora Analitik*. Obtenido de <https://www.valoraanalitik.com/2022/02/18/startup-paisa-mercado-productos-saludables/>

Kerin, R., & Hartley, S. (2018). *MARKETING (Spanish Edition) (13th edition)*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

KIWA. (2020). *KIWA*. Obtenido de <https://www.kiwa.com/lat/es>

La Justicia. (25 de Marzo de 2020). *De Justicia*. Obtenido de <https://www.dejusticia.org/colombia-tiene-la-primera-radiografia-de-su-poblacion-campesina/>

Leva, D. (12 de Junio de 2019). *La Nación*. Obtenido de <https://www.lanacion.com.ar/lifestyle/crearon-tienda-online-vende-alimentos-mas-300-nid2252628>

Madrid, N. (30 de Septiembre de 2020). *NachoMadrid*. Obtenido de

<https://www.nachomadrid.com/2020/02/guia-entrevistas-usuarios/>

Marzo, S., Carafi, C., Astudillo, A., & Gemignani, F. (24 de Enero de 2022). *Boston Consulting*

*Group*. Obtenido de <https://www.bcg.com/publications/2022/nuevas-tendencias-del-consumo-latinoamericano>

Merka Orgánico. (2020). *MerkaOrgánico*. Obtenido de <https://www.merkaorganico.com/>

NN Group. (18 de Diciembre de 2016). *NN Group*. Obtenido de

<https://www.nngroup.com/articles/ux-prototype-hi-lo-fidelity/>

NN Group. (9 de Diciembre de 2018). *NN group*. Obtenido de

[https://www.nngroup.com/articles/journey-mapping-](https://www.nngroup.com/articles/journey-mapping-101/#:~:text=Definition%3A%20A%20journey%20map%20is,order%20to%20create%20a%20narrative.)

[101/#:~:text=Definition%3A%20A%20journey%20map%20is,order%20to%20create%20a%20narrative.](https://www.nngroup.com/articles/journey-mapping-101/#:~:text=Definition%3A%20A%20journey%20map%20is,order%20to%20create%20a%20narrative.)

NN Group. (17 de Junio de 2021). *NN Group*. Obtenido de

<https://www.nngroup.com/articles/how-might-we-questions/>

NN Group. (11 de Abril de 2021). *NN Group*. Obtenido de

<https://www.nngroup.com/articles/design-systems-101/>

Norman, D. A. (2002). *The design of Everyday things*. . New York: Basic Books.

O'Connor, K. (20 de Abril de 2021). *UX Magazine*. Obtenido de

<https://uxmag.com/articles/personas-the-foundation-of-a-great-user-experience>

Ocampo, J. A. (2014). *Misión para la transformación del campo*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.

- Ordoñez, A., Calderón, J., & Delgado, L. (2021). Revisión de literatura de la teoría del comportamiento planificado en la decisión de compra de productos orgánicos. *Revista Nacional de Transmisión*, 12.
- RCTV. (14 de Agosto de 2018). *Radio Nacional*. Obtenido de <https://www.radionacional.co/cultura/en-colombia-solo-hay-54-mil-hectareas-cultivadas-organicamente>
- Revista Dinero. (5 de Septiembre de 2018). *DInero*. Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/ventas-y-produccion-de-productos-organicos-en-colombia/259915>
- Revista Dinero. (20 de Abril de 2020). *Fruvii, la app para ayudar a los agricultores a vender en tiempos de la covid-19*. Obtenido de Dinero: <https://www.dinero.com/emprendimiento/articulo/aplicaciones-para-comprar-frutas-y-verduras-en-colombia-en-coronavirus---fruvii/284416>.
- SAC. (14 de Agosto de 2018). *Sociedad de Agricultores Colombianos*. Obtenido de <https://sac.org.co/tic-para-el-agro/>
- Sammut-Bonnici, T. (2015). *Wiley Encyclopedia of Managment - Benchmarking*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Sanchez León, N., & Moreno Vargas, A. (2017). Heuristic Evaluations: App movil para evaluación heurística de usabilidad e ISO 25010. Obtenido de <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/1071>

Suárez, M. O. (5 de Mayo de 2022). *Revista Semana*. Obtenido de

<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/glifosato-que-tan-cerca-esta-colombia-de-dejarlo-de-usar-en-el-agro/49201/>

Value Analysis Canada. (2021). *Value Analysis Canada*. Obtenido de

<https://www.valueanalysis.ca/fast.php>

Vargas, N., & Valencia, M. (2015). *Caracterización del perfil de compra de productos verdes del género femenino en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Maestría en Dirección de Marketing Colegio de Estudios Superiores de Administración CESA.

Véliz, D. (17 de Junio de 2022). *Marketing 4 e-Commerce*. Obtenido de

<https://marketing4ecommerce.co/asi-es-la-startup-colombiana-frubana-la-agrotech-que-busca-cosechar-un-futuro-digital-para-los-agricultores/>

Wang, Y. (Marzo de 2020). Sense of Economic Gain from E-commerce: Different Effects on Poor and Non-poor Rural Households. . *China Economist*, págs. 106-119.