

FRAMEWORK CONCEPTUAL PARA DESARROLLO DE INTERFACES
MÓVILES EN SOLUCIONES IOT QUE PERMITAN APROPIACIÓN
TECNOLÓGICA EN ZONAS RURALES ALEDAÑAS AL MUNICIPIO DE
BUCARAMANGA DESDE LA PERSPECTIVA DE UX.

ANDREA CATALINA MARTÍNEZ PINZÓN
KEVIN JULIÁN VILLAMIZAR CALDERÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2020

FRAMEWORK CONCEPTUAL PARA DESARROLLO DE INTERFACES
MÓVILES EN SOLUCIONES IOT QUE PERMITAN APROPIACIÓN
TECNOLÓGICA EN ZONAS RURALES ALEDAÑAS AL MUNICIPIO DE
BUCARAMANGA DESDE LA PERSPECTIVA DE UX.

ANDREA CATALINA MARTÍNEZ PINZÓN
KEVIN JULIÁN VILLAMIZAR CALDERÓN

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO DE
SISTEMAS

MsC. MARIA ALEXANDRA ESPINOSA CARREÑO
Directora de proyecto

MsC. LEIDY YOHANA FLÓREZ GÓMEZ
Co-directora de proyecto

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA
2020

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, 15 Mayo 2020

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	17
4. ANTECEDENTES.....	24
5. MARCO LEGAL	26
6. MARCO CONCEPTUAL.....	32
7. MARCO TEÓRICO	35
8. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	74
9. DISEÑO METODOLÓGICO	79
10. CARACTERÍSTICAS DE LA UX EN LAS TIC RURALES	81
Usuario: Pequeños agricultores	81
Sistema: TIC – Dispositivos móviles	83
Contexto del uso: Zonas rurales.....	90
11. CARACTERÍSTICAS DE LAS TECNOLOGÍAS MÓVILES	91

12. DISEÑO DEL FRAMEWORK – RURAL UX 126

13. PERCEPCIONES DE EXPERTOS SOBRE RURAL UX..... 148

CONCLUSIONES 156

TRABAJO FUTURO O RECOMENDACIONES 158

BIBLIOGRAFÍA..... 159

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Subelementos de usabilidad (Park et al., 2013)	134
Tabla 2 Subelementos de afecto (Park et al., 2013)	136
Tabla 3 Subelementos de valor del usuario (Park et al., 2013).....	138
Tabla 4 Brechas generacionales (Díaz-Sarmiento et al., 2017),(Arango et al., 219 C.E.).....	142
Tabla 5 Subelementos de Religión (Corpas, 2010).....	147

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Pareto - Resultados Web of Science	20
Gráfica 2 Pareto - Resultados Scopus.....	20
Gráfica 3 Pareto - Resultados Lens.....	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 VOSViewer - Clúster de información.....	19
Figura 5 Resultados Generados por las aplicaciones móviles para el desarrollo agrícola y rural (Zhenwei Qiang et al., 2011).....	22
Figura 6 Las siete facetas de la UX (Editado de: Peter Morville - UX Honeycomb)(Morville, 2004).....	36
Figura 7 The Six Core Disciplines of User Experience (Finck, 2011).....	37
Figura 8 El Ciclo de Apropiación de la tecnología modificado(- Information Systems Foundations: The Role of Design Science - ANU, n.d.).	41
Figura 9 Modelos de aceptación/adopción tecnológica (Taherdoost, 2018)	42
Figura 10 Modelo de la Teoría de la acción razonada(Fishbein & Ajzen, 1975) ...	42
Figura 11 Teoría del Comportamiento Planeado(O'Connor, 2018).....	44
Figura 12 Teoría del Comportamiento Interpersonal(Triandis, 1977).....	46
Figura 13 Modelo de Aceptación Tecnológica(Davis et al., 1989)	48
Figura 14 Modelo de Aceptación Tecnológica 3 (Venkatesh & Bala, 2008).....	50
Figura 15 Modelo de Igbaria(Igbaria, 1994)	52
Figura 16 Teoría Cognitiva Social(Bandura, 2001)	53
Figura 17 Teoría de la Difusión de la Innovación(Rogers et al., 1971)	55

Figura 18 Tipos de usuarios ideales - Teoría de la Difusión de la Innovación(Rogers et al., 1971).....	55
Figura 19 Teoría de las Características Percibidas de una Innovación(Moore & Benbasat, 1991).....	58
Figura 20 Modelo Motivacional(Davis et al., 1992).....	60
Figura 21 Modelo de la utilización de PC (Thompson et al., 1991)	61
Figura 22 Modelo UTAUT(Venkatesh et al., 2003).....	63
Figura 23 Modelo UTAUT 2(Venkatesh et al., 2012).....	65
Figura 24 Smart world (Libelium, n.d.).....	73
Figura 25. Propuesta metodológica	79
Figura 26. Fases de la metodología	80
Figura 27 Etapas de la función de producción agrícola(Harris & Achora, 2018)...	83
Figura 28 Tamaño de pantallas – Smartphones(Amazon, n.d.).....	88
Figura 29 Ancho de dedos – Microsoft(Microsoft, 2019).....	89
Figura 30 Encuesta - Anexo 1	93
Figura 31 Aplicación móvil - Anexo 2.....	94
Figura 31 Matriz de nivel de cumplimiento	123
Figura 32 Utaut extendido(Ghezzi et al., 2010).....	126
Figura 33 Framework propuesto por RuralUX.....	129

Figura 34 Metas de las agremiaciones 153

Figura 35 Rural UX - Propuesta final 155

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. Encuesta	173

RESUMEN

Rural UX es un proyecto que busca establecer cuáles son las características necesarias que deben contener todas aquellas interfaces dirigidas a poblaciones rurales agrícolas, teniendo como eje central la experiencia de usuario. Para esto se construyó un modelo conceptual basado en el modelo de apropiación tecnológica UTAUT modificado propuesto por Ghezzi, el cual refleja un cambio con respecto al modelo propuesto en cuanto a: “satisfacción del usuario” por “experiencia producto/servicio”, “influencia social” por “habitus”, la adición del “tipo de usuario” en la demografía del usuario y la influencia de la religión sobre la cultura. Para llegar a esta conclusión los autores desarrollaron una revisión sistemática de literatura con el fin de detectar aquellas variables influenciadoras en los modelos de adaptación tecnológica e identificar las principales características para satisfacer la UX en las TIC; De igual forma, realizaron un estudio de benchmarking para brindar una conclusión al lector sobre cuáles de estas variables se estaban teniendo en cuenta para aplicaciones IoT y se diseñó un instrumento para adquirir información del público seleccionado: pequeños productores campesinos pertenecientes a los mercadillos de Bucaramanga. Este proyecto está adscrito a AGRIOT – Línea Creatividad.

PALABRAS CLAVE: Experiencia de usuario, Apropiación tecnológica, Zonas rurales, IoT, TIC, Dispositivos móviles, Pequeños agricultores, Santander

INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha evidenciado, que la evolución de las soluciones tecnológicas, han demostrado ser un éxito en el aumento de la eficacia de la producción y la reducción del impacto ambiental (Maksimovic, 2018). Sin embargo, se advierte que estas tecnologías no se están implementando en el campo colombiano debido al analfabetismo absoluto y/o digital presente en las comunidades de pequeños agricultores (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, n.d.).

La producción de alimentos por parte de los pequeños agricultores colombianos se refiere a un 80% de la producción nacional. Esto, y sumado a lo mencionado en el párrafo anterior, ha generado un creciente interés en crear soluciones TIC para fomentar el desarrollo, brindando ayuda y soluciones a los pequeños agricultores del campo colombiano (*ICTs For Small-Scale Farmers: A Game Changing Approach to Climate Smart Agriculture in Latin America | Colombia and Honduras | UNFCCC*, n.d.). La correcta implementación de estas tecnologías no se da únicamente creando y desarrollando las aplicaciones, sino también se debe tener en cuenta las necesidades más relevantes, al momento de asegurar la apropiación de dichas soluciones TIC (van Huysen et al., 2018) .

Debido a esto se planteó el siguiente problema: ¿Cuáles son las características que debe tener un modelo conceptual que permita el diseño de interfaces móviles empleadas en soluciones IoT basadas en las necesidades de pequeños agricultores aledaños al municipio de Bucaramanga?. Los conocimientos presentes en el entorno de estudio nos permiten deducir que los dispositivos móviles, son la tecnología más apropiada para la implementación de las soluciones TIC en las zonas rurales de Colombia; de igual manera un enfoque en la experiencia de usuario en este contexto nos permite asegurar que su apropiación, sea sencilla, útil y acertada para el pequeño productor.

En este orden de ideas debe considerarse también la difusión de las tecnologías a las agremiaciones, como entes encargados según el plan nacional de TIC de actuar

como intermediarios entre los diferentes sectores empresariales y los pequeños agricultores de Colombia (Ministerio de Comunicaciones de la República de Colombia, 2008). El objetivo de nuestro proyecto es: “Desarrollar un Framework conceptual para el diseño de interfaces móviles empleadas en soluciones IOT basado en UX dirigido a pequeños agricultores aledaños al municipio de Bucaramanga”.

Para llevar a cabo la investigación se estructuró el trabajo en 4 capítulos. En el primero denominado: CARACTERÍSTICAS DE LA UX EN LAS ZONAS RURALES, se realizó una búsqueda de las características que afectaban la experiencia de usuario, para la implementación de tecnologías en zonas rurales. En el segundo capítulo: CARACTERÍSTICAS DE LAS TECNOLOGÍAS MÓVILES, se indagó y analizó sobre los dispositivos móviles, más vendidos en los mercados de comercio electrónico presentes en el área metropolitana de Bucaramanga y las zonas rurales aledañas al mismo; en segunda instancia se realizó un benchmarking con el fin de detectar cada una de las variables relevantes e importantes a la hora de formular y desarrollar un proyecto que involucre soluciones TIC contextualizadas en el agro del campo santandereano. En el tercer capítulo; DISEÑO DEL FRAMEWORK – RURAL UX, se realizó una búsqueda y análisis de los modelos de apropiación/adopción tecnológica diseñados para explicar el proceso de aceptación de una tecnología por parte de un usuario, de allí, se seleccionaron variables consideradas influyentes dentro del proceso de apropiación tecnológica en las zonas rurales, lo que permitió la construcción del framework propuesto.

En el cuarto capítulo: PERCEPCIONES DE EXPERTOS SOBRE RURAL UX, se solicitó a expertos en los temas principales del proyecto, realizar una retroalimentación con base en su percepción una vez analizado el framework propuesto; seguido a esto se realizaron adaptaciones y modificaciones a las falencias encontradas en el marco de trabajo conceptual de Rural UX, lo que permitió presentar la propuesta final de este proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un Framework conceptual para el diseño de interfaces móviles empleadas en soluciones IOT basado en UX dirigido a pequeños agricultores aledaños al municipio de Bucaramanga.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las características principales TIC de UX empleados en entornos rurales.

Caracterizar el uso de tecnologías digitales móviles en los pequeños agricultores aledaños al municipio de Bucaramanga y su área metropolitana.

Diseñar la estructura del framework conceptual que incorpore UX en el diseño de las interfaces móviles empleadas en soluciones IOT orientados a pequeños agricultores aledaños al municipio de Bucaramanga y su área metropolitana.

Identificar la percepción de expertos en el área de UX sobre el framework diseñado.

3. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Según el Instituto Mundial de Recursos (WRI) se estima que en el mundo se ha perdido y degradado aproximadamente el 50% de la cubierta forestal del planeta, de este porcentaje, la Universidad de Maryland ha estimado que 12 millones de hectáreas corresponden a los trópicos y 3,6 millones a los bosques húmedos (Weisse & Goldman, 2019). De acuerdo a Springmann, son causantes de este fenómeno el desperdicio continuo de alimentos tanto en mercados como en hogares; el alto consumo de carne, debido a la contribución del ganado a la emisión de gases de efecto invernadero y la producción agrícola; dada la gran cantidad de tierra utilizada reiterativamente para cultivar frutas y vegetales y que en el proceso se torna infértil (Springmann et al., 2018). Con la presente situación que viven todos los países del mundo, debido a la propagación del virus Covid-19, el director del Programa Mundial de Alimentos, David Beasley expresa: “Hoy, con la COVID19, quiero destacar que no solo nos enfrentamos a una pandemia de salud, sino también a una **catástrofe humanitaria global**. Millones de civiles que viven en naciones heridas por los conflictos, incluyendo a muchas mujeres y niños, pueden estar a punto de morir de inanición, con el **fantasma de la hambruna como una posibilidad muy real y peligrosa**”(Noticias ONU, 2020). A pesar de que la evolución en las soluciones tecnológicas ha demostrado ser exitosa para que se de un aumento en la eficiencia de la producción y se reduzca el impacto ambiental (Maksimovic, 2018), las tecnologías no se están implementando en el campo debido al analfabetismo digital presente (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, n.d.). El causante de este impedimento, ha sido el bajo nivel de educación y alfabetismo en los pequeños agricultores, donde el 12,8% de las mujeres y el 12,4% de los hombres en Santander mayores de 15 años ha reportado no tener capacidades de lectura o escritura (DANE, 2016), por lo tanto la población carece de las habilidades tecnológicas necesarias para el manejo de las soluciones IoT que han sido propuestas por diferentes proyectos, y en consecuencia estos avances suelen ser abandonados para volver a las formas tradicionales (Maksimovic, 2018).

La agricultura, a través del tiempo ha presentado algunos cambios que han afectado la optimización de la mano de obra, el aumento de la media de la edad de los agricultores y la necesidad de innovar o adoptar procedimientos no convencionales; todo esto se traduce a una necesidad del uso de nuevas tecnologías que reestructuren el sistema de producción agrícola, como la agricultura de

precisión(Bongiovanni et al., 2006). La implementación de estas nuevas prácticas debe asegurar además, un aumento de la eficacia de la producción y la preservación de los terrenos, aprovechando las condiciones agroecológicas de cada ubicación (Ovalles V, 2006). Duarte et al, explica que uno de los factores fundamentales para que la agricultura de precisión se consolide con éxito en Colombia, es necesario brindar una educación integral acerca de los beneficios del uso de la información y de las tecnologías disponibles, aplicadas en los pequeños sistemas de producción; de igual manera concluye que: "Es necesario incrementar la investigación en el manejo de la información geográfica y en el desarrollo de tecnologías de acuerdo a los sistemas de producción agrícola, con el ánimo de generar un mayor impacto y beneficio económico en el país"(Ochoa Duarte et al., 2012). El Ministerio de Comunicaciones de la república de Colombia, expone en su plan nacional de tecnologías de la información y las comunicaciones, una estrategia de difusión, que se propague por diferentes medios para asegurar una orientación para cada uno de los diferentes nichos o audiencias presentes en el marco del plan nacional. Estos programas de divulgación se apalancarán en las agremiaciones y asociaciones que agrupan a los diferentes sectores empresariales (Ministerio de Comunicaciones de la República de Colombia, 2008).

Con el fin de poder identificar las problemáticas de mayor importancia en las zonas rurales, se propuso llevar a cabo un protocolo de extracción de información de bases de datos nucleicas y periféricas mediante el uso de la plataforma VOSViewer, la cual permite visibilizar los clústeres de información de mayor relevancia respecto a una temática determinada.

Se procedió a seleccionar las bases de datos Web of Science y Scopus ya que contienen información de interés sobre los campos de estudio a los que se enfoca el proyecto Rural UX. Por otro lado como fuente de información periférica se utilizó la base de datos Lens, la cual recopila artículos, libros, reportes y diversos tipos de publicaciones de diferentes disciplinas (ingeniería, psicología, antropología, agronomía, etc.).

Ecuación de búsqueda:

(human AND (appropriation OR adaptation OR adoption) AND tech* AND (problem OR difficult OR use)) AND ((agr* OR rural OR smallholders))

A los artículos encontrados se les filtró por rango de año (últimos 10 años, debido a la brecha digital presente entre las zonas rurales y urbanas (Constaín, 2019)), idioma (inglés y español) y áreas de estudio (Ingenierías computacionales, Ingenierías en agricultura, agronomía, ciencias humanas, etc.)

Al recopilar dicha información, se descargaron los metadatos de los artículos encontrados y se subieron a la plataforma de VOSViewer, la cual permite generar y visibilizar las relaciones y predominancia de palabras clave de interés.

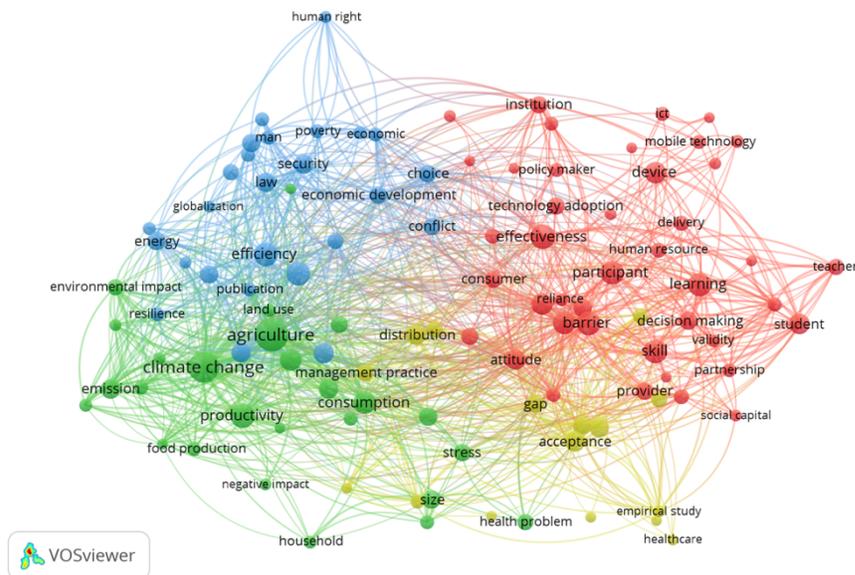
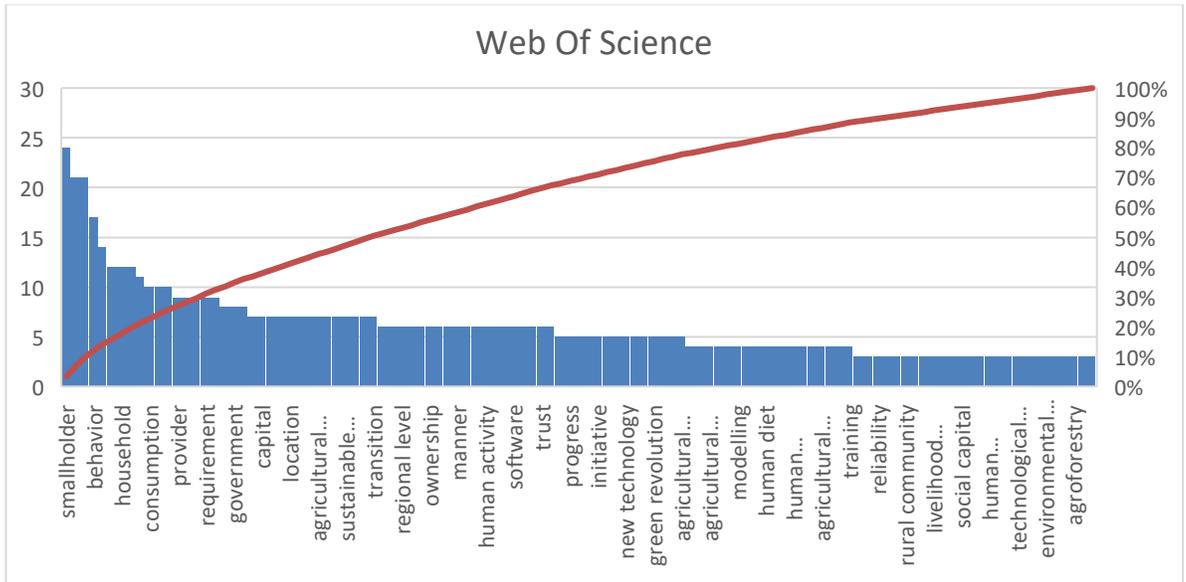
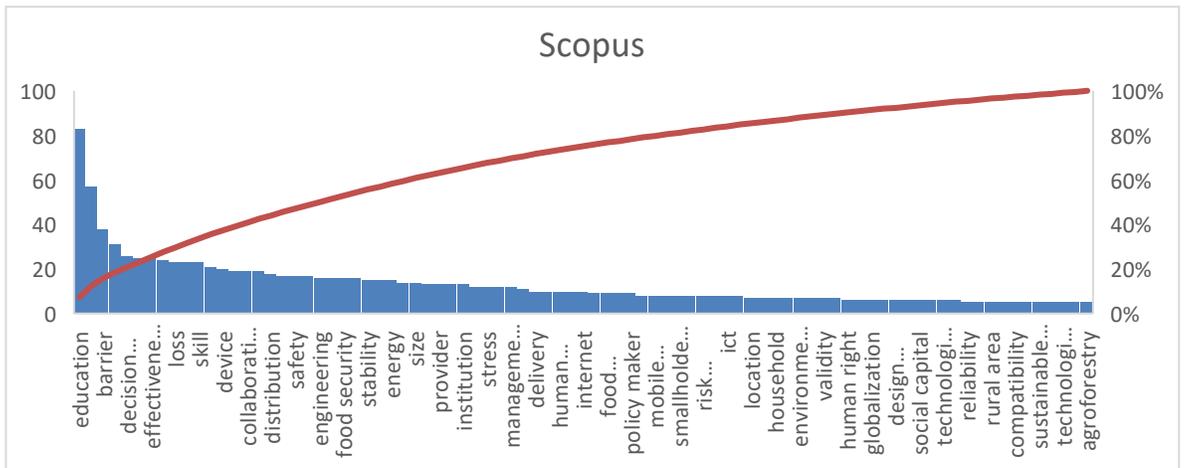


Figura 1 VOSViewer - Clúster de información

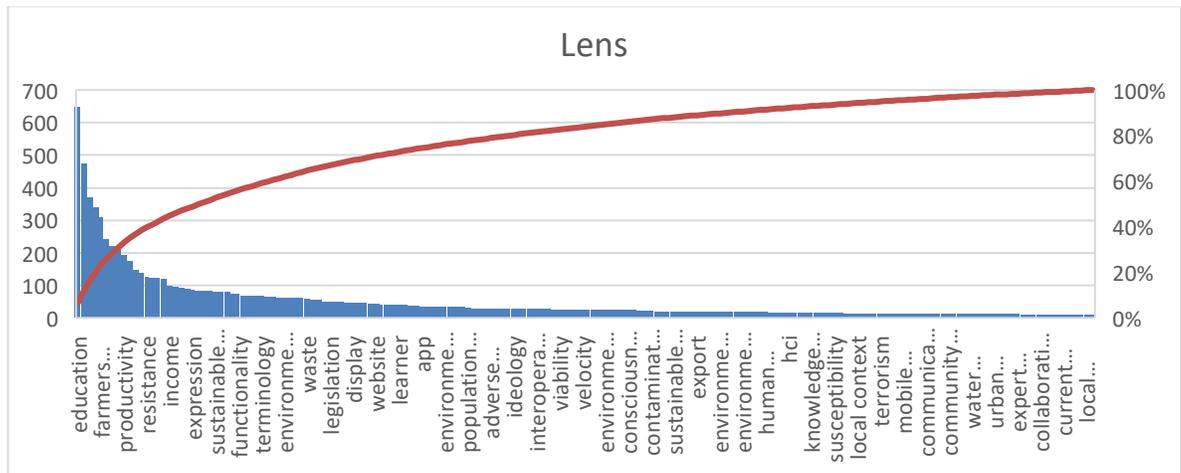
Mediante el uso de las palabras clave encontradas en los artículos filtrados, se realizaron gráficas en base al Principio de Pareto.



Gráfica 1 Pareto - Resultados Web of Science



Gráfica 2 Pareto - Resultados Scopus



Gráfica 3 Pareto - Resultados Lens

En donde se pudo concluir que algunos de los mayores problemas en las zonas rurales se centran en la educación, la participación de la población, la toma de decisiones, la tecnología y la adopción de esta.

En Colombia, según un estudio realizado por la FAO, el 80% de los alimentos que son consumidos por los habitantes proviene de los pequeños agricultores, dado que la sostenibilidad se ve amenazada por la sobreexplotación de los recursos a gran escala (Trendov et al., 2019); es por esto, que desde el 2013 hasta la actualidad, se han propuesto diferentes proyectos que involucran las TICs como una solución para poder brindar a los pequeños productores, una suite de herramientas y aplicaciones que permiten predecir las condiciones climáticas, brindar información sobre el tipo de cultivo que se debe plantar de acuerdo a estas y de la cantidad de agroquímicos que es pertinente utilizar (*ICTs For Small-Scale Farmers: A Game Changing Approach to Climate Smart Agriculture in Latin America | Colombia and Honduras | UNFCCC*, n.d.). No obstante, se ha podido evidenciar que para dicha población, no solo es necesario brindar información de calidad para aumentar la producción y disminuir la inseguridad alimentaria, sino que es necesario proporcionar un soporte que permita la integración, equidad y de la tecnología (van Huysen et al., 2018). Una posible solución puede darse desde las tecnologías enfocadas en maximizar la experiencia de usuario, las cuales permiten agilizar el proceso de transferencia y * (Dey et al., 2011), ya que no sólo tienen en cuenta las necesidades del consumidor sino que del mismo modo contempla su entorno y cultura (Knight, 2019).

Una de las soluciones TIC que ha tenido un gran impacto y penetración en las zonas rurales de Colombia y Santander han sido los dispositivos móviles, dado que ofrecen una variedad de servicios que son de gran utilidad al momento de transmitir mensajes o comunicarse rápidamente (Mora Holguín et al., n.d.).

Figure 1. Results Generated by Mobile Applications for Agricultural and Rural Development

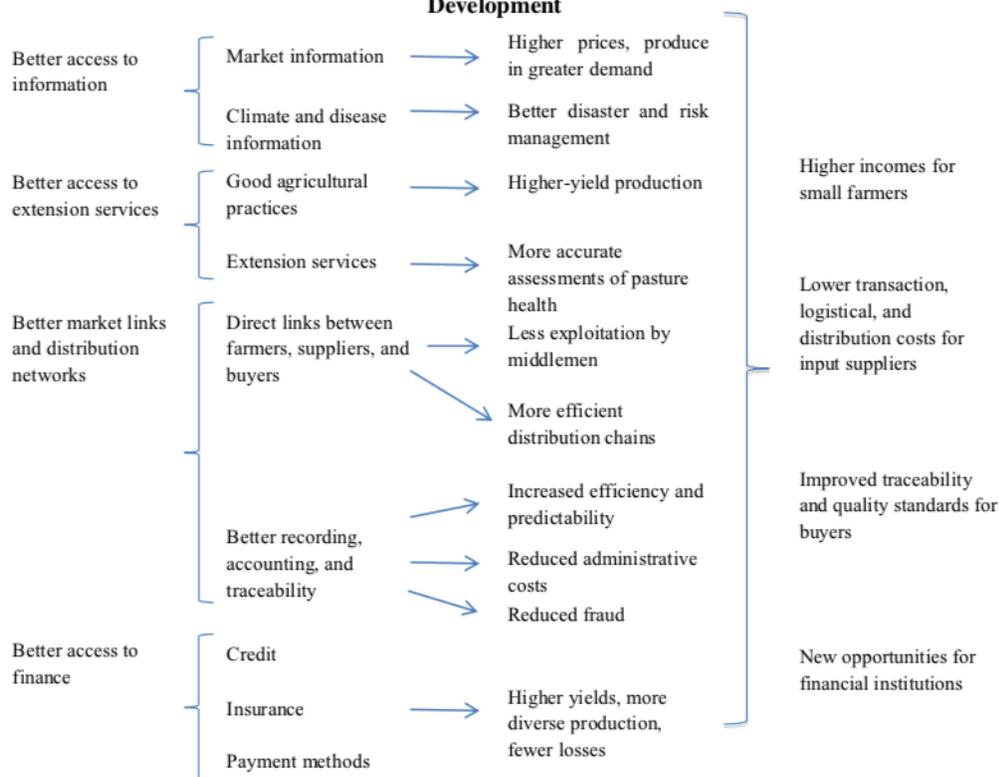


Figura 2 Resultados Generados por las aplicaciones móviles para el desarrollo agrícola y rural (Zhenwei Qiang et al., 2011)

Dicho impacto, representa una gran oportunidad para los desarrolladores con el fin de implementar nuevas aplicaciones móviles que permitan una evolución tecnológica rural proveyendo información sobre los mercados, acceso a nuevos servicios y facilitando la conexión con posibles compradores o distribuidores (Zhenwei Qiang et al., 2011), sin embargo, dichas aplicaciones deben restringirse a una serie de parámetros para poder funcionar de manera pertinente en zonas donde el poder adquisitivo es bajo, poseen un limitado ancho de banda, poco o nulo acceso a internet, etc (Taluja, 2014). Es por esto que el propósito de

este proyecto es diseñar un marco de trabajo basado en la experiencia de usuario por el cuál diferentes diseñadores y desarrolladores puedan conocer las diferentes características y limitaciones a las que se debe restringir las interfaces móviles con el objetivo de construir y brindar tecnología que sea útil y permita apropiación por parte de los pequeños agricultores.

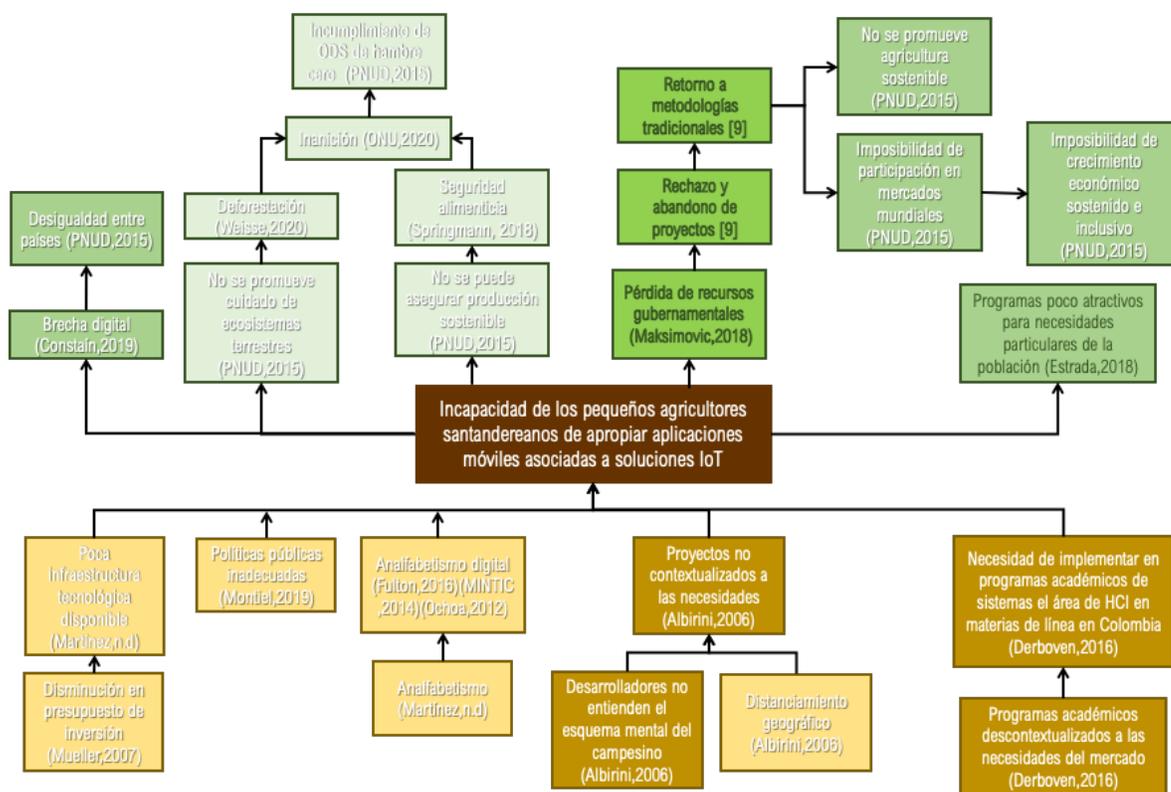


Figura 3 Árbol del problema

4. ANTECEDENTES

Este proyecto apoya a la iniciativa "Desarrollo de un modelo de transferencia y apropiación de tecnologías del Internet de las Cosas para los agricultores colombianos de pequeña escala" propuesta de investigación presentada ante COLCIENCIAS para solventar la problemática relacionada al bajo índice de implementación de tecnologías en las zonas rurales de Colombia (*Boletín técnico*, n.d.); al enfocarse en la búsqueda de limitaciones en interacción y comprensión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación de la población a tratar, y sus restricciones. Rural UX se enfocará en identificar cuáles son las necesidades en experiencia de usuario (UX) presentes en la población de los pequeños agricultores con el fin de poder desarrollar soluciones TIC que propicien una correcta apropiación.

Sin embargo, Colombia no es el único país que ha intentado plantear metodologías, estrategias, modelos o invertir en investigaciones que busquen una solución a la introducción de tecnologías en las zonas rurales. Algunos antecedentes presentes alrededor del mundo son los siguientes:

Año de publicación	Título	Autor	Aportes
2017	Sustainability Challenges and Solutions at the Base of the Pyramid: Business, Technology and the Poor.	Prabhu Kandachar, Minna Halme	Estudio de motivos por los cuales existe una brecha económica , tecnológica, social y cultural en el mercado de pequeños productores en zonas marginales; cuáles son sus consecuencias en el diario vivir de las poblaciones vulnerables y define sus verdaderas necesidades. Por otro lado, evalúa las metodologías existentes y estudia posibles redefiniciones a estas con un enfoque al desarrollo sostenible, para equilibrar la existente desigualdad y evitar generar más deterioro en el ecosistema debido al mal uso de recursos naturales. Indagación de la innovación en el sector. (Kandachar & Halme, 2008)
2019	Information and Communication Technology (ICT) and the Agroecological Transition	Lola Leveau, Aurélien Bénel, Jean-Pierre Cahier, François Pinet, Pascal Salembier, Vincent Soullignac,	Este capítulo explica el proceso de un proyecto de investigación en el cual se desarrolla un framework enfocado a la evaluación de herramientas TIC, que tienen como objetivo dar solución a necesidades de poblaciones rurales. De igual manera, se exponen las limitaciones a las cuales se enfrentan los

		Jacques-Eric Bergez	especialistas en TIC al momento de diseñar nuevas tecnologías. Los autores destacan que las tecnologías a implementar en el campo deben ser simples de usar, rentables y el diseño debe ser soportado por disciplinas tales como la sociología, ergonomía o la gestión. (Leveau et al., 2019)
2014	Enhancement of Usability for Farmers: User Interface for Rural Community	Muhammad Faraz Khokhar, Hassan Ejaz, Tayyab Asif Butt, Shahzaib Iftikhar, Umar Muzaffer, Abbas Ilyas, Faizan ul Mustafa, Adeel Mushtaq, Usman Ahmad, Usman Asghar	En este artículo se discute cómo se puede llegar a lograr cerrar la brecha entre las soluciones TIC y la población (letrados e iletrados) de agricultores en Pakistán; se propone implementar ideas que favorezcan la interconexión de comunidades vía web. Implementación de ICT en la agricultura que facilita el proceso de toma de decisiones mediante algunas tecnologías propuestas para el sector rural: Software para la gestión de la información vía web, e-agricultura, SMS y Call Centers.(Khokhar et al., 2014)
2017	Development of Printed Media with Augmented Reality Technology for the Farmers in Rural Areas Nakhon Nayok Provinces, Thailand	Paitoon SRIFA, Wilaiporn POOKEAMKAM	Aunque su enfoque de estudio se centra en los nuevos medios impresos (en su caso realidad aumentada) utilizados mediante aplicaciones en celulares móviles, desarrolla un estudio dirigido a zonas rurales y agricultura en donde se evalúan los beneficios e inconvenientes del uso de los medios impresos en cada sector. Todo esto con el fin de simplificar el trabajo de recolección de información mediante dispositivos móviles, además de brindarle al usuario la posibilidad de obtener recursos (videos, presentaciones, fuentes externas, etc.) mediante una interfaz diseñada especialmente para la población de las zonas rurales.(SRIFA & POOKEAMKAM, 2017)
2019	LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA AGENDA NACIONAL Reflexiones y propuestas desde las Ciencias Sociales XIII Conocimiento, ciencia e innovación: contribuciones e impactos a la problemática social	Marco Antonio Montiel Torres	Este libro trata a detalle el desarrollo social que se presenta entre las relaciones de la ciencia, tecnología y la innovación. Se presentan marcos analíticos que contribuyen al estudio de la relación directa que existe o puede existir entre las TIC y las problemáticas sociales. Se trata el tema de la pobreza y la desigualdad como punto central de la brecha tecnológica existente en zonas rurales. Puntos centrales de enfoque: Conocimiento y sistemas agroalimentarios, las TICs y sus usos sociales, innovación, enfoques, capacidades y políticas. (Montiel Torres, 2019)

5. MARCO LEGAL

El marco legal para el desempeño fundamental de Rural UX se presenta a continuación:

- Artículo 25. Constitución política de Colombia. El trabajo es un derecho y una obligación social y goza, en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado. Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.(República de Colombia, 2016)
- Decreto 1008 de junio de 2018 "Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital y se subroga el capítulo 1 del título 9 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones".(Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2018)
- Decreto 1078 de 2015 Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Y especialmente en sus artículos a partir del 2.2.9.1.1.1. título 9. Define los lineamientos, instrumentos y plazos de la estrategia de gobierno en línea para garantizar el máximo aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones.(Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2015)
- Ley 1266 de 2008. "Por la cual se dictan las disposiciones generales del hábeas data y se regula el manejo de la información contenida en base de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones".(Congreso de la República de Colombia, 2008)
- Ley 1273 de 2009. "Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado "de la protección de la información y de los datos"- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones".(Congreso de Colombia, 2009a)
- Ley 599 de 2000. "Por la cual se expide el Código Penal. En esta se mantuvo la estructura del tipo penal de "violación ilícita de comunicaciones", se creó el bien jurídico de los derechos de autor y se incorporaron algunas conductas relacionadas indirectamente con el delito informático, tales como el ofrecimiento, venta o compra de instrumento apto para interceptar la

comunicación privada entre personas. Se tipificó el "Acceso abusivo a un sistema informático".(Congreso de Colombia, 2000)

- Artículo 4°. Ley 1286 de 2009. Artículo 4°. Principios y criterios de la actividad de fomento y estímulo. Los principios y criterios que regirán el fomento, desarrollo y fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como las actividades de investigación que realicen los organismos y entidades de la administración pública, serán los siguientes (Congreso de Colombia, 2009b):

1. Evaluación. Los resultados de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico que sean objeto de fomento, apoyo o estímulo, en términos de esta Ley, serán evaluados y se tomarán en cuenta para el otorgamiento de apoyos posteriores.

2. Participación en la toma de decisiones. Las comunidades científicas y los sectores sociales y productivos participarán en la formulación y en la determinación de las políticas generales en materia de ciencia, tecnología e innovación, en los temas que determine el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación -Colciencias-.

3. Descentralización. Los instrumentos de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación deben ser promotores de la descentralización territorial e institucional, procurando el desarrollo armónico de la potencialidad científica y tecnológica del país, buscando así mismo, el crecimiento y la consolidación de las comunidades científicas en los departamentos y municipios.

4. Revisión y actualización. Las políticas y estrategias de apoyo al desarrollo científico, tecnológico y de innovación, deben ser periódicamente revisadas y actualizadas, de manera que impacten el aparato productivo nacional.

5. Transparencia. Las instituciones, programas, proyectos y personas objeto de apoyo, se podrán seleccionar mediante convocatorias públicas, basadas en criterios de mérito y calidad.

6. Continuidad, oportunidad y suficiencia. El apoyo a las actividades científicas, tecnológicas e innovadoras debe ser continuo, oportuno y suficiente para garantizar su crecimiento y sostenibilidad.

7. Divulgación. Las instituciones pertenecientes al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTI- que reciban apoyo del Gobierno Nacional, deben dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 5° de la Ley 29 de 1990 y divulgar los resultados de sus investigaciones y desarrollos tecnológicos y de innovación, sin

perjuicio de los derechos de propiedad intelectual correspondientes, y de la información que, por razón de su naturaleza, tenga carácter de reserva.

8. Protección. El Estado promoverá el desarrollo de políticas e instrumentos para administrar, evaluar, proteger y reconocer la propiedad intelectual de los desarrollos en ciencia, tecnología e innovación.

- Conpes 3670 de 2010. "Lineamientos de Política para la continuidad de los programas de acceso y servicio universal a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones".(Departamento Nacional de Planeación, n.d.)
- Documento CONPES 161: Equidad de género para las mujeres – aprobado marzo de 2013. • Documento CONPES 173: Lineamientos para la generación de oportunidades para los jóvenes – aprobado julio de 2014.(Departamento Nacional de Planeación, 2013)
- Guía de estilo y usabilidad - LI.SIS.07. La dirección de Tecnologías y Sistemas de la Información o quien haga sus veces debe definir o adoptar una guía de estilo y usabilidad para la institución. Esta guía debe estar aplicada de acuerdo a la caracterización de usuarios y según el canal utilizado por los sistemas de información y, así mismo, debe estar alineada con los principios de usabilidad definidos por el Estado colombiano, asegurando la aplicación de la guía en todos sus sistemas de información. Para los componentes de software, que sean propiedad de terceros, se debe realizar su personalización hasta donde sea posible de manera que se pueda brindar una adecuada experiencia de usuario.(Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, n.d.)
- ARTICULO 2º—Son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo. Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares.(MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)

- Artículo 64. Es deber del Estado promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, en forma individual o asociativa, y a los servicios de educación, salud, vivienda, seguridad social, recreación, crédito, comunicaciones, comercialización de los productos, asistencia técnica y empresarial, con el fin de mejorar el ingreso y calidad de vida de los campesinos.(MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Artículo 65. La producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras. De igual manera, el Estado promoverá la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad.(MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Decreto 415 de 2016 Por el cual adiciona el Decreto Único Reglamentario del sector de la Función Pública, Decreto Numero 1083 de 2015. estableció los lineamientos para la implementación de la figura de Director de Tecnologías y Sistemas de Información, quien será pieza clave en la construcción de un Estado más eficiente y transparente gracias a la gestión estratégica de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Y en su Artículo 2.2.35.3. Objetivos del fortalecimiento institucional. Para el fortalecimiento institucional en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones las entidades y organismos a que se refiere el presente decreto, deberán: Liderar la gestión estratégica con tecnologías de la información y las comunicaciones mediante la definición, implementación, ejecución, seguimiento y divulgación de un Plan Estratégico de Tecnología y Sistemas de Información (PETI) que esté alineado a la estrategia y modelo integrado de gestión de la entidad y el cual, con un enfoque de generación de valor público, habilite las capacidades y servicios de tecnología necesarios para impulsar las transformaciones en el desarrollo de su sector y la eficiencia y transparencia del Estado.(MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Decreto 1985 de 2013 Por el cual se modifica la estructura del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y se determinan las funciones de sus dependencias.(MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)

- Decreto 2693 de 2012. “Por el cual se establecen los lineamientos generales de la Estrategia de Gobierno en Línea de la República de Colombia, se reglamentan parcialmente las Leyes 1341 de 2009, 1450 de 2011, y se dictan otras disposiciones”. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Decreto 4181 de 2011 Por el cual se escinden unas funciones del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, y se crea la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Ley 1341 de 2009. “Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones”. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Ley 1581 de 2012. “Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales”. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Ley 101 de 1990. Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero. Esta ley desarrolla los artículos 64, 65 y 66 de la Constitución Nacional, con miras a proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Ley 160 de 1994. Mediante la cual se crea el Sistema Nacional de Reforma Agraria y Desarrollo Rural Campesino, como mecanismo obligatorio de planeación, coordinación, ejecución y evaluación de las actividades dirigidas a prestar los servicios relacionados con el desarrollo de la economía campesina y a promover el acceso progresivo a la propiedad de la tierra de los trabajadores agrarios, con el fin de mejorar el ingreso y calidad de vida de los hombres y mujeres campesinos de escasos recursos.(Congreso de la República de Colombia, 1994)
- Conpes 3701 de 2011. “Lineamientos de Política para Ciberseguridad y Ciberdefensa”. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, n.d.)
- Documento CONPES 173: “Lineamientos para la generación de oportunidades para los jóvenes – aprobado julio de 2014”.(Departamento Nacional de Planeación, 2014)

- ISO 9241-210:2019 " Ergonomía de la interacción humano-sistema. Parte 210: Diseño centrado en el ser humano para sistemas interactivos"(International Organization for Standardization (ISO), 2019)
- ISO 9241-11: 2018 "Ergonomía de la interacción humano-sistema. Parte 11: Usabilidad: definiciones y conceptos."(International Organization for Standardization (ISO), 2018)
- ISO / IEC 25040: 2011 "Ingeniería de sistemas y software - Requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software (SQuaRE) - Proceso de evaluación."(International Organization for Standardization (ISO), 2011a)
- ISO / IEC 25001: 2014 "Ingeniería de sistemas y software - Requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software (SQuaRE) - Planificación y gestión."(International Organization for Standardization (ISO), 2014b)
- ISO / IEC 25041: 2012 "Ingeniería de sistemas y software - Requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software (SQuaRE) - Guía de evaluación para desarrolladores, adquirentes y evaluadores independientes."(International Organization for Standardization (ISO), 2012)
- ISO/IEC 14598-6:2001. "Ingeniería del software - Evaluación de productos - Parte 6: Documentación de los módulos de evaluación."(International Organization for Standardization (ISO), 2001)
- ISO / IEC 25010: 2011 "Ingeniería de sistemas y software - Requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software (SQuaRE) - Modelos de calidad de sistemas y software."(International Organization for Standardization (ISO), 2011b)
- ISO / IEC 25023: 2016 "Ingeniería de sistemas y software - Requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software (SQuaRE) - Medición de la calidad de productos de sistemas y software."(International Organization for Standardization (ISO), 2016b)
- ISO / IEC 25022: 2016 "Ingeniería de sistemas y software - Requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software (SQuaRE) - Medición de la calidad en uso."(International Organization for Standardization (ISO), 2016a)
- ISO / IEC 25000: 2014 "Ingeniería de sistemas y software - Requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software (SQuaRE) - Guía de SquaRE."(International Organization for Standardization (ISO), 2014a)
- GUÍA ISO / IEC 2: 2004 "Estandarización y actividades relacionadas - Vocabulario general"(International Organization for Standardization (ISO), 2004)

6. MARCO CONCEPTUAL

Framework Conceptual

Un framework conceptual es un modelo que representa la relación entre distintas variables con el fin de simplificar y brindar un conocimiento general sobre una problemática.(Imenda, 2014)

Experiencia de Usuario (UX)

La experiencia de usuario hace referencia a todos los sentimientos, sensaciones y adquisición de conocimientos que el usuario experimenta al hacer uso de un producto.(Lexico - Universidad de OXFORD, n.d.)

Human Computer Interaction (HCI)

La Interacción Humano-Computadora es un área de conocimiento multidisciplinario que se centra en el diseño de interfaces; las cuales deben poseer las correctas características que permitan desarrollar un puente de comunicación entre los servicios que ofrecen las computadoras y las necesidades presentes del usuario.(Interaction Design Foundation, n.d.)

Apropiación tecnológica

La apropiación tecnológica hace referencia a la adopción y adaptación de una tecnología por un consumidor para implementarla en su diario vivir. (Derboven et al., 2016)

Modelos de adopción/aceptación tecnológica

Modelos utilizados para explicar cómo se desarrolla el proceso de adopción de tecnologías mediante la implementación de diversos factores que afectan la aceptación del usuario.(Taherdoost, 2018)

Rural

La definición de rural se constituye mediante un espacio geográfico, una población definida y actividades económicas que tengan una relación con el trabajo del campo

y de la tierra. Aunque se le considere sinónimo de agricultura, son definiciones diferentes, pero que se relacionan entre sí.(Suárez Restrepo & Tobasura Acuña, 2008)

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Las tecnologías de la información y la comunicación conocidas como TIC por su abreviatura, hacen referencia a todos aquellos dispositivos tecnológicos que permiten la transmisión y procesamiento de conocimiento a diversas partes del mundo (THE GLOBAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTER, n.d.).

Pequeños agricultores y/o productores

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia se entiende como pequeño productor – agricultor “(...) la persona natural que posea activos totales no superiores a los doscientos ochenta y cuatro (284) SMMLV, en el momento de la respectiva operación de crédito. (...)adicionalmente, para calificar como pequeño productor agropecuario la persona deberá estar obteniendo no menos de las dos terceras partes de sus ingresos de la actividad agropecuaria o mantener por lo menos el 75% de sus activos invertidos en el sector agropecuario, según el balance.” (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2018)

Telecomunicaciones

Las telecomunicaciones, se definen como la ciencia de comunicarse a distancia, a través de algún tipo de dispositivo. Este tipo de comunicación trabaja mediante la recepción y conmutación de señales eléctricas u ópticas, por cable, fibra o el aire.(Newton, 1998)

Analfabetismo Digital

El analfabetismo digital se da cuando un usuario es incapaz de aprovechar las infinitas ventajas que traen consigo los dispositivos digitales, ya que no tiene los conocimientos suficientes para poder gestionar, apropiarse o acceder a los mismos.(Fulton & McGuinness, 2016)

Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles son software diseñado para incluir nuevas funcionalidades (recreativas, educativas, etc.) a los dispositivos de mano, y se caracterizan por aprovechar las diferentes funcionalidades que los móviles poseen.(Adolph, 2009)

Internet de las Cosas (IOT)

Los sistemas IOT son dispositivos con la capacidad de conectarse y comunicarse con otros dispositivos en la red. Estos sistemas recolectan información y dan ordenes a dispositivos que las realizan en el mundo real.(Barrio, 2018)

7. MARCO TEÓRICO

Framework Conceptual

Un framework conceptual se define como un conjunto de conceptos relacionados entre sí, que dan comprensión y explican gráficamente o narrativamente un fenómeno determinado mediante los factores claves, las variables presentes en el entorno y su respectiva relación entre ellos (Jabareen, 2009). Cada concepto presente en el framework debe ser de vital importancia y se debe apoyar en los demás para poder establecer una lógica dentro del marco (Miles B. & Huberman, 1994). El desarrollo de estos marcos conceptuales puede construirse mediante un análisis cualitativo y cuantitativo, por otro lado el framework teórico estudia el contexto en el que se presenta el fenómeno mediante teorías particulares, limitando la concepción de nuevos conceptos, variables y las relaciones que se pueden presentar. (Rocco & Plakhotnik, 2009)

Experiencia de Usuario (UX)

“UX” o “Experiencia de usuario” es el resultado del uso de cualquier servicio y/o producto, es decir hace referencia en términos básicos al conocimiento o perspectivas ganadas por llevar a cabo una acción (Stull, 2018); debido a esto, la experiencia de usuario abarca un sinnúmero de áreas del conocimiento, entre ellas: la Antropología cultural, Interacción humano - computadora, Ingeniería, Psicología, Diseño gráfico, Periodismo, etcétera (Stull, 2018). En el ámbito empresarial, se utiliza el término UXD (User experience design), el cual está enfocado al diseño de un producto o servicio involucrando un conjunto de factores que permiten satisfacer las necesidades del usuario teniendo en cuenta no solo el problema que se quiere resolver, si no también las características y el contexto del consumidor (Stull, 2018). En la literatura algunos autores expresan que el término “Usabilidad” es lo mismo que la experiencia de usuario, no obstante esto es un error debido a que no se puede concluir que un producto al ser fácil de utilizar y simple de aprender proporcionará una satisfactoria UX. Esto se debe a que al momento de diseñar un producto y/o servicio dispuesto a maximizar la experiencia del usuario se debe tener

en cuenta no sólo la usabilidad si no también su utilidad, deseabilidad, encontrabilidad, accesibilidad, credibilidad y qué tan valioso es (Knight, 2019). Peter Morville, creador de las siete facetas presentes en la experiencia de usuario explica la importancia de cada una de estas características al momento de desarrollar un producto y/o servicio:



Figura 4 Las siete facetas de la UX (Editado de: Peter Morville - UX Honeycomb)(Morville, 2004)

El diseño enfocado en la UX tiene como objetivo desarrollar productos que satisfagan la motivación del usuario y sean de fácil uso para el incremento de la productividad. Es decir, dicho diseño debe encontrar los denominadores comunes entre las necesidades de los usuarios y los objetivos de la empresa. Con el fin de

lograr encontrar la manera de cubrir dichas necesidades, y de proporcionar una UX placentera y satisfactoria, el diseño debe recopilar diferentes disciplinas. Algunas de ellas son (Soegaard, n.d.):

The Six Core Disciplines of User Experience

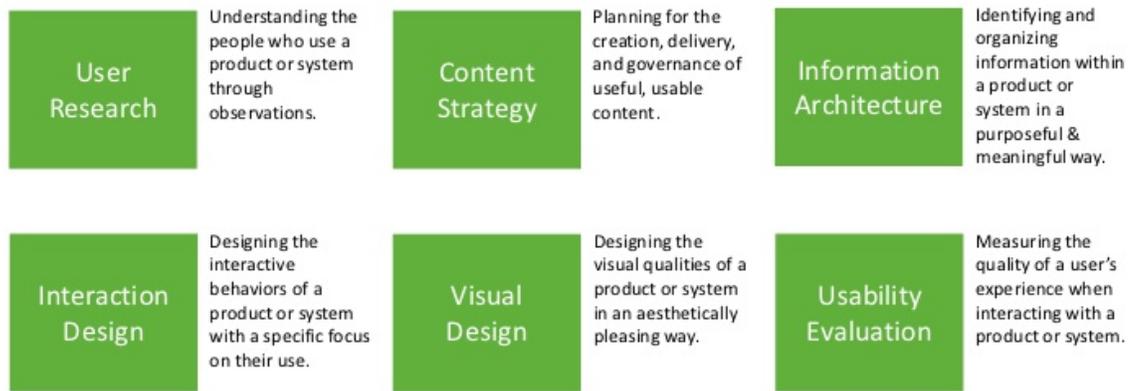


Figura 5 The Six Core Disciplines of User Experience (Finck, 2011)

En los pasados años, el término usabilidad era comúnmente reemplazado por la experiencia de usuario, sin embargo, actualmente se le reconoce como una de las disciplinas que componen la UX. La definición de usabilidad hace referencia a la facilidad con la que se puede utilizar un producto o servicio, es decir, es una variable que puede ser medida en el proceso de desarrollo para asegurar una correcta UX. (Soegaard, n.d.)

La usabilidad debe permitir que:

- El usuario logre su objetivo de manera rápida y sencilla al momento de utilizar el producto y/o servicio.
- El usuario se sienta familiarizado con la interfaz y pueda comprender de qué manera podrá lograr su cometido.
- El usuario recuerde cómo se utiliza el producto o servicio.

Human Computer Interaction (HCI)

“HCI” o “Interacción Humano - Computadora” es un área de investigación centrada en facilitar el uso de una máquina basándose en un diseño simple, de rápido aprendizaje y que posea métodos de retroalimentación que le permitan al usuario tener un conocimiento inmediato sobre el resultado de sus interacciones (Norman, 2014). Con el fin de realizar un diseño que posea estas características, Don Norman expuso cinco conceptos psicológicos fundamentales en su libro “The Design of Everyday Things”: las accesibilidades, los significantes, las limitaciones, los mapeos y la retroalimentación.(Norman, 2014)

Actualmente existen algunos retos a los que se debe enfrentar esta área del conocimiento con el fin de poder desarrollarse plenamente en un futuro tanto en las áreas rurales como en las urbanas, entre ellos están (Stephanidis et al., 2019):

Simbiosis Humano – Tecnología: Dado que la evolución digital incrementa día a día hasta el punto en donde las máquinas presentan características humanas (Ej: el aprendizaje y la resolución de problemas), es necesario comprender la manera en la que las actividades de la sociedad interactuarán con los dispositivos tecnológicos dentro de un ecosistema enteramente inteligente.

Interacciones Humano – Medio Ambiente: La actividad humana comenzará a disminuir significativamente ya que no será vista como un componente estrictamente necesario en ambientes puramente tecnológicos, por lo tanto se podrán evidenciar crecientes consecuencias y nuevos desafíos.

Ética, Privacidad y Seguridad: Todos los dispositivos tecnológicos deberán poseer protocolos que protejan la seguridad y privacidad de la información personal ingresada por los usuarios, con el fin de garantizar la permanencia de la ética y valores dentro de la sociedad.

Bienestar, Salud y Eudaimonia: La medicina y la tecnología deberán integrarse con el fin de asegurar la prosperidad y calidad de vida de las poblaciones independientemente de las limitaciones sociales, culturales, políticas o económicas.

Accesibilidad y Acceso Universal: Es necesario dirigir cada uno de los diseños tecnológicos a un aumento en la equidad e igualdad entre las minorías de las poblaciones y la sociedad.

Aprendizaje y Creatividad: Las nuevas tecnologías serán responsables de la creación de oportunidades para cerrar las brechas en el aprendizaje y adquisición de conocimientos mediante el avance de metodologías creativas que integrarán las habilidades adquiridas desde las perspectivas culturales de cada una de las personas.

Organización social y Democracia: Debido a que la tecnología trae consigo desafíos en la ética, privacidad, seguridad y accesibilidad es de suma importancia la creación de regulaciones en la organización social que brinden estabilidad.

Apropiación tecnológica

La apropiación tecnológica se define como las prácticas, esfuerzos o actividades que realiza un usuario con el fin de comprender cómo una tecnología puede ser utilizada dentro de su contexto geográfico, social, político, económico, etc., y del mismo modo, tomar ventaja de lo que esta brinda para satisfacer sus necesidades. En otros términos, esta apropiación hace referencia a la adopción y adaptación de una tecnología por un consumidor para implementarla en su diario vivir.(Derboven et al., 2016)

En Colombia, el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MINTIC) determina que la apropiación tecnológica es el resultado que se obtiene

cuando el usuario ha desarrollado un proceso interno en el cual aprovecha las TIC para generar cambios en su entorno cotidiano (*Dirección de Apropiación de TIC - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, n.d.*). Bajo este concepto, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS) propone en el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación para el 2020, encontrar y/o desarrollar nuevas estrategias que contemplen la pertenencia, la cultura y el origen de diversas poblaciones con el fin de facilitar la comprensión de conocimientos, el desarrollo de opiniones críticas, y la accesibilidad a áreas científicas e investigativas tanto en jóvenes como adultos y niños (*Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020*). De acuerdo al Ciclo de Apropiación de Tecnología, con el fin de que esta propuesta sea un éxito, es importante tener en cuenta no sólo las fases de adopción, adaptación, incorporación y evaluación si no que del mismo modo se debe dar una vital importancia al contexto organizacional, tecnológico y ambiental de la comunidad a tratar (*- Information Systems Foundations: The Role of Design Science - ANU, n.d.*).

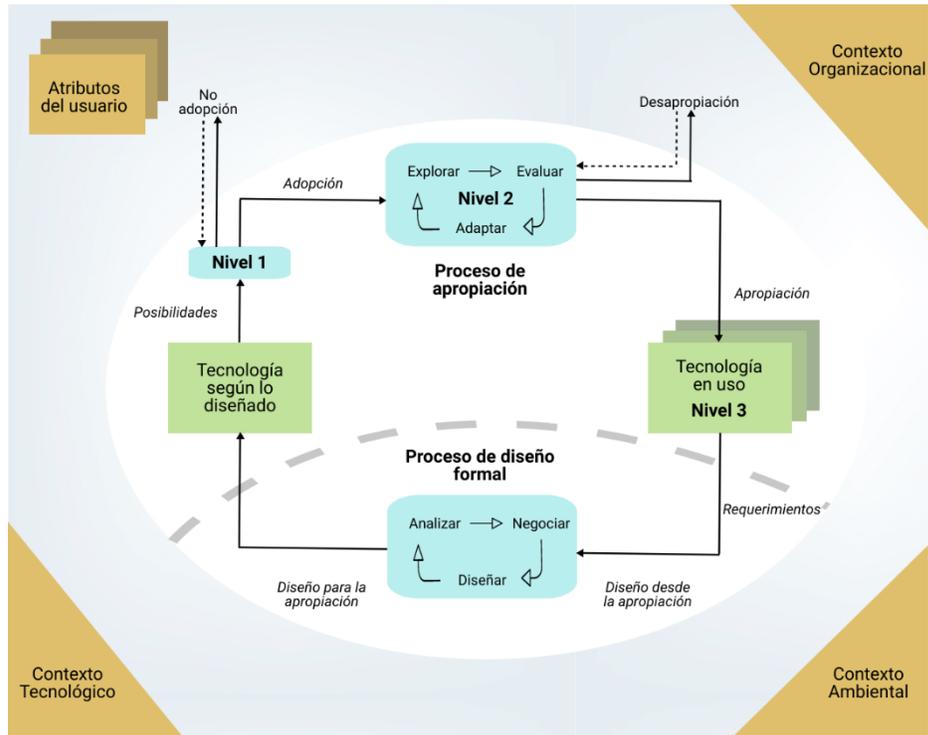


Figura 6 El Ciclo de Apropiación de la tecnología modificado(- Information Systems Foundations: The Role of Design Science - ANU, n.d.).

Con la finalidad de poder entender de mejor manera cómo se podrían diseñar diferentes tecnologías basándose en el concepto de la apropiación tecnológica, múltiples académicos propusieron a lo largo de la historia modelos que representarían la manera en la que los usuarios adoptan las tecnologías dependiendo de diferentes factores y variables externas e internas que influyen en el comportamiento. El uso de dichos modelos ha contribuido a distintas investigaciones basadas en diferentes áreas del conocimiento como la ciencias de la salud (donación de sangre, uso de anticonceptivos, exámenes de cáncer de mama, etc.), ciencias sociales y humanas (votaciones, orientaciones ocupacionales, predicciones de compra y venta, etc.), ingeniería (uso computacional) y ciencias de la educación, proveyendo las variables a tener en cuenta al momento de proponer una idea que tenga como objetivo brindar un cambio al comportamiento de un usuario final. (Taherdoost, 2018)

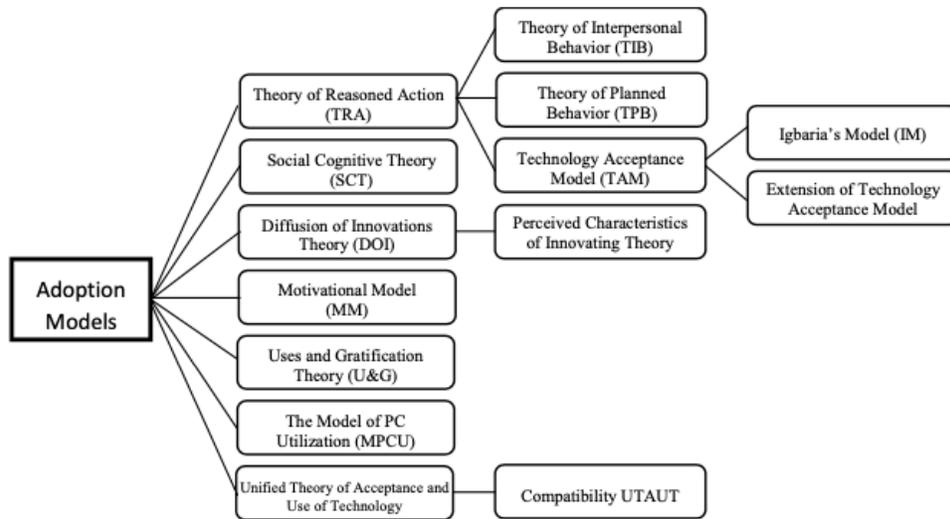


Figura 7 Modelos de aceptación/adopción tecnológica (Taherdoost, 2018)

Cada uno de estos modelos presenta sus ventajas y desventajas de acuerdo al anterior, dado que a medida que se postulaban nuevos conceptos, se reemplazaban o modificaban los ya existentes con el fin de explicar de manera coherente, concisa y sencilla la manera en la que los usuarios experimentan y adoptan distintos comportamiento sen base a la tecnología o sistema que se les presente.

Modelos de adopción/aceptación tecnológica

- Teoría de la Acción Razonada (TRA)

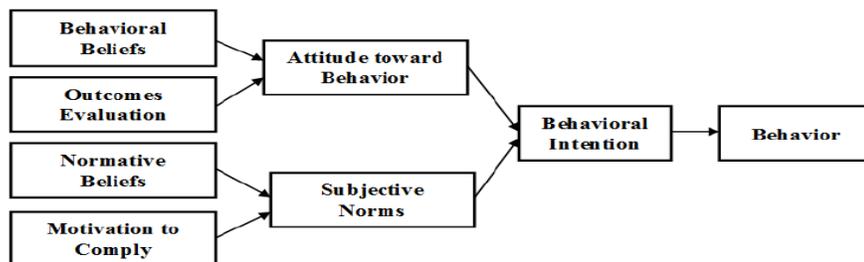


Figura 8 Modelo de la Teoría de la acción razonada(Fishbein & Ajzen, 1975)

El modelo de la teoría de la acción razonada sugiere que el comportamiento de un individuo es determinado por la intención que tenga de llevar a cabo dicho comportamiento. No obstante, la intención se ve influenciada por la actitud hacia dicho comportamiento y las normas subjetivas presentes. (Balance entre las creencias del individuo y las de su contexto social).(Fishbein & Ajzen, 1975)

Variables presentes en el modelo:

- 1) Comportamiento: “Manera en la que se comporta una persona en una situación determinada” (Fishbein & Ajzen, 1975)
- 2) Intención comportamental: “Intención del individuo para llevar a cabo un comportamiento.” (Fishbein & Ajzen, 1975)
- 3) Actitudes hacia un comportamiento: “Comprende los sentimientos que el individuo posee sobre ejecutar una conducta y/o las percepciones sociales que se tengan sobre la misma.” (Fishbein & Ajzen, 1975)
- 4) Norma subjetiva: “Normas sociales que determinan si realizar o no un comportamiento esta bien o mal visto ante la sociedad.” (Fishbein & Ajzen, 1975)

Ventajas

- 1) Fundó el área de investigación sobre el comportamiento del uso de TI. (Fishbein & Ajzen, 1975)
- 2) Implementa tres factores limitantes con el fin de evaluar el modelo:
 - a. Control volicional
 - b. Estabilidad de la intención a lo largo del tiempo.
 - c. Medición de la intención (objetivo, tiempo, contexto, acción y especificidad)

Desventajas

- 1) De acuerdo a muchos estudios, la intención de llevar a cabo un comportamiento no siempre lleva a que el individuo lo implemente.(Mimiaga et al., 2009)

- 2) No provee mecanismos de información sobre como las decisiones de una persona se llevan a cabo o como una vez han sido hechas, influncian el comportamiento.(Tryon, 2014)
- 3) La voluntad del individuo es un elemento crucial para la validación de este modelo. (Mimiaga et al., 2009)

- Teoría del Comportamiento Planeado (TPB)

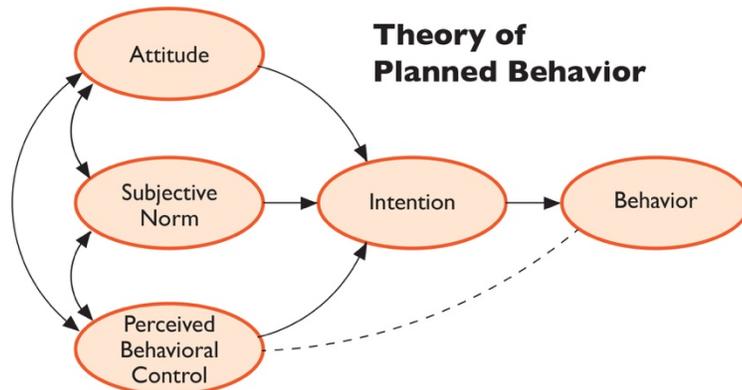


Figura 9 Teoría del Comportamiento Planeado(O'Connor, 2018)

El modelo de la teoría del comportamiento planeado se basa en el modelo TRA, ya que el componente clave de su estructura es la intención comportamental. Lo que lo diferencia del modelo TRA es la adición de la variable de control comportamental como un elemento del cual depende directamente el logro de la conducta deseada.(Ajzen, 1991)

VARIABLES PRESENTES EN EL MODELO:

- 1) Control comportamental percibido: Hace referencia a la percepción de la persona sobre el nivel de dificultad que conlleva realizar una conducta. (Ajzen, 1991)

Las demás variables presentadas son adaptadas del modelo TRA. (Ajzen, 1991)

Ventajas:

- 1) Ha logrado predecir y explicar diversos comportamientos relacionados a la salud del individuo (fumar, tomar, amamantar, etc.)(Conner, 2001)
- 2) Su aplicabilidad es satisfactoria cuando la probabilidad de éxito y control del desempeño de un comportamiento es óptima.(Mimiaga et al., 2009)

Desventajas:

- 1) Asume que el individuo posee los recursos adecuados para lograr de manera satisfactoria el comportamiento.(LaMorte, 2019b)
- 2) Ignora las emociones negativas que pueden impactar en el individuo como el miedo, experiencias pasadas o temperamento. (LaMorte, 2019b)
- 3) Ignora los otros contextos que rodean al individuo como la economía o el medio ambiente. (LaMorte, 2019b)
- 4) El comportamiento se asume como un resultado de un proceso lineal no cambiante. (LaMorte, 2019b)

- Teoría del Comportamiento Interpersonal (TIB)

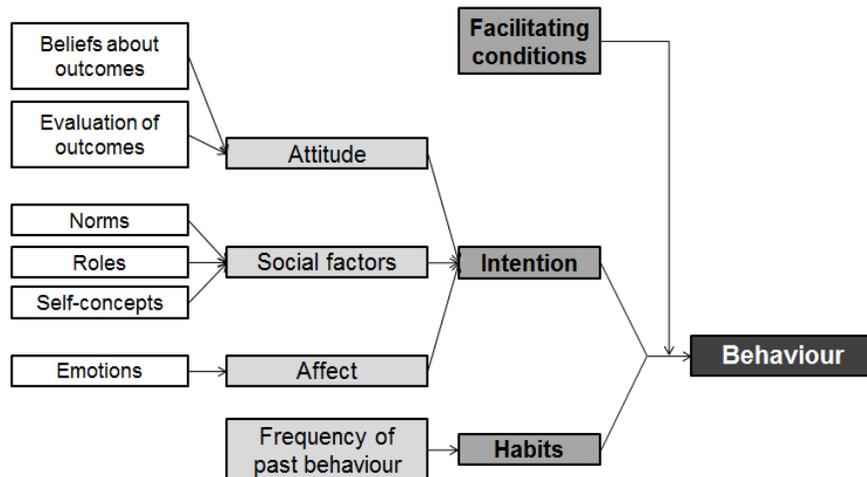


Figura 10 Teoría del Comportamiento Interpersonal(Triandis, 1977)

En este modelo, se reconocen los tres los elementos clave para formar una intención, los cuales son: los factores sociales, las emociones y el comportamiento pasado.(Triandis, 1977)

Se divide en tres niveles(Milhausen et al., 2006):

- 1) Características personales y experiencias previas que dan forma a las actitudes, creencias y factores sociales que influyen en el comportamiento.
- 2) Cognición, afecto y determinantes sociales y personales que influyen en la intención.
- 3) Predicción de si se dará un comportamiento por parte del individuo de acuerdo al comportamiento pasado, la intención y las condiciones.

El aporte de este modelo a los modelos de apropiación tecnológica fue el reconocimiento de los hábitos como un componente crucial al momento de realizar un comportamiento. De igual manera, Triandis establece que tanto las intenciones como el hábito están moderadas por las condiciones facilitadoras. (Triandis, 1977)

Variables presentes en el modelo:

- 1) Comportamiento: De acuerdo a Triandis, una acción o comportamiento se refiere a: "Patrón socialmente definido de movimientos musculares que difieren en términos de duración, intensidad, frecuencia y posibilidad de ocurrencia"(Triandis, 1977). Por otro lado, de acuerdo a Woon el comportamiento es "Acto físico de llevar a cabo un comportamiento particular en el pasado inmediato - últimos 3 meses"(Woon & Pee, 2004)
- 2) Intención: "Representa el plan consciente o la autoinstrucción de un individuo para llevar a cabo un comportamiento"(Woon & Pee, 2004)
- 3) Hábito: "Comportamiento que se ha convertido en automático y por lo tanto, se produce sin autoinstrucción y sin deliberación"(Triandis, 1980)
- 4) Condiciones facilitadoras: "Factores objetivos del entorno que, según los observadores, permitirán realizar con facilidad determinados comportamientos"(Triandis, 1977)
- 5) Consecuencias percibidas (Actitud): "Probabilidad subjetiva de que determinadas consecuencias se deriven de un determinado comportamiento y que el resultado generado tenga un valor positivo o negativo para el individuo"(Woon & Pee, 2004)
- 6) Factores sociales: "Consiste en la recopilación de las normas, roles y autoconceptos que surgen como un producto de las interacciones entre el individuo y las personas que lo rodean" (Triandis, 1977)
- 7) Afecto: El afecto según Triandis hace referencia a "Sentimientos de euforia, placer, disgusto o descontento con respecto al comportamiento particular en cuestión"(Triandis, 1977).
- 8) Normas: "Creencias de que ciertos comportamientos son correctos, apropiados o deseables y otros comportamientos son incorrectos, inapropiados, inmorales o indeseables"(Triandis, 1977)
- 9) Roles: "Comportamientos que se consideran socialmente apropiados para las personas que desempeñan un cargo particular en un grupo"(Triandis, 1977)
- 10) Autoconcepto: "Idea que un persona tiene de sí misma, de igual forma se refiere a los objetivos que son apropiados para que la

persona los persiga, y a los comportamientos que la persona realiza o no."(Triandis, 1977)

Ventajas:

- 1) Se demostró que al añadir el constructo de hábitos al modelo basado en TPB y TRA la probabilidad de predicción aumentaba de manera significativa. (Milhausen et al., 2006)
- 2) Interpreta el comportamiento como un fenómeno multifacético y complejo.(Triandis, 1977)
- 3) Útil al momento de explicar comportamientos influenciados por entornos sociales y físicos.(Milhausen et al., 2006)

- Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)

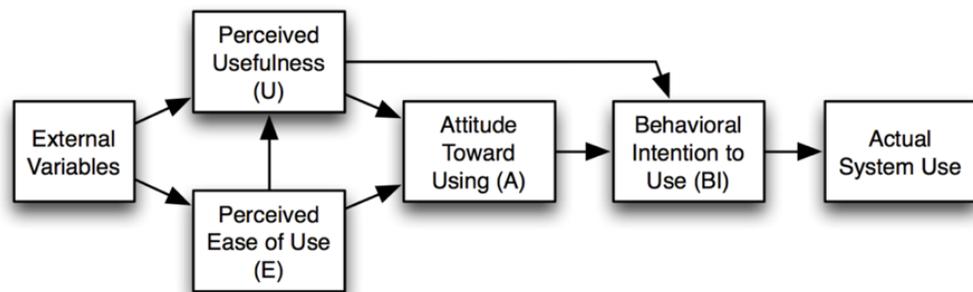


Figura 11 Modelo de Aceptación Tecnológica(Davis et al., 1989)

El modelo de aceptación tecnológica TAM tiene como objetivo explicar aquellos determinantes que permiten dar a entender el comportamiento de los usuarios finales al momento de aceptar una tecnología informática. Se basa en la idea de que si el usuario percibe que una tecnología es fácil de utilizar y lo ayuda a desempeñarse en tareas diarias será más proclive a emplearla en su cotidianidad.(Davis et al., 1989)

Variables presentes en el modelo:

- 1) Utilidad percibida: Hace referencia al grado de percepción del usuario sobre si una tecnología ayudará a mejorar el rendimiento al realizar una tarea o trabajo. (Davis et al., 1989)
- 2) Facilidad de uso percibido: Hace referencia al grado en el que un individuo cree que utilizar cierta tecnología será fácil o no requerirá mayor esfuerzo. (Davis et al., 1989)

Ventajas:

- 1) Es un modelo que es simple y fácil de aplicar en diferentes contextos. (Olushola & Abiola, 2016)
- 2) Se ha comprobado por diferentes estudios que debido a la sustitución de la norma subjetiva por la implementación de las variables de utilidad percibida y facilidad de uso, se logra mejorar los resultados de predicción de comportamiento. (Olushola & Abiola, 2016)

Desventajas:

- 1) Ignora la influencia social en la adopción de tecnologías.(Olushola & Abiola, 2016)
- 2) No se abordan las motivaciones intrínsecas del usuario.(Olushola & Abiola, 2016)
- 3) Debido a su falta de adopción y definición clara de variables externas, el modelo presenta dificultades al momento de predecir correctamente el uso de un sistema. (Olushola & Abiola, 2016)

- Modelo de Aceptación tecnológica (TAM) 3

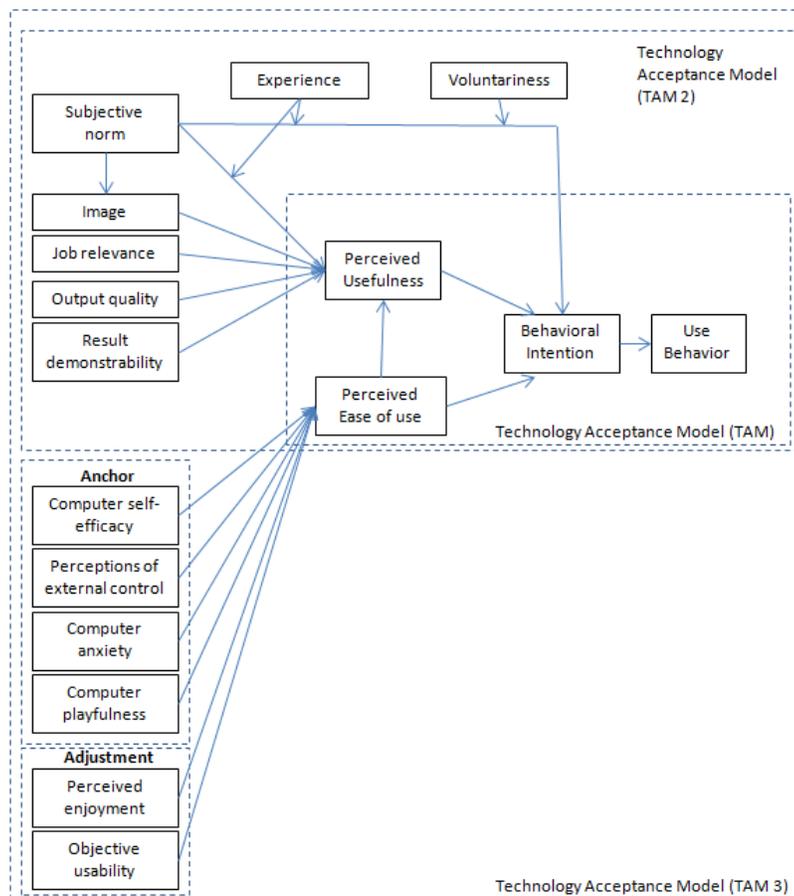


Figura 12 Modelo de Aceptación Tecnológica 3 (Venkatesh & Bala, 2008)

El modelo de aceptación tecnológica propuesto por Davis en 1989 (Davis et al., 1989) fue modificado en el 2000 (TAM2), ya que se pretendía trabajar sobre la hipótesis de que la evaluación mental de los usuarios acerca de la relación entre los objetivos laborales y la realización de las tareas impuestas en el trabajo servían como cimiento para la formación de percepción sobre la utilidad de una tecnología (Venkatesh & Davis, 2000).

Sin embargo para el 2008, Venkatesh y Bala decidieron unificar TAM2 con el modelo de determinantes de facilidad de uso percibida (Diferencias

individuales, características del sistema, influencia social y condiciones facilitadoras) con el fin de fortalecer una de las debilidades presentes en el modelo original. (Variables externas indefinidas).(Venkatesh & Bala, 2008)

Variabes presentes en el modelo:

- 1) Normativa subjetiva: "El grado en que un individuo percibe que la mayoría de las personas que son importantes para él piensan que debe o no debe utilizar el sistema" (Fishbein & Ajzen, 1975),(Venkatesh & Davis, 2000)
- 2) Imagen: "El grado en que un individuo percibe que el uso de la innovación mejorará su estatus en su sistema social"(Moore & Benbasat, 1991)
- 3) Relevancia del trabajo: "El grado en que un individuo cree que el sistema objetivo es aplicable a su trabajo" (Venkatesh & Davis, 2000)
- 4) Calidad de la producción:" El grado en que un individuo cree que el sistema realiza bien las tareas de su trabajo"(Venkatesh & Davis, 2000)
- 5) Demostrabilidad de los resultados:" El grado en que un individuo cree que los resultados de la utilización de un sistema son tangibles, observables y comunicables" (Moore & Benbasat, 1991)
- 6) Autoeficacia computacional: "El grado en que un individuo cree que tiene la capacidad de realizar una tarea/trabajo specific usando la computadora" (Compeau & Higgins, 1995)
- 7) Percepción de Control Externo: "El grado en que un individuo cree que existen recursos organizativos y técnicos para apoyar el uso del sistema" (Venkatesh et al., 2003)
- 8) Ansiedad informática: "El grado de aprehensión, o incluso de temor, de un individuo cuando se enfrenta a la posibilidad de utilizar las computadoras" (Venkatesh & Davis, 2000)
- 9) Jugar con la computadora: "El grado de espontaneidad cognitiva en las interacciones de las microcomputadoras" (Webster & Martocchio, 1992)
- 10) Disfrute percibido: "El grado en que la actividad de utilizar un sistema específico se percibe como agradable por derecho propio, aparte de las consecuencias de rendimiento resultantes del uso del sistema". (Venkatesh & Davis, 2000)

11) Usabilidad objetiva: "Una comparación de sistemas basada en el nivel real (más que en las percepciones) de esfuerzo requerido para completar tareas específicas " (Venkatesh & Davis, 2000)

- Modelo de Igbaria (IM)

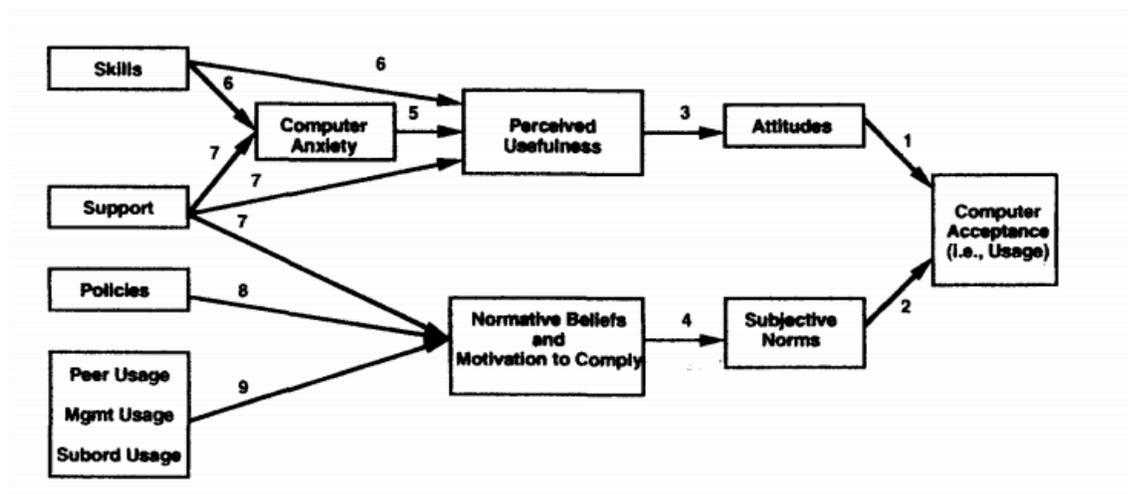


Figura 13 Modelo de Igbaria(Igbaria, 1994)

En este modelo el objetivo era explicar cómo los diferentes motivadores intrínsecos y extrínsecos influyen sobre la aceptación o rechazo de una nueva tecnología.(Igbaria, 1994)

Variables presentes en el modelo:

- 1) Percepción de la utilidad: "El grado en que una persona cree que la utilización de un sistema determinado mejoraría su rendimiento laboral" (Davis et al., 1989)
- 2) Actitud: "El sentimiento general de una persona de favor o en contra de algún objeto de estímulo"(Fishbein & Ajzen, 1975)
- 3) Ansiedad informática: "La tendencia de los individuos a estar intranquilos, aprensivos o temerosos sobre el uso actual o futuro de las computadoras" (Igbaria & Parasuraman, 1989)

- 4) Creencia normativa: "Las expectativas percibidas de los individuos o grupos de referencia específicos, y su motivación para cumplir con estas expectativas"(Igbaria, 1994)
- 5) Motivación para cumplir: "la medida en que la persona quiere cumplir los deseos de los individuos o grupos de referencia específicos".(Igbaria, 1994)
- 6) Habilidades: "La aceptación de la tecnología informática depende de la tecnología en sí misma y del nivel de habilidad o pericia del individuo que la utiliza" (Nelson, 1990)
- 7) Apoyo: "Apoyo que la organización brinde al individuo." (Nelson, 1990)
- 8) Política: "Conjunto de políticas, normas y directrices para garantizar un entorno técnico estándar".(Cheney et al., 1986),(Guimaraes & Gupta, 1987)
- 9) Uso organizativo: Hace referencia a cómo las normas que impone la organización sobre los empleados que se ven obligados a cumplirlas influyen sobre la aceptación de una tecnología. "Las presiones de la organización pueden provenir de tres fuentes: la dirección, los pares y los subordinados".(Igbaria, 1994)

- Teoría Cognitiva Social (SCT)

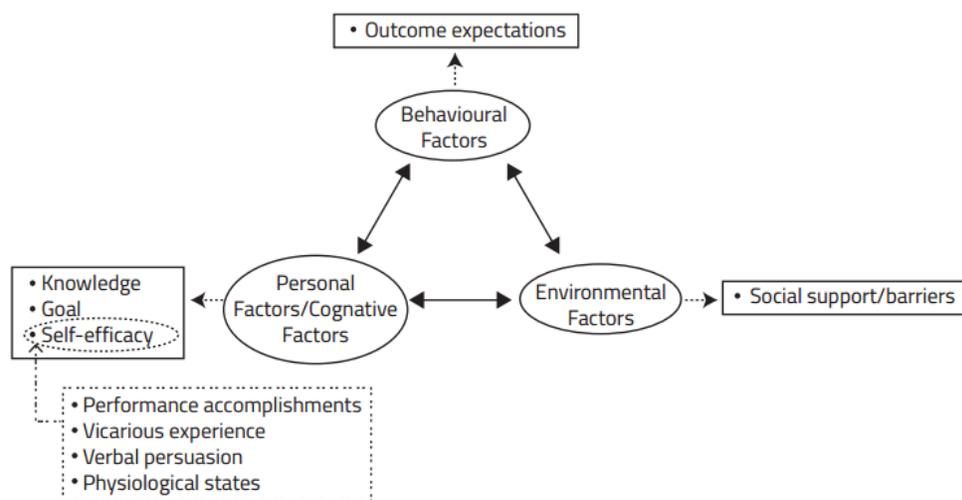


Figura 14 Teoría Cognitiva Social(Bandura, 2001)

El modelo de la teoría cognitiva social tiene como objetivo explicar cómo diferentes variables externas (Acciones ejecutadas por otros individuos y factores ambientales) e internas (Experiencias individuales) influyen en los comportamientos que presenta una persona. (Bandura, 2001)

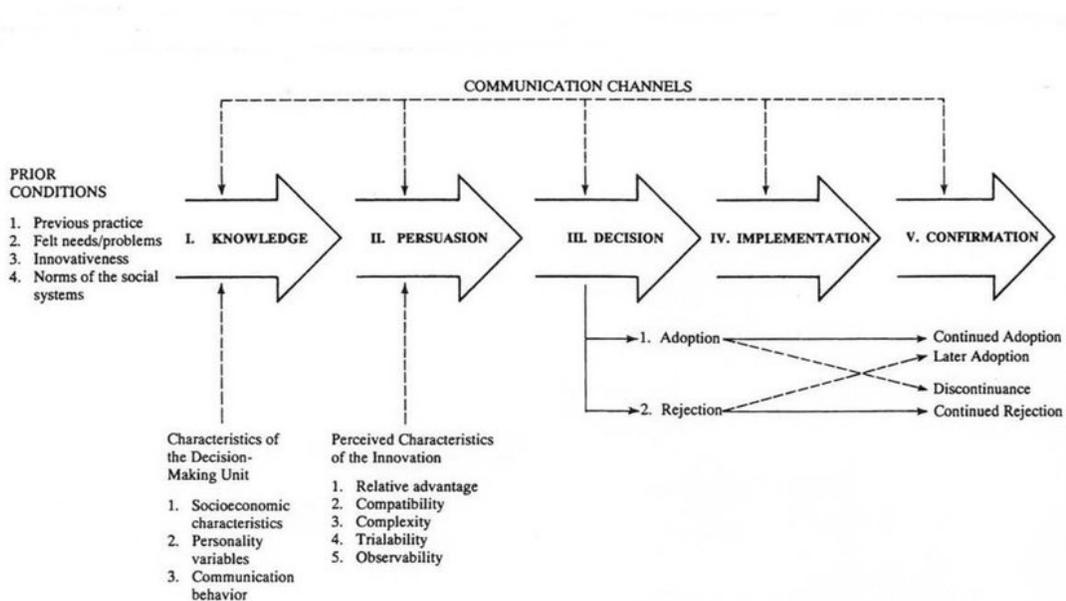
VARIABLES PRESENTES EN EL MODELO:

- 1) Autoeficacia: "Creencia de que un individuo tiene el control y es capaz de ejecutar un comportamiento." (Bandura, 2001)
- 2) Capacidad de comportamiento: "Entendimiento y tenencia de la habilidad de ejecutar un comportamiento".(Bandura, 2001)
- 3) Expectativas: "Determinación de los resultados del cambio de conducta".(Bandura, 2001)
- 4) Expectativas: "Asignación de un valor a los resultados del cambio de comportamiento".(Bandura, 2001)
- 5) Autocontrol: "Regulación y control del comportamiento individual".
- 6) Aprendizaje observacional: "Observación de los resultados ajenos que realizan o modelan el comportamiento deseado".(Bandura, 2001)
- 7) Refuerzos: "Promoción de incentivos y recompensas que fomenten el cambio de comportamiento".(Bandura, 2001)

DESVENTAJAS:

- 1) La teoría se basa en la premisa absoluta de que si existen cambios en el contexto del individuo, existirán cambios en su comportamiento.(LaMorte, 2019a)
- 2) No existe una definición clara sobre el grado de influencia e importancia de cada uno de los componentes sobre el comportamiento de la persona(LaMorte, 2019a)
- 3) Ignora las predisposiciones biológicas y/o hormonales del individuo, las cuales pueden jugar un papel importante en el comportamiento(LaMorte, 2019a)
- 4) Ignora las emociones y motivaciones. (LaMorte, 2019a)

- Teoría de la Difusión de la Innovación (DOI)



The *innovation-decision process* is the process through which an individual (or other decision-making unit) passes from first knowledge of an innovation, to forming an attitude toward the innovation, to a decision to adopt or reject, to implementation of the new idea, and to confirmation of this decision.

Figura 15 Teoría de la Difusión de la Innovación(Rogers et al., 1971)

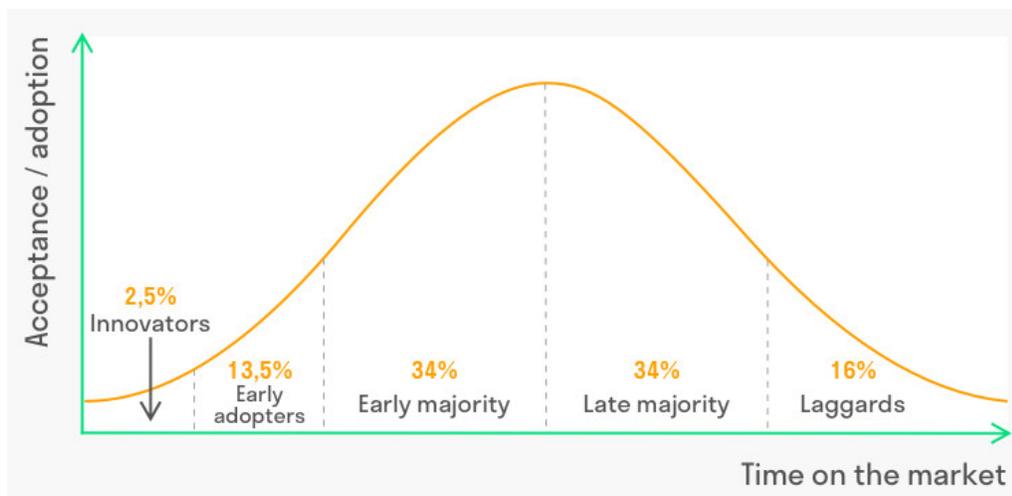


Figura 16 Tipos de usuarios ideales - Teoría de la Difusión de la Innovación(Rogers et al., 1971)

El objetivo principal de este modelo es explicar la manera en la que un producto que se percibe como innovador es adoptado por el mercado, demostrando cómo se impulsa su popularidad y luego se propaga a través de una población. No obstante, este modelo propone que existe un segmento de la población que es más propensa a adoptar nuevas tecnologías y apropiárselas, y por lo tanto, es de suma importancia conocer las características claves de dicha población. (Rogers et al., 1971)

El modelo se basa en la hipótesis de la existencia de un proceso previo al momento de adoptar una nueva tecnología y difundirla; dicho proceso inicia por la toma de conciencia de la necesidad de una innovación, prosigue con la decisión de adoptar (o rechazar), en cuyo caso sea aceptada, da paso para el uso inicial de la innovación y por último, si es adoptada se dará el uso continuado de la innovación. (Rogers et al., 1971)

VARIABLES PRESENTES EN EL MODELO:

Categorías de adoptantes como Tipos ideales (Rogers et al., 1971):

- 1) Innovadores: Se les identifica por su alta aceptación al cambio, de igual forma les gusta asimilar nuevas ideas, tecnologías y tomar decisiones de alto riesgo. No le temen al fracaso, ya que saben que es una posibilidad al adoptar nuevos conocimientos. Son los responsables de que un producto entre al mercado y desempeñan un papel de "guardián" en el flujo de información en un sistema social.
- 2) Adoptantes tempranos o primeros adoptadores: Son aquellos que poseen un rol de liderazgo dentro de una población, conocen la necesidad de un cambio dentro del sistema, lo cual los lleva a adoptar nuevas tecnologías y/o conocimientos. Son los responsables de disminuir la incertidumbre sobre si se debe adoptar o no una nueva tecnología y deben brindar y difundir una evaluación sobre la misma.
- 3) Mayoría temprana: Se caracterizan por adoptar nuevas tecnologías antes que la persona promedio, sin embargo para poder hacerlo necesitan evidencia que les afirme si vale la pena

utilizar dicha innovación. Son los responsables de conectar la población de los adoptantes tempranos con los adoptantes tardíos.

- 4) Mayoría tardía: A comparación de la mayoría temprana, la mayoría tardía adopta nuevas tecnologías después que la persona promedio. Se les conoce por aproximarse a innovaciones de forma escéptica, y se ven presionados a hacerlo ya sea por su contexto social o necesidad económica.
- 5) Rezagados: Son aquellas personas que se resisten a adoptar nuevas tecnologías, y cuando lo hacen estas ya han sido reemplazadas por otras invenciones. Su punto de referencia es el pasado y dada su vulnerable situación económica, son considerados como miembros aislados del sistema.

Etapas en el proceso de adopción:

- 1) Conocimiento: Se da cuando el usuario es expuesto a una innovación por primera vez, lo que lo lleva a darse una primera idea sobre su funcionalidad. (Rogers et al., 1971)
- 2) Persuasión: Ocurre cuando el usuario adquiere una actitud favorable o no favorable respecto a la innovación que se le ha presentado. (Rogers et al., 1971)
- 3) Decisión: Se da cuando el usuario realiza actividades que lo llevan a aceptar o rechazar la innovación (Rogers et al., 1971)
- 4) Implementación: Ocurre cuando el usuario emplea la innovación. (Rogers et al., 1971)
- 5) Confirmación: Se da cuando el usuario busca evaluaciones externas sobre la innovación ya utilizada, esto puede conllevar a rechazar la innovación si se encuentran críticas negativas. (Rogers et al., 1971)

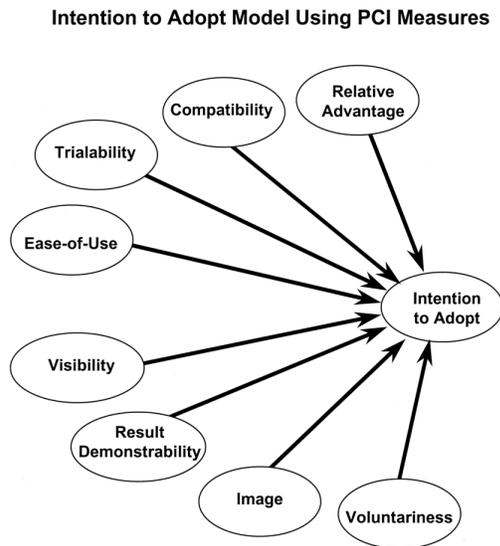
Ventajas:

- 1) Es un modelo altamente centrado en las características del sistema, los atributos organizacionales y los aspectos ambientales. (Van den Ban & Hawkins, 2000)

Desventajas:

- 1) Asume que la adopción de la innovación es siempre deseable, sin embargo no evalúa la perspectiva del usuario final.(Van den Ban & Hawkins, 2000)
- 2) Sesgo pro-innovación: Considera que todos los miembros del sistema deben adoptar la innovación. Si se innova es considerado como positivo, si se rechaza es considerado como negativo. (Rogers et al., 1971)
- 3) Sesgo individual: Se culpa a aquellos miembros del sistema que se resisten a adoptar la tecnología, más no al sistema. (Rogers et al., 1971)
- 4) Ignora los impactos negativos que podría tener sobre el sistema. (Ej: Brechas socioeconómicas) (Rogers et al., 1971)
- 5) Favorece a aquellos miembros del modelo que poseen mayores recursos, lo cual les permite adoptar innovaciones más rápido. (Van den Ban & Hawkins, 2000)

- Teoría de las Características Percibidas de una Innovación (PCIT)



Sources: Rogers 48; Moore and Benbasat 40.

Figura 17 Teoría de las Características Percibidas de una Innovación(Moore & Benbasat, 1991)

Basado en la teoría de la difusión de la innovación (DOI), el modelo de las características percibidas de la innovación se enfoca en resolver la inconsistencia presentada en diversos estudios al momento de investigar comportamientos de adopción basándose en las características principales de las innovaciones. El modelo se basa en la hipótesis de que a pesar que cada innovación tiene características intrínsecas principales, estas pueden ser interpretadas por los usuarios de diferentes maneras; por esta razón se dan las deficiencias al momento de considerar dichas características como variables de investigación.(Moore & Benbasat, 1991)

VARIABLES PRESENTES EN EL MODELO:

- 1) Ventaja relativa: “El grado en el que se considera que una innovación es mejor que su precursora.” (Moore & Benbasat, 1991)
- 2) Compatibilidad: “El grado en el que se considera que una innovación satisface las necesidades, valores y experiencias pasadas de los usuarios.” (Moore & Benbasat, 1991)
- 3) Trialabilidad: “El grado en el que se puede experimentar con una innovación antes de ser adoptada.” (Moore & Benbasat, 1991)
- 4) Facilidad de uso: “El grado de complejidad que se percibe de hacer uso de la innovación.” (Moore & Benbasat, 1991)
- 5) Visibilidad: “El grado en que el uso de una innovación es observable.” (Moore & Benbasat, 1991)
- 6) Demostrabilidad de los resultados: “El grado de tangibilidad de los resultados por utilizar la innovación.” (Moore & Benbasat, 1991)
- 7) Imagen: “El grado en el que el usuario percibe que la innovación elevará su estatus o imagen dentro del sistema social.” (Moore & Benbasat, 1991)
- 8) Voluntariedad: “El grado en el que el uso de la innovación se percibe como voluntario.” (Moore & Benbasat, 1991)

- Modelo Motivacional (MM)

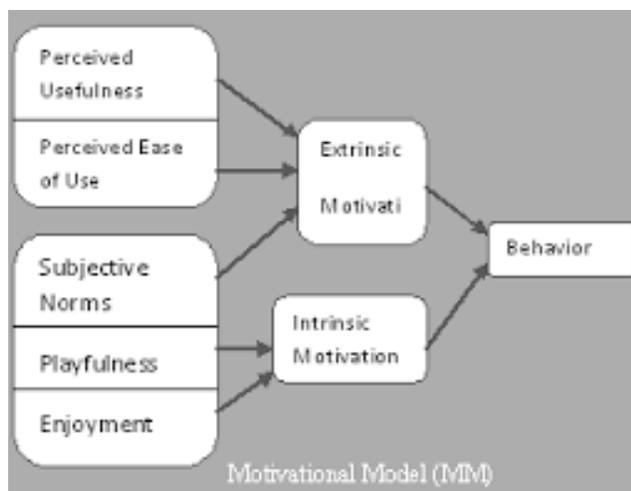


Figura 18 Modelo Motivacional(Davis et al., 1992)

Este modelo se centra en la idea de diseñar tecnologías que sean tanto útiles como divertidas y/o agradables, con el fin de aumentar la adopción de los usuarios. El aspecto diferenciador de este modelo, es la introducción de la motivación intrínseca y extrínseca como factores que tienen una influencia directa en el comportamiento del usuario.(Davis et al., 1992)

Variables presentes en el modelo:

- 1) Motivación extrínseca: "Hace referencia al deseo de realizar una actividad dado que brinda resultados valiosos en otras áreas." (Davis et al., 1992)
- 2) Motivación intrínseca: "Hace referencia al deseo de realizar la actividad dado que se disfruta de su proceso. (Sin refuerzos o gratificaciones)" (Davis et al., 1992)
- 3) Utilidad percibida: "Se refiere a la expectativa que posee un usuario sobre la mejora de rendimiento al utilizar la innovación." (Davis et al., 1992)
- 4) Facilidad de uso percibido: "Se refiere al esfuerzo realizado al utilizar una innovación." (Davis et al., 1992)

- 5) Normas subjetivas: "El grado en que un individuo percibe que la mayoría de las personas que son importantes para él piensan que debe o no debe utilizar el sistema" (Fishbein & Ajzen, 1975),(Venkatesh & Davis, 2000)
- 6) Juguetonería: "La tendencia que posee un individuo de interactuar de manera espontánea con una computadora." (Davis et al., 1992)
- 7) Disfrute: "Hace referencia a la percepción que tiene el usuario sobre que tan agradable es utilizar la innovación, sin tener en cuenta las consecuencias negativas." (Davis et al., 1992)

- Modelo de la Utilización de PC (MPCU)

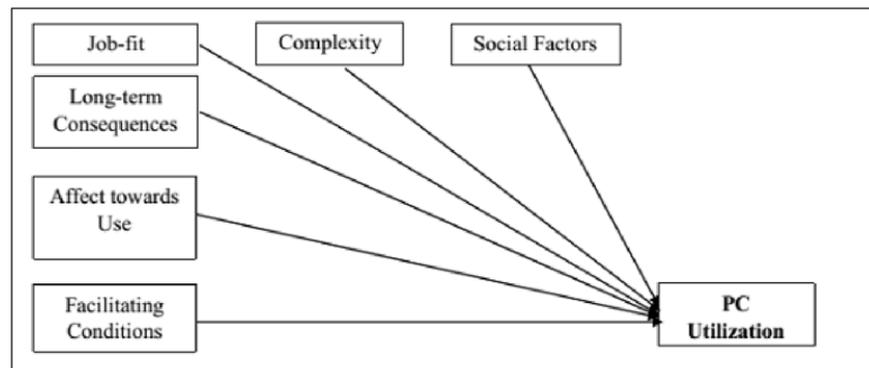


Figura 19 Modelo de la utilización de PC (Thompson et al., 1991)

Basado en el modelo TIB (Theory of Interpersonal Behavior), el modelo MPCU tiene como objetivo la predicción del uso de computadoras personales. Dado que en este modelo evalúa el comportamiento real, se excluyó la variable de intención comportamental y hábito. (Thompson et al., 1991)

Variables presentes en el modelo:

- 1) Factores sociales: "La internalización por parte del individuo de la cultura subjetiva del grupo de referencia, y de los acuerdos interpersonales específicos que el individuo ha hecho con otros, en situaciones sociales concretas". (Thompson et al., 1991)

- 2) Complejidad: "El grado en que una innovación se percibe como relativamente difícil de comprender y utilizar" (Thompson et al., 1991)
- 3) Ajuste de trabajo: "La medida en que un individuo cree que el uso de (una tecnología) puede mejorar el rendimiento de su trabajo" (Thompson et al., 1991)
- 4) Consecuencias a largo plazo: "Resultados que tienen una recompensa en el futuro" (Thompson et al., 1991)
- 5) Afecto hacia el uso: "Sentimientos de alegría, euforia o placer, o depresión, disgusto, desagrado u odio asociados por un individuo con un acto particular" (Thompson et al., 1991)
- 6) Condiciones facilitadoras: "La prestación de apoyo a los usuarios de ordenadores personales puede ser un tipo de condición facilitadora que puede influir en la utilización del sistema".(Thompson et al., 1991)

Ventajas:

- 1) Su base teórica resultó ser exitosa al explicar el comportamiento de uso a voluntad de una computadora personal. (Thompson et al., 1991)

Desventajas:

- 1) Baja tasa de explicación comportamental a comparación de otros modelos. (24%) (Thompson et al., 1991)

- Teoría Unificada de Aceptación y Uso de una Tecnología (UTAUT)

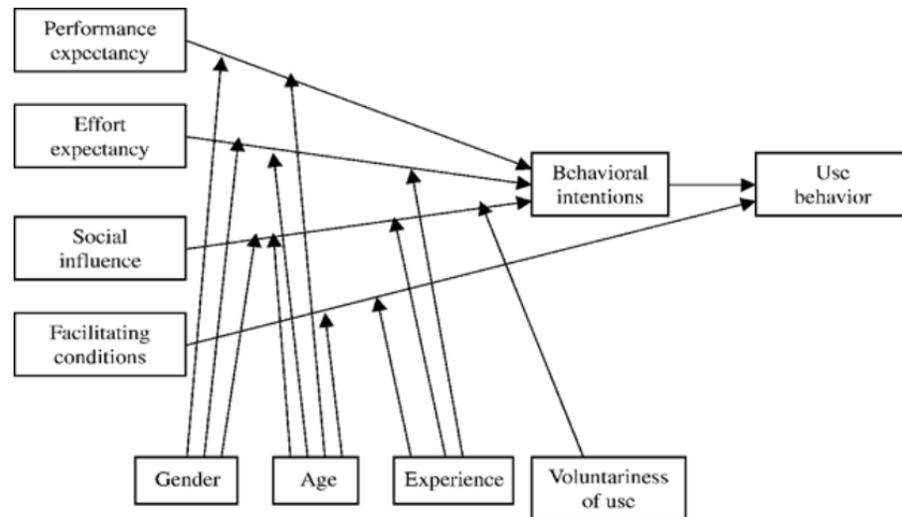


Figura 20 Modelo UTAUT(Venkatesh et al., 2003)

El modelo UTAUT se basa en anteriores modelos que le anteceden, entre ellos: El Modelo de Aceptación de Tecnología, la Teoría de la Acción Razonada, el TAM y el TPB combinados, la Teoría del Comportamiento Planificado, el Modelo de Utilización de la PC, la Difusión de la Innovación, el Modelo Motivacional y la Teoría Cognitiva Social. El desarrollo del modelo UTAUT se dió mediante la unión de las variables de los modelos anteriormente mencionados y condensadas en cuatro determinantes: Expectativa de esfuerzo, Expectativa de desempeño, Influencia social y Condiciones facilitadoras. No obstante, los investigadores plantearon diferentes variables moderadoras para estos determinantes: Edad, voluntariedad de uso, experiencia y género.(Venkatesh et al., 2003)

Variables presentes en el modelo:

- 1) Comportamiento de uso: Adaptada de TAM, TRA, TIP, TPB(Venkatesh et al., 2003)
- 2) Intenciones comportamentales: Adaptada de TAM, TRA, TIP, TPB(Venkatesh et al., 2003)

- 3) Expectativa de desempeño: "El grado en que un individuo cree que el uso del sistema le ayudará a obtener ganancias en el desempeño del trabajo"(Venkatesh et al., 2003)
- 4) Expectativa de esfuerzo: "El grado de facilidad asociado al uso del sistema"(Venkatesh et al., 2003)
- 5) Influencia social: "El grado en que un individuo percibe que los demás importantes creen que debe utilizar el nuevo sistema".(Venkatesh et al., 2003)
- 6) Condiciones facilitadoras: "El grado en que una persona cree que existe una infraestructura organizativa y técnica para apoyar el uso del sistema"(Venkatesh et al., 2003)

Ventajas:

- 1) Posee una tasa mucho más alta de explicación comportamental a comparación de otros modelos (70%), por lo que es utilizado y aplicado en diversos estudios investigativos.(Y.-L. Wu et al., 2008)

Desventajas:

- 1) Inflexible al momento de adaptarse a diferentes contextos socioculturales. (Venkatesh et al., 2003)

- Teoría Unificada de Aceptación y Uso de una Tecnología (UTAUT) 2

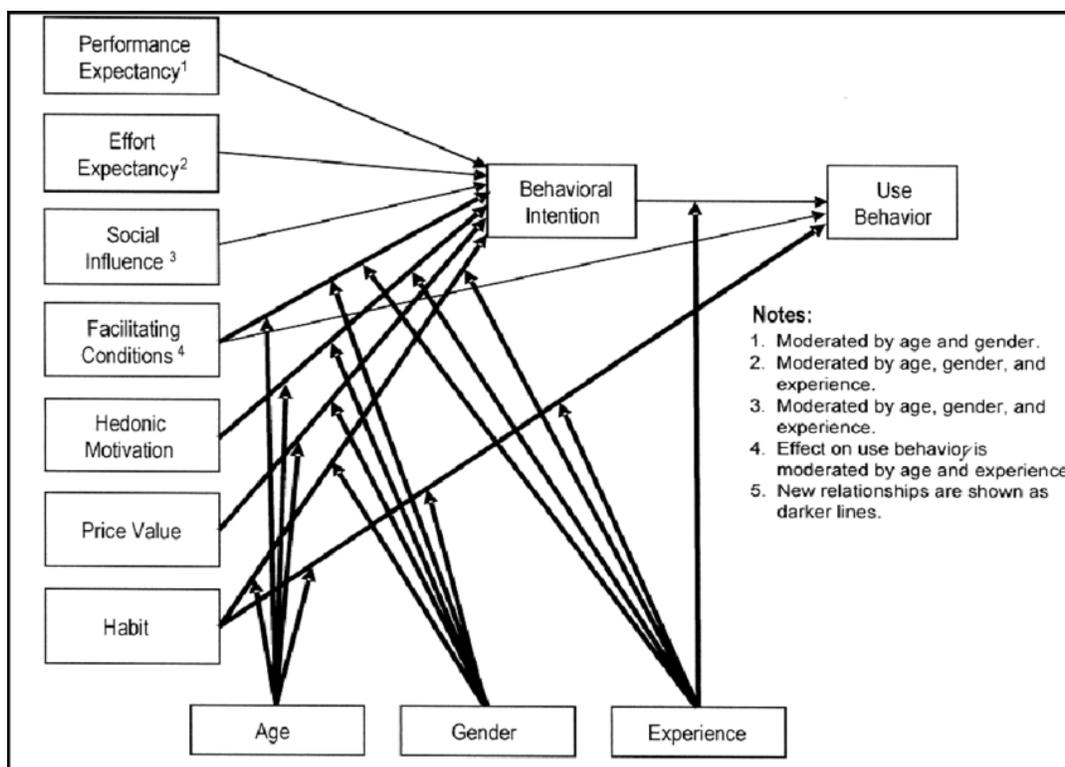


Figura 21 Modelo UTAUT 2(Venkatesh et al., 2012)

El modelo UTAUT 2 nace de las limitaciones encontradas en el modelo original, dado que se necesitaban "...teorizar los factores destacados que se aplicarían a un contexto de uso de tecnología de consumo"(Venkatesh et al., 2012), se plantearon tres constructos adicionales, entre ellos: La motivación hedónica, el hábito y el valor del precio. De igual forma, se omite la variable moderadora de voluntariedad de uso, asumiendo que el contexto de la investigación se centra en el uso y adaptación de TI. (Venkatesh et al., 2012)

VARIABLES PRESENTES EN EL MODELO:

- 1) Valor del precio: "El compromiso cognitivo de los consumidores entre los beneficios percibidos de las aplicaciones y el costo monetario de su utilización"(Venkatesh et al., 2012)
- 2) Hábito: "La medida en que las personas tienden a realizar comportamientos automáticamente debido al aprendizaje"(Venkatesh et al., 2012)
- 3) Motivación hedónica: "La diversión o el placer derivados del uso de una tecnología, y se ha demostrado que desempeña un papel importante en la determinación de la aceptación y el uso de la tecnología".(Venkatesh et al., 2012)

RURAL

La Oficina de Gestión y Presupuesto (OMB) de E. U. clasifica su territorio entre urbano y rural mediante el uso de categorización de bloques censales, tomando como base de estudio la población social y sus zonas de residencia. Esto quiere decir que todo lo que no se encuentre en el marco de por lo menos una pequeña ciudad se considera rural (Mueller et al., 2007). De igual manera la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) se aferra la idea de que todas las zonas habitadas al margen de las ciudades se deben considerar como rurales; esto debido a que en latinoamérica los diferentes gobiernos clasifican de esta manera la división entre las ciudades y el campo (*Alimentación, agricultura y desarrollo rural: temas actuales y emergentes para el análisis económico y la investigación de políticas (CUREMIS II)*, 2004). Otra de las maneras más usadas para determinar cuando una zona es rural o no, es mediante la cantidad de individuos que viven en estos territorios. Las zonas urbanas cuentan con una población de 50.000 o más habitantes y las zonas rurales que van de 2.500 a 49.999 habitantes (Hart et al., 2005). La definición de rural se puede basar en los siguientes conceptos administrativos: uso y valor de la tierra relacionado con aspectos socioeconómicos, la seguridad y el bienestar para la población de la zona (Hamrick, 2003).

El congreso de Colombia, decretó en el artículo 33 de la ley 388 de 1997 que el suelo rural: *“Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas.”* (Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0388_1997], n.d.) Sin embargo la Dirección de Desarrollo Rural Sostenible (DDRS) de Colombia (2014) expresa que la anterior clasificación, no es la más acertada debido a diferentes puntos detectados que demuestran un sesgo en la definición formal (Departamento Nacional de Planeación, 2015). Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) la definición de rural implica más que solo sectores con granjas y localidades en donde no existen edificios y rascacielos; Lo rural se define a partir de cuatro componentes esenciales: el territorio como fuente de recursos naturales y escenario desarrollo social y económico; la población encargada de cultivar la tierra; los asentamientos en donde se da el desarrollo de relaciones, el intercambio de bienes, y las instituciones públicas y privadas encargadas de verificar y asegurar el correcto funcionamiento de estas regiones (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, 2011).

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Definir las TIC en una descripción puntual es complejo debido a la gran cantidad de aplicaciones, beneficios y campos de acción en las que pueden estar presentes como una herramienta multifuncional; sin embargo, si se pueden acotar como los dispositivos, componentes de red, aplicaciones y sistemas que en conjunto permiten a las personas tener un contacto con el mundo digital (Ekwonwune et al., 2017). Se ha comprobado que las tecnologías de la comunicación y la información contribuyen al aprendizaje de las personas gracias a las facilidades y a la gran cantidad de información que brindan estas soluciones TIC (Mumtaz, 2000). En zonas rurales en donde las condiciones geográficas no son óptimas para la implementación de telecomunicaciones, se presentan diversos dilemas sociales como falta de calidad en educación, falta de comunicación, pobreza, lento desarrollo, entre otros factores que se traducen como dificultades con las que afrontan el día a día (Herselman, 2003).

En Colombia se fundó el Ministerio TIC (MinTIC) debido a la necesidad de plantear e impulsar el desarrollo del país, mediante nuevas tecnologías basadas en competitividad, convivencia, cultura, hábitat, infraestructura, recursos y servicios; todo esto debido a la creciente necesidad de una transferencia y apropiación tecnológica en las zonas urbanas y rurales del país, y a la revolución 4.0, que redefine y renueva términos como el de ciudad, por “ciudades inteligentes” y servicios físicos a electrónicos, denominados e-servicios: e-salud, e-gobierno, e-banca, e-educación, e-trabajo, entre otros (*Necesidad y tendencias de carreras TIC, ¿qué hay en el mercado? - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*, n.d.). El congreso de Colombia, decretó en el artículo 6 de la ley 1314 de 2009 que: “*Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante 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.*” (*Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_1341_2009]*, n.d.)

Según la FAO las TIC en la agricultura y las zonas rurales han generado la necesidad de la creación de una “e-agriculture”, en donde se puede adoptar en dos ámbitos esenciales; “Las TIC como herramientas para planificación y gestión del uso de la tierra; y Las TIC como herramientas de la gestión de riesgos para adaptación al cambio climático.”(Banco & Palmer, n.d.)

Pequeños agricultores y/o productores

Los pequeños agricultores se definen en su gran mayoría como familias campesinas habitantes de zonas rurales que se encargan de cultivar sus tierras generando así su propio trabajo (Berdegué & Fuentealba, 2011). Entre los oficios que desempeñan los pequeños agricultores se encuentran los granjeros menores, pastores, cuidadores de bosques o pescadores que manejan parcelas de hasta 10 hectáreas. La manera en la que se estructura el el trabajo y la vida de un campesino se rigen de la estabilidad en la granja y su familia, el recurso que se genera del trabajo de la

producción la venta de sus insumos, y el autoconsumo de una parte de los productos cosechados (FAO, 2013).

El ministerio de agricultura y desarrollo rural (Minagricultura) expone el decreto No. 312 de la Ley 16 de 1990, en donde “... se entenderá por pequeño productor la persona natural que posea activos totales no superiores a los doscientos ochenta y cuatro (284) SMMLV... Deberá demostrarse que estos activos no excedan de ese valor, según balance comercial aceptado por el intermediario financiero...” y “Adicionalmente, para calificar como pequeño productor agropecuario la persona deberá estar obteniendo no menos de las dos terceras partes de sus ingresos de la actividad agropecuaria o mantener por lo menos o mantener por lo menos el 75% de sus activos invertidos en el sector agropecuario, según el balance.” (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2018) El Departamento Administrativo Nacional de Estadística de Colombia (DANE) define al productor en su Boletín técnico de caracterización de productores residentes como: “... Aquella persona natural o jurídica que dirige la Unidad Productora Agropecuaria y toma las principales decisiones sobre el cultivo de plantas, la cría de animales, las prácticas agropecuarias, el uso sobre los medios de producción y la venta de los productos agropecuarios.” (DANE, 2016)

Telecomunicaciones

La definición de comunicación se refiere a todo aquel intercambio de información que se presenta entre dos o más individuos. Los actores de esta comunicación no necesariamente deben ser humanos, y es aquí donde se integra la participación de la tecnología con la implementación de técnicas y dispositivos que se encargan de transferir información a uno o más receptores gracias a la generación, transmisión, recepción y procesamiento de señales eléctricas, electromagnéticas, electroacústicas, ópticas, etcétera.(Alicia Casanueva López, Constantino Pérez Vega, 2007) En Colombia el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MINTIC) define a las telecomunicaciones como: “... la utilidad o provecho que resulta de la prestación, uso y aplicación del conjunto de capacidades y facilidades de la telecomunicación, destinados a satisfacer intereses y necesidades de los

usuarios y al mejoramiento de la calidad de vida de la población.” (Servicios de Telecomunicaciones - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, n.d.) mostrando a grandes rasgos como uno de los intereses principales de esta metodología es el satisfacer las exigencias tecnológicas de los usuarios en sus entornos cotidianos. El congreso de Colombia decretó en el artículo 33 de la ley 1341 del 2009 que: “Se entiende por actividad de telecomunicaciones el establecimiento de una red de telecomunicaciones, para uso particular y exclusivo, a fin de satisfacer necesidades privadas de telecomunicaciones, y sin conexión a las redes conmutadas del Estado o a otras redes privadas de telecomunicaciones. Para todos los efectos legales las actividades de telecomunicaciones se asimilan a servicios privados.” (Resolución 1704 de 2002 Ministerio de Comunicaciones, n.d.)

Analfabetismo digital

Se define como analfabeta digital toda aquella persona que no posea las habilidades de entendimiento, integración, comprensión, manejo, acceso, evaluación, comunicación y creación de información mediante el uso de las TIC, para su aplicación en entornos empresariales, educativos y cotidianos. (A *Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*, 2018) En Colombia uno de los principales causantes de este fenómeno social ha sido la creciente brecha digital (*Corporación Colombia Digital Medición Brecha Digital Regional Contrato MINTIC 508 de 2014*, n.d.) que se ha formado debido a la desigualdad social y económica la cual ha traído consigo el poco o nulo acceso a tecnologías de la información y la comunicación en zonas con baja infraestructura, servicios y aplicaciones. Algunas de las consecuencias nacionales que se han formado a partir de esta problemática radican en (Martínez et al., n.d.):

- Disminución significativa en las tasas de retorno generadas por los ingresos laborales de la población ocupada de 15 años o más, ya que se considera de suma importancia poseer las habilidades mínimas en manejo de tecnologías para ocupar un puesto de trabajo de alto a mediano cargo.

- Aumento y propagación de vulnerabilidad socioeconómica en las poblaciones con limitadas oportunidades para el acceso de una educación en TIC.
- Aumento en las tasas de desempleo a causa de los escasos conocimientos presentes – Mano de obra no calificada.
- Imposibilidad para escalar de posición en entornos laborales, lo cual conlleva a una desmejora significativa en el crecimiento personal de los individuos.
- Disminución en la salud de la población, en vista de los pocos conocimientos adquiridos para el cuidado de la higiene personal y familiar.
- Desnutrición
- Disminución en la salud psicológica de la población, debido al incremento en los índices de baja autoestima - inferioridad.
- Baja en la participación del ejercicio democrático debido a la falta de capacidad de pensamiento crítico y reflexivo.

Aplicaciones móviles

Las aplicaciones móviles son software diseñado para incluir nuevas funcionalidades a los dispositivos de mano, cómo los teléfonos inteligentes y los asistentes digitales personales (ADP). Algunas de las funcionalidades que pueden ser añadidas a estos dispositivos son: juegos, redes sociales, mapas, noticias, negocios, clima/tiempo, etcétera. Una característica fundamental y que comparten todas las aplicaciones móviles, es que aprovechan alguna función que los dispositivos móviles posean, algunas pueden ser: Interfaces de comunicación, procesadores de audio y video, cámara, sensores o GPS. (Adolph, 2009)

Su principal objetivo, en relación a su presencia en nuestros teléfonos inteligentes, es la de brindar ayuda o dar una solución a las diferentes necesidades de cada uno de los usuarios; estas necesidades por lo general son la educación, el entretenimiento, la interacción entre otra gran cantidad de campos. A medida que el tiempo avanza, la tecnología también lo hace; la creación de nuevos y mejores asistentes digitales personales, genera una necesidad de avance en la actualización de aplicaciones existentes para estos nuevos dispositivos y creación de nuevas aplicaciones que suplan y cumplan con los requerimientos del nuevo hardware. Cada una de estas aplicaciones se crean mediante programación y se trabaja en

diferentes lenguajes dependiendo de la plataforma para la cual este destinada, los principales son: Android (Java), Iphone OS (Objective-C), Windows mobile (Visual, C# C++) y Blackberry (Java). (Rodríguez Fuentes, n.d.)

Internet de las cosas (IOT)

La definición del internet de las cosas (IOT) se centra en la conexión y control de los diferentes dispositivos cotidianos por medio de Internet. Esto es posible gracias a diversos sensores y software especializado (AI, Machine learning) que permite el intercambio información por internet. (ORACLE, n.d.)

La manera en la que funciona esta tecnología se basa en la conexión de los objetos o dispositivos que integren sensores a una plataforma IOT, la cual recopila la información detectada y analiza los datos con el fin de descartar aquellos que sean encontrados de poca utilidad. Este proceso permite no solo predecir un posible percance sino que permite la sugerencia de diferentes soluciones a implementar para solventar la problemática detectada.(Clark, 2016) Una de las grandes ventajas que trae consigo esta tecnología es la posibilidad de evolucionar y desarrollar ciudades inteligentes, las cuales permitan la disminución de agentes contaminantes, crecimiento económico, aprovechamiento máximo de recursos naturales y mejoras productivas.(Morgan, 2014)

Libelium Smart World

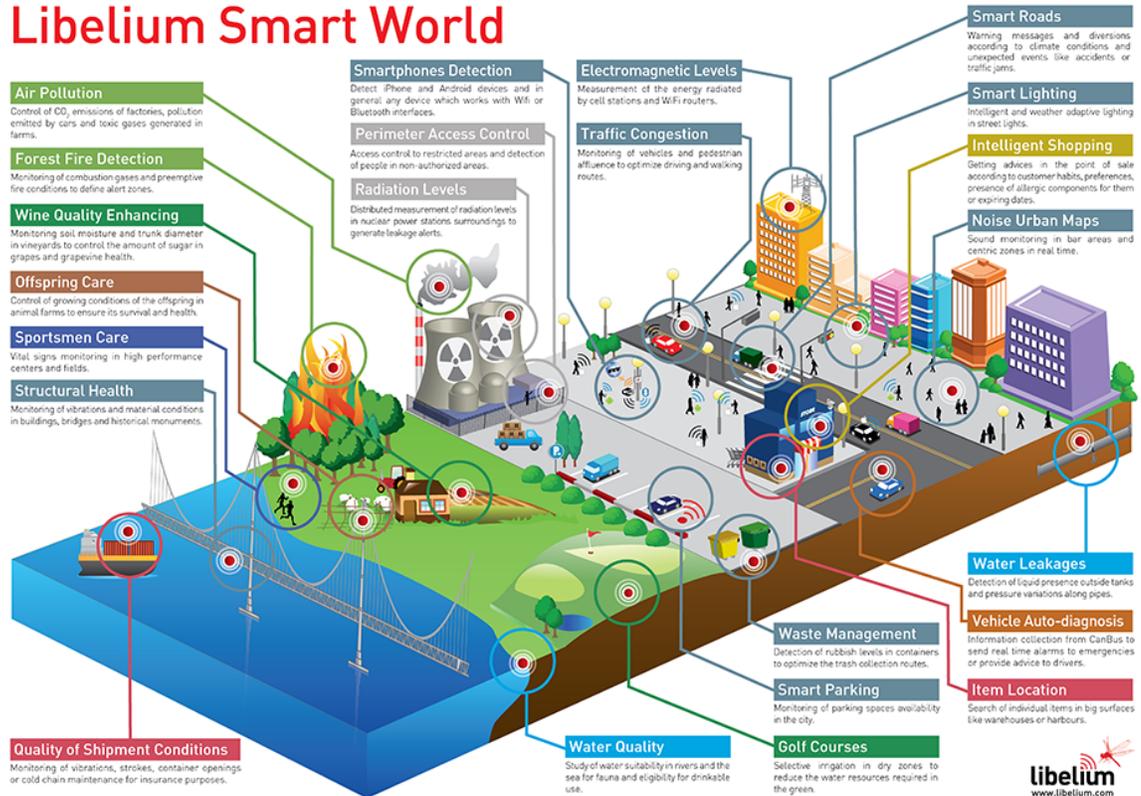


Figura 22 Smart world (Libelium, n.d.)

8. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Autor	Título	Año	Abstract
Vermeeren Arnold, Chong Law Effie, Rito Virpi, Obrist Marianna, Hoonhout Jettie, Mattila Kaisa	User experience evaluation methods: current state and development needs	2010	Estudio en relación al constante cambio que se presenta en la usabilidad y la experiencia de usuario; los resultados de varios años de investigación exponen 96 métodos para evaluar UX con un enfoque a la fase de desarrollo del producto y el periodo de experiencia estudiado. (Vermeeren et al., 2010)
Sharifa Sultana, Shaid Hasan, Khandaker Reaz Mahmud, S.M.Raihanul Alam, Syed Ishtiaque Ahmed	Shada Baksho': A hardware device to explore the fears of using mobile phones among the rural women of Bangladesh	2019	Este artículo se enfoca en proponer una solución para disminuir los diferentes retos encontrados en cuanto a la apropiación tecnológica en la población femenina de Bangladesh mediante la construcción de un artefacto basado en un solo botón que se comunica con los dispositivos móviles.(Sultana et al., 2019)
Yatin Taluja	Android Development for the Rural World: A How-To Guide	2014	En este artículo se presentan las limitaciones que se encuentran al momento de desarrollar una aplicación móvil para las zonas rurales, de igual manera se sugieren posibles soluciones para sobrellevar estas restricciones. (Taluja, 2014)

Vience Mutiara Rumata	The Influence of Internet Information Communication Skills and Overloads towards ICT Rural Adoption	2018	Se analizan las funciones e influencias de las TICs en el traspaso de información y comunicación y el sobre cargo de energías que este conlleva. (Rumata, 2018)
Bin Wu, Liyan Zhang	Farmer innovation diffusion via network building: a case of winter greenhouse diffusion in China	2013	El objetivo de este artículo es definir un marco para una red de difusión de tres niveles de la innovación campesina, mediante la formulación de 3 preguntas, creación de redes y colaboración mutua.(B. Wu & Zhang, 2013)
Lola Leveau, Aurélien Bénel, Jean-Pierre Cahier, François Pinet, Pascal Salembier, Vincent Soulignac, Jacques-Eric Bergez	Information and Communication Technology (ICT) and the Agroecological Transition	2019	Desarrollo de un framework enfocado a la evaluación de herramientas TIC, que tienen como objetivo dar solución a las necesidades de la población rural. De igual manera, se exponen las limitaciones a las cuales se enfrentan los especialistas en TIC al momento de diseñar nuevas tecnologías.(Leveau et al., 2019)

Muhammad Faraz Khokhar, Hassan Ejaz, Tayyab Asif Butt, Shahzaib Iftikhar, Umar Muzaffer, Abbas Ilyas, Faizan ul Mustafa, Adeel Mushtaq, Usman Ahmad, Usman Asghar	Enhancement of Usability for Farmers: User Interface for Rural Community	2014	En este artículo se discute cómo se puede llegar a lograr cerrar la brecha entre las tecnologías TIC Y la población de agricultores en Pakistán; se propone implementar ideas que favorezcan la interconexión de comunidades vía web. (Khokhar et al., 2014)
Bidit Dey, Ben Binsardi	Appropriation of Mobile Telephony at the Bottom of the Pyramid	2016	Capítulo de libro que estudia la posibilidad de implementación del uso de Smart Phones en comunidades rurales para promover el desarrollo de la educación y poder tener acceso a información mediante el uso de internet. (Dey & Binsardi, 2016)
Francesco Pucillo, gaetano Cascini	A framework for user experience, needs and affordances	2013	Se presenta un estudio en relación a la UX y además se propone la teoría de Affordance y el concepto de Experience Affordances. Se propone que la accesibilidad es uno de los puntos clave en la construcción de la UX.(Pucillo & Cascini, 2014)

Naomi Isabirye, Amit Nanavati, Stephen V.Flowerday, Rossov von Solms	Building technology trust in a rural agriculture e- marketplace: A user requirement perspective	2015	Modelo que permite desarrollar aplicaciones orientadas a incrementar la confianza en las TIC presente en usuarios rurales que han tenido poco o nulo contacto con estas. Se propone la siguiente hipótesis: "La manera en la que los requerimientos del usuario son definidos y administrados va a influenciar el alcance en el que los usuarios podrán confiar en la tecnología"(Isabirye et al., 2015)
Felix Ntawanga, Alfred Coleman	A lightweight mobile e- procurement solution for rural small scale traders implemented using a living lab approach	2015	Desarrollo de una aplicación móvil cuyo objetivo era facilitar la manera en la que los usuarios rurales realizaban negocios, considerando su contexto social y tecnológico.(Ntawanga & Coleman, 2015)
Elisa Oreglia, Ying Liu, Wei Zhao	Designing for emerging rural users: Experiences from china.	2011	Este proyecto hizo parte de la iniciativa de IBM "Smart Planet", se estudió como las TIC podrían ser implementadas de forma exitosa en las zonas rurales noroestes de China, con el fin de mejorar la calidad de vida de la comunidad. (Oreglia et al., 2011)
Alice Mugisha, Victoria Nankabirwa, Thorkild Tylleskär, Ankira babic	A usability design checklist for mobile electronic data capturing forms: The validation process	2019	El objetivo de este estudio era diseñar una lista de control que pudiera mejorar la manera en la que se desarrollan las aplicaciones móviles dirigidas a usuarios rurales con el fin de aumentar la usabilidad de las mismas.(Mugisha et al., 2019)

Ezra Misaki	The experience of Chamwino small-scale farmers on the use of smartphone in farming business, Tanzania	2019	En este estudio se examinan las experiencias presentadas por los pequeños agricultores de Chamwino, al utilizar un dispositivo móvil inteligente, con la finalidad de reconocer posibles limitaciones y necesidades que conlleven a proponer modificaciones para mejorar la UX tecnológica.(Misaki, 2019)
Pride Bongiwe Nyambi	Exploring user experience (UX) factors for ICTD services	2014	Revisión de la literatura en HCI enfatizada a la recolección de información sobre UX en el uso de TIC y se evalúan dichos aspectos encontrados en el diseño de personas que poseen características propias del tipo de población a estudiar (usuarios rurales). Se encuentran limitaciones y problemáticas derivadas de los componentes en las interfaces del usuario y se proponen distintas soluciones para solventarlas.(Bongiwe Nyambi, 2014).
Veljko Pejovic, Artemis Karlatidou	Understanding interaction design challenges in mobile extrem citizen science	2019	El objetivo de esta investigación es identificar los obstáculos que impiden una implementación exitosa de tecnologías en zonas rurales, enfocándose en los defectos encontrados entre la interacción del usuario con un dispositivo móvil y la usabilidad presente en el mismo.(Pejovic & Skarlatidou, 2020)

9. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología a llevar a cabo en el proyecto iniciará desde una primera etapa de recopilación de información, donde se utilizará la metodología de revisión sistemática de la literatura planteada en el semillero Creative - Línea AGRIOT por Espinosa, Riaño, Flórez y Guerrero (Espinosa C et al., 2019); el objetivo de esta RSL es identificar cómo se ha llevado a cabo la apropiación de tecnologías en zonas rurales, y del mismo modo de qué manera se ha dado solución a las limitaciones que traen consigo los factores sociales, culturales y tecnológicos presentes en este tipo de población. Por otro lado, debido a que el proyecto Rural UX estará enfocado a la experiencia de usuario, dicha revisión se orientará a la búsqueda de soluciones previamente implementadas en el diseño de tecnologías orientadas a una comunidad mayoritariamente iletrada.



Figura 23. Propuesta metodológica

Al terminar esta primera etapa, se continuará con las siguientes fases en el proyecto, las cuales estarán divididas de la siguiente forma:

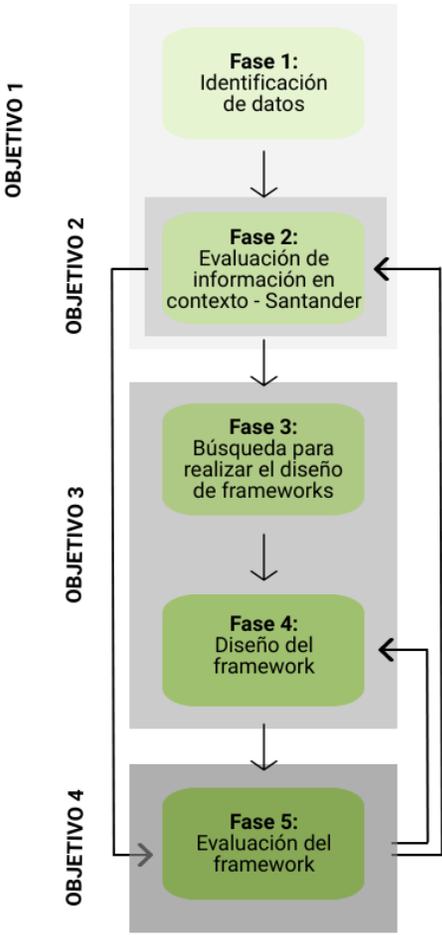


Figura 24. Fases de la metodología

10. CARACTERÍSTICAS DE LA UX EN LAS TIC RURALES

Con el fin de poder identificar las características en experiencia de usuario que afectaban o se requerían para la implementación de tecnologías en las zonas rurales y cumplir de esta forma el primer objetivo específico planteado, se realizó una revisión sistemática de la literatura y se categorizó la información encontrada siguiendo las tres variables de clasificación presentadas por Hassenzahl y Tractinsky (Hassenzahl & Tractinsky, 2006):

- **Usuario:** Se compone por las necesidades, expectativas, y predisposiciones que posee el pequeño agricultor hacia las tecnologías o hacia el uso de estas.
- **Sistema:** Conforman los componentes de los sistemas a implementar en las zonas rurales, es decir sus funcionalidades, usabilidad, propósito, etc.
- **Contexto del uso:** Hace referencia al ambiente o contexto social y físico en el que se encuentran los pequeños agricultores y en donde llevarán a cabo sus tareas.

Usuario: Pequeños agricultores

Los pequeños agricultores se caracterizan por ser una población cuyo contacto con la tecnología emergente es limitado y en muchas ocasiones nulo, esto se debe a su contexto geográfico, social y económico (Isabirye et al., 2015). Es por esto que, al momento de interactuar con una interfaz o sistema, se encuentran con múltiples retos y dificultades que desalienta su motivación para implementarlas en su diario vivir. (Isabirye et al., 2015)

Uno de los mayores obstáculos detectados en la implementación de las TIC en las zonas rurales, se basaba en la aversión que presentaban algunos de los pequeños agricultores al hacer uso de una tecnología en sus tareas diarias; dicho comportamiento se denomina en la literatura como Tecnofobia y se da cuando el usuario presenta una “resistencia, miedo o ansiedad frente a las computadoras” (Sultana et al., 2019). No obstante, esto no sucede en todas las personas que hacen parte de la comunidad agrícola; uno de los proyectos pertenecientes a la iniciativa “Smart Planet” de IBM identificó tres tipos de usuarios rurales (Oreglia et al., 2011):

- **Usuarios independientes:**

- Jóvenes en su mayoría
- Utilizan computadores y celulares sin ningún tipo de ayuda
- Les atrae la idea de explorar nuevas funciones dentro de las tecnologías.
- Son un porcentaje pequeño dentro de las poblaciones rurales, debido a la migración hacia zonas urbanas con mayores oportunidades para su independización.

- **Usuarios dependientes:**

- Necesitan la ayuda de un miembro de su familia o conocido que les indique cómo utilizar el computador o celular.
- Aprendizaje limitado: Interiorizan la manera en la que deben interactuar con el dispositivo con el fin de realizar tareas que han practicado múltiples veces. Sin embargo, no les interesa aprender por sí mismos nuevas formas de hacer uso de la tecnología, por temor de cometer errores que dañen el dispositivo o sistema.

- **Usuarios proxy:**

- No poseen celulares o computadores
- Son conscientes que el internet proporciona información que puede facilitarles tareas o conocimientos.
- Buscan a una persona que se le facilite el manejo y tenga acceso a estos sistemas, con el fin de obtener la información que necesitan.

Por otro lado, se encontraron limitaciones tales como: las brechas en educación rural – urbana, que han conducido a la aparición de usuarios con índices de analfabetismo, los cuales se ven imposibilitados de utilizar interfaces llenas de texto y pocas ilustraciones(Ntawanga & Coleman, 2015); la confianza en la tecnología, pues los pequeños agricultores se negarán a adoptar un nuevo sistema que implique posibles riesgos en la pérdida de recursos de tiempo o dinero(Isabirye et al., 2015). Si el usuario percibe que aprender a utilizar una aplicación o software

consume demasiado tiempo, se verá reacio a evolucionar sus métodos y continuará con sus prácticas tradicionales(Isabirye et al., 2015); finalmente, el manejo de la información, puesto que se determinó que los pequeños agricultores desean mantener el control sobre los datos que se proporcionen a las plataformas con el fin de mantener el derecho sobre estos y de igual manera, exigir seguridad en su almacenamiento y administración(Leveau et al., 2019).

Una de las necesidades detectadas dentro de la literatura, fue la falta de información sobre las actividades relacionadas al campo y la agricultura.(Harris & Achora, 2018) Esto ha conllevado a la aparición de diversas soluciones TIC enfocadas a las diferentes etapas del proceso de producción agrícola:

Stage	Related Tasks
Pre-cultivation	<ul style="list-style-type: none"> • crop selection • land selection • calendar definition • access to credit
Crop cultivation and harvesting	<ul style="list-style-type: none"> • land preparation and sowing • input management • water management • fertilization • pest and disease management
Harvest	<ul style="list-style-type: none"> • labor (access to credit)
Post-harvest	<ul style="list-style-type: none"> • marketing • transportation to market • packaging • food processing

Figura 25 Etapas de la función de producción agrícola(Harris & Achora, 2018)

Sistema: TIC – Dispositivos móviles

- **Interfaz gráfica del usuario (GUI)**

Las interfaces gráficas del usuario son un tipo de interfaz que por medio de la interacción con íconos y recursos visuales le posibilitan al usuario acceder a diferentes servicios o funciones dispuestas en el sistema(Nielsen, 1997). Dentro de las aplicaciones móviles cuyo objetivo es solventar una necesidad de los pequeños agricultores, es necesario tener en cuenta la disposición, la

forma, el contexto, la jerarquía y otros factores en cada uno de los elementos que se implementan en las GUI, con el fin de facilitar la navegación y permitirle al usuario el máximo aprovechamiento de la tecnología(Medhi et al., 2011).

1) Layouts:

- Deben permitir una fácil y rápida navegación, proveyendo un soporte que le permita al usuario encontrar la información que necesita en un corto plazo de tiempo.(Bongiwe Nyambi, 2014)
- Acceso rápido a las utilidades que son utilizadas de manera recurrente, de ser posible se deben localizar en una actividad principal. (Bongiwe Nyambi, 2014)
- Intuitivos, esto quiere decir que los servicios deben localizarse donde el usuario espera encontrarlos. (Bongiwe Nyambi, 2014)
- Mostrar únicamente las funcionalidades principales de la aplicación, ya que aquellas que son utilizadas con menos frecuencia saturan de información la interfaz. (Bongiwe Nyambi, 2014)
- Secuenciales, con un máximo de una o dos actividades por función.(Ntawanga & Coleman, 2015)
- Deben priorizarse el uso de componentes gráficos (íconos, imágenes,etc.) con el fin de guiar de manera apropiada a los usuarios con bajo nivel de alfabetización.(Medhi et al., 2011)
- Deben existir espacios entre los elementos dispuestos en el layout, ya que los pequeños agricultores se caracterizan por poseer manos robustas y con dedos más grandes debido a su constante trabajo manual.(Isabirye et al., 2015)
- Evitar el uso de funcionalidades táctiles innecesarias tales como: scroll, zoom, deslizamiento de la pantalla, acercar, alejar, etc. (Bongiwe Nyambi, 2014)

2) Ingreso de información

- Entradas por cajas de texto limitadas; ya que se ha podido identificar una gran dificultad en los pequeños agricultores al momento de ingresar información por texto debido a errores de tipeo, y un lento uso del teclado. Por otro lado, dado que los usuarios poseen dedos más grandes, era común que se ingresaran dos letras al oprimir la pantalla.(Isabirye et al., 2015)
- Se debe indicar de manera precisa la forma en la que se ingresan los datos solicitados, y de existir un error en la entrada de estos, es necesario notificar de inmediato sobre la naturaleza de la falla y cómo se puede corregir en un lenguaje que le sea familiar al usuario.(Mugisha et al., 2019)
- Al trabajar con usuarios que presentan índices de alfabetización menores a los presentes en las zonas urbanas, el uso de herramientas que permitan el ingreso de información por habla mejora el proceso de apropiación tecnológica y agiliza el llenado de datos, ya que las poblaciones rurales se comunican diariamente por la interacción visual y física entre su comunidad. Sin embargo, es necesario tanto utilizar indicadores que le posibiliten al usuario saber cuándo empezar a hablar y cuándo terminar, como adaptar la herramienta con el fin de que pueda identificar correctamente acentos y dialectos.(Isabirye et al., 2015)
- Si las respuestas deben ser limitadas o no poseen muchas opciones de entrada, la mejor opción es la implementación de botones de radio, checkboxes, o menús desplegables.(Mugisha et al., 2019)
- Definir restricciones en el tipo de dato a llenar, por ejemplo: Si se debe ingresar un número telefónico, la casilla sólo debe aceptar caracteres numéricos. (Mugisha et al., 2019)
- El usuario debe recibir algún tipo de retroalimentación que le permita conocer si el envío de sus datos se realizó de manera correcta. (Mugisha et al., 2019)

3) Errores

- En los mensajes de error es esencial evitar el uso de botones que contengan textos como “Aceptar” o “De acuerdo”, ya que en su inexperiencia el usuario llega a entender que está aceptando a los efectos y consecuencias que conlleva dicho error; por lo tanto, es recomendado utilizar palabras como “Cerrar”.(Bongiwe Nyambi, 2014)
- Abstenerse de usar oraciones como “Error fatal, abortar, ilegal, etc.”, ya que alarman al usuario y pueden afectar en su continuo uso del sistema.(Medhi et al., 2011)
- El sistema debe ser tolerante a errores, ya que al ser una población con poca experiencia en el uso de aplicaciones, la aparición de errores básicos es común.(Medhi et al., 2011)

4) Ayuda y Soporte

- Es importante integrar mediadores humanos en el sistema general, con el fin de familiarizar a los usuarios con los escenarios e interfaces. (Medhi et al., 2011)
- Las herramientas de ayuda deben incluir pantallazos, con la intención de ubicar al usuario dentro de la aplicación de forma visual.(Bongiwe Nyambi, 2014)
- Es necesario utilizar dentro del entorno de la aplicación terminología coloquial, con el fin de familiarizarse con el contexto cultural del agricultor y evitar barreras de comunicación.(Misaki, 2019)

5) Iconos

Los íconos son una parte elemental en las aplicaciones dirigidas a un público en el cual se presentan barreras en el lenguaje, cultura o alfabetización. Por lo tanto, al momento de diseñarlos, se deben considerar factores como las tradiciones o estándares culturales presentes en las zonas rurales. De igual forma se debe dar importancia a:

- **Los conceptos:** El diseñador debe entender si el pequeño agricultor está familiarizado con los conceptos que los íconos representan. Ej: al utilizar el ícono en forma de “hamburguesa” se desea representar el concepto de “menú”; sin embargo, si dicho concepto no posee el mismo significado para el usuario, se pierde el sentido de disponer de dicha representación visual. (Zender & Cassedy, 2014)
- **Las metáforas culturales:** *“Una metáfora cultural es un fenómeno, institución o actividad importante en una nación con la que la mayoría de los ciudadanos se identifican cognitivamente o emocionalmente”* (Gannon & Pillai, 2010). Si el ícono implementa una metáfora que le da significancia es importante reconocer si dicha metáfora está presente dentro del contexto cultural del pequeño agricultor. (Zender & Cassedy, 2014)
- **Evitar el uso de señales aprendidas:** Dichas señales aprendidas difieren de acuerdo a la cultura, lenguaje y concepto visual del usuario. Ej: el símbolo femenino o masculino. (Zender & Cassedy, 2014)
- Los pequeños agricultores tienden a fijarse en los detalles de los íconos más que en el significado que estos desean representar, por lo tanto el uso de íconos abstractos o arbitrarios debe ser reemplazado por representaciones realistas o fotografías de la acción o funcionalidad que se desea simbolizar (Le Beux, 2019)

- **Hardware**

Algunas de las limitaciones presentes en el diseño de interfaces están relacionadas a los componentes hardware de los dispositivos móviles, entre ellos los más destacados dentro de la literatura fueron:

1) Pantalla:

Los dispositivos móviles utilizados en las zonas rurales se encuentran dentro del rango de gama media - baja dado el poder

adquisitivo del pequeño agricultor y su preferencia en el tamaño y grosor (fácilmente portable en los bolsillos).(Misaki, 2019) Por lo tanto el tamaño de las pantalla utilizadas se encuentra aproximadamente entre las 4,5 a 5 pulgadas; esto representa un problema para el usuario agrícola debido al tamaño de sus dedos, que en comparación a los usuarios urbanos son más grandes y gruesos, por lo tanto al momento de utilizar pantallas táctiles se encuentran con errores tales como la doble entrada de datos, la ejecución de funcionalidades no deseadas e incluso situaciones en dónde la pantalla táctil no logra detectar el toque directo debido a la aspereza de sus dedos(Pejovic & Skarlatidou, 2020).

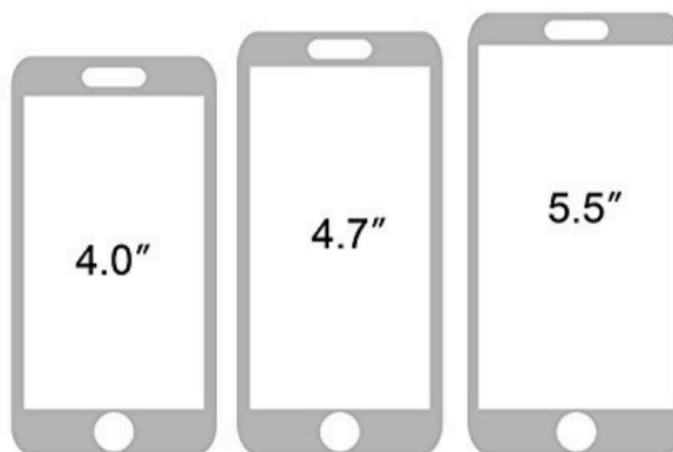


Figura 26 Tamaño de pantallas – Smartphones(Amazon, n.d.)

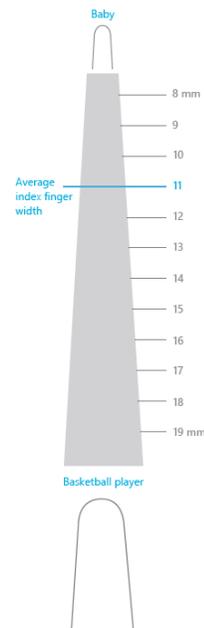


Figura 27 Ancho de dedos – Microsoft(Microsoft, 2019)

2) Almacenamiento:

La mayoría de dispositivos móviles dentro del rango de gama media – baja poseen una capacidad de almacenamiento entre 512 MB o 1G RAM, por lo tanto es imprescindible(Taluja, 2014):

- Evitar la ejecución de procesos en segundo plano
- Eliminar el uso de datos locales una vez han sido subidos a un servidor
- Restringir la cantidad de actualizaciones que se deban descargar.
- Mantener un control estricto de los objetos utilizados dentro de la aplicación; si el componente no esta siendo empleado, se debe eliminar
- Optar por hacer uso de Shared Preferences, SQLite, Archivos o base de datos Realm
- Optar por hacer uso de librerías y limitar el uso de métodos nativos.

3) Batería:

Finalmente, una de los mayores retos al momento de diseñar aplicaciones móviles rurales es tener en cuenta la duración de la batería del dispositivo móvil, ya que al ser utilizada en zonas rurales en donde la infraestructura energética se encuentra en pésimas condiciones, una vez el celular se ha apagado mientras el pequeño agricultor se encuentra realizando sus labores, no hay manera de cargarlo fácilmente; por ende, no se podrá utilizar la aplicación el resto del día.(Taluja, 2014)

Contexto del uso: Zonas rurales

El medio en el que residen los pequeños agrícolas se destaca por ser al mismo tiempo su lugar de trabajo, esto es terrenos aptos para la siembra, cosecha y recolección de materias primas que posteriormente serán utilizadas como alimentos. Ahora, estas zonas se distinguen por presentar algunas limitaciones como: infraestructura en telecomunicaciones inexistente, a causa de la baja densidad poblacional en puntos geográficos, baja demanda debido a la ignorancia sobre las ventajas que trae el uso de la tecnología y fondos financieros escasos ya sean públicos o privados.(ITU Telecommunication Development Sector (ITU-D), n.d.)

Asimismo, al ubicarse los centros de servicio en las zonas urbanas, se generan dos desventajas, la primera son los altos costos de contratar esos servicios en razón de la distancia entre la zona urbana y la zona rural, y la segunda las constantes transmisiones lentas y con interrupciones.(Imani et al., n.d.) Ahora, esta limitación impide la posibilidad de incrementar la participación de usuarios rurales en el desarrollo de proyectos que contribuyan al desarrollo regional o nacional, hecho que obstaculiza el cumplimiento de uno de los objetivos de desarrollo sostenible, que es la reducción de la pobreza.(Skuse, 2001)

Otro de los inconvenientes en estas zonas, son los bajos niveles de alfabetización por la poca cobertura de oferta educativa en las zonas rurales, y las altas tasas de deserción escolar, lo que a su vez conlleva a un alto nivel de analfabetismo digital.

Dificultando el crecimiento intelectual , laboral y personal.(Departamento Nacional de Planeación, 2018)

Finalmente, la cultura en estas zonas debe ser tomada en cuenta al momento de diseñar y transferir tecnologías puesto que al intentar introducir una aplicación innovadora forzando terminología, conceptos, símbolos, conocimientos, etc., la población será renuente a integrarla a su cotidianidad; por lo tanto es importante identificar aquellos componentes tales como el lenguaje utilizado, metáforas culturales presentes, significado de colores, texturas, patrones, sonidos con el fin de permitir que el usuario se sienta identificado con el producto y por lo tanto su proceso de adopción no se vea forzado.(Albirini, 2006) Por otro lado, una de las falencias detectadas es la falta de consideración del impacto de las redes sociales en el usuario dentro de su proceso de apropiación, pues a pesar de que la tecnología brinde información de calidad y relevante a los procesos agrícolas, el pequeño agricultor se abstendrá de adquirirla o utilizarla si no existe alguna validación por parte de otros agricultores de la zona, agremiaciones, o líderes sociales.(Stratigea, 2011)

11. CARACTERÍSTICAS DE LAS TECNOLOGÍAS MÓVILES

El objetivo de realizar la caracterización de los dispositivos móviles más populares en las zonas rurales aledañas al municipio de Bucaramanga fue determinar cuáles son las particularidades frente al hardware y la conexión, que limitan y se traducen en la posibilidad de comunicación y recepción de información de manera eficaz, de todas las soluciones TIC que se desean desarrollar para los pequeños agricultores del campo Santandereano. El hardware de estos dispositivos en la actualidad está dotado con nuevas y mejores tecnologías respecto al almacenamiento, procesamiento, multimedia y demás funciones; sin embargo estos dispositivos son más pequeños que un computador, y cuentan con recursos más limitados, por lo que no se debe saturar de información las pantallas.

Con la situación actual de la pandemia debido a la propagación del Covid-19, se han generado diversas dificultades a la hora de llevar a cabo el objetivo de este capítulo; el cual consistía inicialmente en realizar una investigación de campo con el fin de recolectar datos que permitan caracterizar el uso de dispositivos móviles

en la población agrícola de las zonas rurales aledañas a Bucaramanga. Sin embargo y en razón a las recomendaciones dadas por la Organización Mundial de la Salud ante la propagación del virus, los líderes mundiales han decidido limitar la movilidad de sus naciones para evitar la difusión de este (Noticias ONU, 2020); lo que imposibilitó el cumplimiento de este objetivo. Teniendo en cuenta esta situación, se recurrió a la consulta de emisarios tecnológicos con el fin de recopilar información sobre la interacción y experiencia de productores agrícolas con diferentes aplicaciones móviles. Esta consulta se complementó con la caracterización de los dispositivos móviles más utilizados en el campo de acuerdo a la literatura.

Se diseñó además una aplicación móvil cuyo objetivo era recolectar información sobre aspectos como: usabilidad, conceptos culturales y simbología en las zonas rurales. Pero esta tampoco pudo ser implementada porque las personas se veían reacias a descargarla, principalmente porque desconocían cómo hacerlo, a pesar de haberseles brindado un soporte instructivo. Para resolver esta situación se realizó un benchmarking de diferentes aplicaciones móviles que se han desarrollado en el contexto global y regional, con el fin de identificar los componentes que se querían reunir con dicha aplicación.

Los instrumentos diseñados para la recolección de datos fueron:

Encuesta:

La realización de este instrumento es con fines académicos, todas las respuestas serán tomadas como material de investigación para el desarrollo de un proyecto de grado. ¿Acepta usted el tratamiento y uso de datos para este fin? Si _ No_

Demografía

Edad: _____

Género: Femenino _ Masculino_

Lugar de trabajo: _____

Nivel educativo: |

- Primaria _
- Bachillerato _
- Técnico _
- Profesional _

Religión: _____

Cultivos

¿Qué tipos de cultivo siembra?	
¿En qué mes cosecha?	
¿En promedio cuantos bultos vende y que días sale usted a vender?	
¿Cuántas hectáreas tiene el terreno donde cultiva?	
¿Dónde usted cultiva, las temperaturas y condiciones climáticas son favorables para su cultivo?	Si _ No_ ¿Porqué?
¿Ha tenido problema con plagas u otro tipo de problemas al momento de la siembra y cosecha de sus cultivos?	Si _ No_ ¿Cuales?
¿Cual es la principal fuente de ingreso?	

Figura 28 Encuesta - Anexo 1

Aplicación móvil:

The screenshot shows a mobile application interface for 'RuralUX'. The top status bar indicates 76% battery and 3:23. The app title 'RuralUX' is in a blue header. The main screen is titled 'Así soy yo...' and features a female avatar. Below the avatar are radio buttons for 'Mujer' (selected) and 'Hombre'. The form includes fields for 'Edad' (20), 'Estado Civil' (Soltero/a), 'Nivel Académico' (Primaria), and 'Número de Hermanos o Hermanas' (2). A question asks 'Cuál de estas imágenes representa de mejor manera el sol?' with four options: 'Imagen 1' (smiling sun), 'Imagen 2' (bright sun), 'Imagen 3' (spiral), and 'Imagen 4' (simple sun). A 'SIGUIENTE PREGUNTA' button is visible. At the bottom, there is a yellow 'Siguiente' button and an Android navigation bar.

Figura 29 Aplicación móvil - Anexo 2

Caracterización de los dispositivos móviles:

Los teléfonos celulares son dispositivos inalámbricos que funcionan mediante ondas de radio, lo que le permite realizar diferentes acciones sin necesidad de una conexión fija. Entre las posibles acciones que se pueden realizar con los dispositivos móviles están: llamadas, envío de mensajería instantánea (SMS), juegos, cámara fotográfica, acceso a internet, reproductor de video, mp3 y GPS (Baz Alonso et al.,

n.d.).

Tipos de dispositivos presentes en el mercado colombiano.

- **Dispositivo móvil de datos limitados:** denominados de esta manera los dispositivos móviles o celulares más clásicos. Sus características básicas incluyen una pantalla pequeña, con la posibilidad de enviar SMS y usar conectividad WAP.
- **Dispositivo móvil de datos básicos:** posee una pantalla de tamaño medio (menor de 240 x 120 pixeles); uso de iconos para menús y la navegación en el dispositivo. Algunos de estos dispositivos entran dentro de la categoría de teléfonos inteligentes, y ofrecen servicios como: emails, lista de direcciones, SMS, y en algunos casos un navegador web básico.
- **Dispositivo móvil de datos mejorados:** sus pantallas se encuentran por encima de los 240 x 120 pixeles, y cuentan con las mismas funciones de los dispositivos móviles de datos básicos y algunas otras más (nativas y no nativas de los dispositivos), además de incluir una navegación más cómoda mediante el contacto directo del dedo del usuario con la pantalla, dando una sensación de interacción directa con los iconos presentes. Estos últimos dispositivos cuentan con un sistema operativo, entre los más usados: Android, iOS y Windows Mobile.

Oferta comercial actual

Teniendo en cuenta que nuestro proyecto se enfoca en el pequeño productor santandereano y que uno de los problemas existentes en el proceso de apropiación de tecnología, son los altos costos que conllevan adquirir los dispositivos, decidimos realizar un estudio respecto a los celulares de segunda mano más vendidos en tiendas de comercio electrónico en Colombia. Cabe resaltar que los datos específicos referentes al consumo de tecnología fueron investigados en estas páginas web de comercio, por la falta de información en páginas de entidades oficiales (Baz Alonso et al., n.d.).

Entre los celulares de segunda mano más vendidos están(Tecnósfera, 2015):

- **Motorola Moto G**

- Características

- Precio: \$240.000 - \$400.000 COP
 - Modelo: Moto G (XT1033)
 - Marca: Motorola
 - Grosor: 11,6 mm
 - Dimensiones: 65,9 x 129,9 mm
 - Peso: 143 g

- Sistema operativo

- Sistema operativo: Android 4.3 Jelly Bean a Android 5.1.1 Lollipop

- Hardware

- Chipset: 32bits - Qualcomm Snapdragon 400 MSM8226 (28nm)
 - CPU: 1.2Ghz Quad-Core ARM Cortex-A7
 - GPU: Qualcomm Adreno 305
 - Memoria RAM: 1GB LPDDR2
 - Memoria interna: 16GB (13GB disponible) eMMC 4.5

- Pantalla

- Tipo de pantalla: TFT LCD IPS
 - Tamaño de pantalla: 4.5" pulgadas
 - Proporción pantalla: ~65,2% (screen-to-body ratio)
 - Touchscreen: Capacitiva Multitouch
 - Resolución pantalla: 720x1280 píxeles
 - Densidad: 326 PPI
 - Colores: 16 millones

- Red móvil

- Descarga/subida máxima: 21/5,76 Mbps
 - Tecnología de red: 2G, 3G

Cámaras

- Cámara trasera: 5 megapíxeles
- Cámara frontal: 1.3 megapíxeles

Multimedia

- Radio: FM con RDS
- Formatos de video: MP4, H.264, H.263
- Formatos de audio: MP3, WAV, eAAC+, FLAC

Conectividad

- USB: MicroUSB 2.0, USB OTG On-The-Go
- Salida de audio: Conector 3.5mm
- Bluetooth: Versión 4.0 con A2DP
- WiFi: 802.11 b/g/n (2.4Ghz)
- GPS: A-GPS, GeoTagging, GLONASS

Otras funciones

- Navegación web: HTML, XHTML, HTML5
- Sensores: Acelerómetro, proximidad, Brújula, Luz ambiental

Batería

- Batería: Iones de Litio (No extraíble)
- Capacidad: 2070 mAh

○ **Samsung Galaxy S4**

Características

- Precio: \$400.000 - \$800.000 COP
- Modelo: Galaxy S4 GT-i9500 16GB
- Marca: Samsung
- Grosor: 7,9 mm
- Dimensiones: 68,8 x 136,6 mm
- Peso: 130 g

Sistema operativo

- Sistema operativo: Android 4.2.2 Jelly Bean a Android 5.0.1 Lollipop

Hardware

- Chipset: 32bits - Samsung Exynos 5 Octa 5410 (28nm)
- CPU: Octa-Core, 2 procesadores:
 - 1.6Ghz Quad-Core ARM Cortex-A15
 - 1.2Ghz Quad-Core ARM Cortex-A7
- GPU: PowerVR SGX544 MP3
- Memoria RAM: 2GB LPDDR3
- Memoria interna: 16GB (9GB disponible) eMMC 5.0

Pantalla

- Tipo de pantalla: Super AMOLED
- Tamaño de pantalla: 5" pulgadas
- Proporción pantalla: ~72,3% (screen-to-body ratio)
- Touchscreen: Capacitiva Multitouch 10 puntos
- Resolución pantalla: 1080x1920 píxeles
- Densidad: 441 PPI
- Colores: 16 millones

Red móvil

- Descarga/subida máxima: 42/5,76 Mbps
- Tecnología de red: 2G, 3G

Cámaras

- Cámara trasera: 13 megapíxeles
- Cámara frontal: 2.1 megapíxeles

Multimedia

- Radio: FM con RDS
- Formatos de video: MP4, H.264, H.263
- Formatos de audio: MP3, WAV, eAAC+, FLAC

Conectividad

- USB: MicroUSB 2.0, USB OTG On-The-Go
- Salida de audio: Conector 3.5mm

- Bluetooth: Versión 4.0 con A2DP
- WiFi: 802.11 b/g/n (2.4Ghz)
- GPS: A-GPS, GeoTagging, GLONASS

Otras funciones

- Navegación web: HTML, XHTML, HTML5
- Sensores: Acelerómetro, proximidad, Brújula, Luz ambiental

Batería

- Batería: Iones de Litio (Extraíble)
- Capacidad: 2600 mAh

○ **Samsung S3 mini**

Características

- Precio: \$200.000 - \$340.000 COP
- Modelo: Galaxy S3 mini (GT-i8190 16GB)
- Marca: Samsung
- Grosor: 9,85 milímetros
- Dimensiones: 62,95 x 121,55 milímetros
- Peso: 112 gramos

Sistema operativo

- Sistema operativo: Android 4.1.1 Jelly Bean

Hardware

- Chipset: 32bits - NovaThor U8420
- CPU: 1Ghz Dual-Core ARM Cortex-A9
- GPU: ARM Mali-400
- Memoria RAM: 1GB LPDDR2
- Memoria interna: 16GB (13GB disponible)

Tipo de pantalla

- Tipo de pantalla: Super AMOLED
- Tamaño de pantalla: 4" pulgadas
- Proporción pantalla: ~59,5% (screen-to-body ratio)
- Touchscreen: Capacitiva Multitouch
- Resolución pantalla: 480x800 píxeles

- Densidad: 233 PPI
- Colores: 16 millones

Red Móvil

- Descarga/subida máxima: 14,4/5,76 Mbps
- Tecnología de red: 2G, 3G
- Cámara trasera: 5 megapíxeles
- Cámara frontal: 0.3 megapíxeles

Multimedia

- Radio: FM con RDS
- Formatos de video: MP4, DivX, Xvid, H.264, H.263, WMV
- Formatos de audio: MP3, WAV, WMA, eAAC+, AC3, FLAC

Conectividad

- USB: MicroUSB 2.0
- Salida de audio: Conector 3.5mm
- Bluetooth: Versión 4.0 con A2DP
- WiFi: 802.11 a/b/g/n (2.4Ghz, 5Ghz)
- GPS: A-GPS, GeoTagging, GLONASS

Otras funciones

- Navegación web: HTML, XHTML, HTML5
- Sensores: Acelerómetro, proximidad, Brújula, Luz ambiental

Batería

- Batería: Iones de Litio (Extraíble)
- Capacidad: 1500 mAh

○ **Sony Xperia Z1:**

Características

- Precio: \$400.000 - \$800.000 COP
- Modelo: Xperia Z1 (3G C6902)
- Marca: Sony
- Grosor: 8,5 milímetros
- Dimensiones: 74 x 144 milímetros

- Peso: 170 gramos

Sistema operativo

- Sistema operativo: Android 4.2.2 Jelly Bean a Android 5.1.1 Lollipop

Hardware

- Chipset: 32bits - Qualcomm Snapdragon 800 MSM8974 (28nm)
- CPU: 2.2Ghz Quad-Core Krait 400
- GPU: Qualcomm Adreno 330
- Memoria RAM: 2GB LPDDR3
- Memoria interna: 16GB (12GB disponible) eMMC 4.5

Pantalla

- Tipo de pantalla: TFT LCD
- Tamaño de pantalla: 5" pulgadas
- Proporción pantalla: ~64,7% (screen-to-body ratio)
- Touchscreen: Capacitiva Multitouch 10 puntos
- Resolución pantalla: 1080x1920 píxeles
- Densidad: 441 PPI
- Colores: 16 millones

Red móvil

- Descarga/subida máxima: 42/5,76 Mbps
- Tecnología de red: 2G, 3G

Cámaras

- Cámara trasera: 20.7 megapíxeles
- Cámara frontal: 2.1 megapíxeles

Multimedia

- Radio: FM con RDS
- Formatos de video: MP4, H.264, H.263
- Formatos de audio: MP3, WAV, WMA, eAAC+, AC3, FLAC

Conectividad

- USB: MicroUSB 2.0, USB OTG On-The-Go
- Salida de audio: Conector 3.5mm
- Bluetooth: Versión 4.0 con A2DP

- WiFi: 802.11 a/b/g/n/ac + MIMO (2.4Ghz, 5Ghz)
- GPS: A-GPS, GeoTagging, GLONASS

Otras funciones

- Navegación web: HTML, XHTML, HTML5
- Sensores: Acelerómetro, proximidad, brújula, luz ambiental, giroscopio y ANT+.

Batería

- Batería: Iones de Litio (No extraíble)
- Capacidad: 3000 mAh

○ **Huawei Y530**

Características

- Precio: \$150.000 - \$300.000 COP
- Modelo: Ascend Y530
- Marca: Huawei
- Grosor: 9,3 milímetros
- Dimensiones: 67 x 132,5 milímetros
- Peso: 145 gramos

Sistema operativo

- Sistema operativo: Android 4.3 Jelly Bean

Hardware

- Chipset: 32bits - Qualcomm Snapdragon 200 MSM8210
- CPU: 1.2Ghz Dual-Core ARM Cortex-A7
- GPU: Qualcomm Adreno 320
- Memoria RAM: 512MB LPDDR2
- Memoria interna: 4GB (2GB disponible)

Pantalla

- Tipo de pantalla: TFT LCD IPS
- Tamaño de pantalla: 4.5" pulgadas
- Proporción pantalla: ~62,9% (screen-to-body ratio)
- Touchscreen: Capacitiva Multitouch
- Resolución pantalla: 480x854 píxeles

- Densidad: 218 PPI
- Colores: 16 millones
- Red móvil
 - Descarga/subida máxima: 21/5,76 Mbps
 - Tecnología de red: 2G, 3G
- Cámaras
 - Cámara trasera: 5 megapíxeles
 - Cámara frontal: 0.3 megapíxeles
- Multimedia
 - Radio: FM
 - Formatos de video: MP4, H.264, H.263
 - Formatos de audio: MP3, WAV, eAAC+
- Conectividad
 - USB: MicroUSB 2.0
 - Salida de audio: Conector 3.5mm
 - Bluetooth: Versión 4.0 con A2DP
 - WiFi: 802.11 b/g/n (2.4Ghz)
 - GPS: A-GPS, GeoTagging
- Otras funciones
 - Navegación web: HTML, XHTML, HTML5
 - Sensores: acelerómetro, proximidad, luz ambiental
- Batería
 - Batería: Iones de Litio (Extraíble)
 - Capacidad:1700mAh
- **Motorola Moto X**
 - Características
 - Precio: \$450.000 - \$800.000 COP
 - Modelo: Moto X (XT1058 32GB)
 - Marca: Motorola
 - Grosor: 10,4 milímetros
 - Dimensiones: 65,3 x 129,3 milímetros

- Peso: 130 gramos
- Sistema operativo
 - Sistema operativo: Android 4.2.2 Jelly Bean a Android 5.1.1 Lollipop
- Hardware
 - Chipset: 32bits - Qualcomm Snapdragon S4 Pro MSM8960DT (28nm)
 - CPU: 1.7Ghz Dual-Core Krait 300
 - GPU: Qualcomm Adreno 320
 - Memoria RAM: 1GB LPDDR2
 - Memoria interna: 32GB (27GB disponible)
- Pantalla
 - Tipo de pantalla: TFT LCD IPS
 - Tamaño de pantalla: 4.7" pulgadas
 - Proporción pantalla: ~72,1% (screen-to-body ratio)
 - Touchscreen: Capacitiva Multitouch
 - Resolución pantalla: 720x1280 píxeles
 - Densidad: 312 PPI
 - Colores: 16 millones
- Red móvil
 - Descarga/subida máxima: 100/50 Mbps
 - Tecnología de red: 2G, 3G, 4G
- Cámaras
 - Cámara trasera: 10.5 megapíxeles
 - Cámara frontal: 2.1 megapíxeles
- Multimedia
 - Radio: No compatible
 - Formatos de video: MP4, H.264, H.263, WMV
 - Formatos de audio: MP3, WAV, WMA, AAC+USB
 - Salida de audio: Conector 3.5mm
 - Bluetooth: Versión 4.0 con A2DP
 - WiFi: 802.11 a/b/g/n/ac + MIMO (2.4Ghz, 5Ghz)
 - GPS: A-GPS, GeoTagging, GLONASS

Otras funciones

- Navegación web: HTML, XHTML, HTML5
- Sensores: acelerómetro, proximidad, brújula, luz ambiental, giroscopio, barómetro, temperatura.

Batería

- Batería: Iones de Litio (Extraíble)
- Capacidad: 1700mAh

○ **LG Optimus**

Características

- Precio: \$200.000 - \$800.000 COP
- Modelo: Optimus 4G LTE P935
- Marca: LG
- Grosor: 10,5 milímetros
- Dimensiones: 67,9 x 133,9 milímetros
- Peso: 135 gramos

Sistema operativo

- Sistema operativo: Android 2.3.5 Gingerbread a Android 4.0.4 Ice Cream Sandwich ICS

Hardware

- Chipset: 32bits - Qualcomm Snapdragon S3 APQ8060
- CPU: 1.5Ghz Dual-Core Scorpion
- GPU: Qualcomm Adreno 220
- Memoria RAM: 1GB LPDDR2
- Memoria interna: 2GB

Pantalla

- Tipo de pantalla: TFT LCD IPS
- Tamaño de pantalla: 4.5" pulgadas
- Proporción pantalla: ~61,4% (screen-to-body ratio)
- Touchscreen: Capacitiva Multitouch
- Resolución pantalla: 720x1280 píxeles

- Densidad: 326 PPI
- Colores: 16 millones
- Red móvil
 - Descarga/subida máxima: 75/25 Mbps
 - Tecnología de red: 2G, 3G, 4G
- Cámaras
 - Cámara trasera: 8 megapíxeles
 - Cámara frontal: 1.3 megapíxeles
- Multimedia
 - Radio: No compatible
 - Formatos de video: MP4, H.264, H.263, WMV
 - Formatos de audio: MP3, WAV, WMA, eAAC+
- Conectividad
 - USB: MicroUSB 2.0
 - Salida de audio: Conector 3.5mm
 - Bluetooth: Versión 3.0 con A2DP
 - WiFi: 802.11 b/g/n (2.4Ghz)
 - GPS: A-GPS, GeoTagging
- Otras funciones
 - Navegación web: HTML, XHTML
 - Sensores: acelerómetro, proximidad, brújula, luz ambiental
- Batería
 - Batería: Iones de Litio (Extraíble)
 - Capacidad: 1830 mAh

Conclusión

El anterior estudio nos permitió definir cuáles eran las características representativas de los dispositivos móviles utilizados en las zonas rurales, lo que permitirá reconocer las limitaciones de los componentes de hardware al realizar una aplicación móvil para estas zonas.

Ahora bien, aunque esta caracterización no abarca todos los dispositivos móviles que son utilizados en estas zonas, si logra ser un esbozo de los mismos.

Sistema operativo

- Sistema operativo: Android 2.3.5 Gingerbread a Android 5.1.1 Lollipop

Hardware

- Chipset: 32 bits (28nm)
- CPU: 1 Ghz Dual-Core a 1.7 Ghz Dual-Core
- GPU: Qualcomm Adreno 220/305/330, PowerVR SGX544 MP3, ARM MAI-400
- Memoria RAM: 512 MB LPDDR2 a 2GB LPDDR3
- Memoria interna: 2GB a 32GB

Pantalla

- Tipo de pantalla: TFT LCD IPS , Super AMOLED
- Tamaño de pantalla: 4.5" pulgadas
- Proporción pantalla: ~59.5% a ~72.3%
- Touchscreen: Capacitiva Multitouch
- Resolución pantalla: 480 x 1280 pixeles a 1080 x 1920 pixeles
- Densidad: 218 PPI a 441 PPI
- Colores: 16 millones

Red móvil

- Descarga/subida máxima: 21/5.76 Mbps a 100/50 Mbps
- Tecnología de red: 2G, 3G, 4G

Cámaras

- Cámara trasera: 5 megapíxeles a 20,7 megapíxeles
- Cámara frontal: 0.3 megapíxeles 2.1 megapíxeles

Multimedia

- Radio: No compatible, FM y FM con RDS
- Formatos de video: MP4, H.264, H.263, WMV
- Formatos de audio: MP3, WAV, WMA, eAAC+USB

Conectividad

- USB: MicroUSB 2.0 / MicroUSB 2.0

- Salida de audio: Conector 3.5mm
- Bluetooth: Versión 3.0 con A2DP / Versión 4.0 con A2DP
- WiFi:
- GPS: A-GPS, GeoTagging / A-GPS, GeoTagging, GLONASS

Otras funciones

- Navegación web: HTML, XHTML / HTML, XHTML, HTML5
- Sensores: acelerómetro, proximidad, brújula, luz ambiental / acelerómetro, proximidad, brújula, luz ambiental, giroscopio, barómetro, temperatura.

Batería

- Batería: Iones de Litio (Extraíble) / Iones de Litio (No extraíble)
- Capacidad: 1500 mAh a 2600 mAh

Cómo observación final, recomendamos llevar a cabo el desarrollo las herramientas TIC, a partir de las limitaciones encontradas a través de esta caracterización, y así así garantizar una correcta adopción y transferencia tecnológica.

Evaluación heurística

Según Granollers, la investigación heurística brinda una guía, respecto a si los elementos de interfaz gráfica se ajustan a los principios de experiencia de usuario(Granollers, 2018). Estas heurísticas de UX son (Granollers, 2018):

1. **Visibilidad del estado del sistema:** Se refiere a una retroalimentación continua del funcionamiento de la aplicación para que el usuario no dude si la app está funcionando o no.
2. **Coherencia entre el sistema y el mundo real:** Se refiere a que el sistema debe hablar el idioma de los usuarios para brindar un mejor y más fácil entendimiento del concepto de la aplicación.
3. **Control y libertad del usuario:** Se debe asegurar una fácil ruta de salida del estado no deseado para evitar confusiones y frustraciones en el usuario. Se debe poder deshacer y rehacer el estado en el estado que desea o no estar.

4. **Coherencia y estándares:** Los usuarios no deben preguntarse si algún elemento visual simbólico significa una cosa u otra.
5. **Prevención de errores:** Se debe evitar advertir al usuario sobre errores del sistema, si no es sumamente necesario. A su vez es una mejor opción es intentar prever los errores para que no sucedan; o en su defecto, comprobar que el usuario entendió el error y acepte el procedimiento a seguir.
6. **Reconocer en lugar de recordar:** Se debe minimizar la carga de la expectativa de esfuerzo del usuario mediante el uso de objetos, acciones y opciones reconocibles por parte del usuario.
7. **Flexibilidad y eficiencia en el uso de aceleradores:** Se refiere a emisarios tecnológicos que le faciliten el entendimiento de las aplicaciones a los usuarios denominados analfabetas digitales.
8. **Diálogos del diseño estético y minimalista:** Se debe procurar que solo se incluya la información relevante en las pantallas principales; y si se necesita mostrar información detalla se recomienda utilizar pestañas o ventanas desplegables.
9. **Ayudar al usuario a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores:** Los mensajes de error que sean necesarios mostrar deberán presebtar un lenguaje sencillo, indagar el problema y brindar una retroalimentación de una solución constructiva.
10. **Ayuda y documentación:** Aunque en algunas ocasiones es mejor no presentar documentación, debe ser necesario brindar ayuda al usuario. Esta información debe ser fácil de buscar y se debe incluir una numeración de los pasos a seguir.

Gracias al estudio realizado por Granollers, pudimos determinar y verificar si las variables definidas en el benchmarking, cumplían con el verdadero objetivo del estudio; detectar las variables esenciales de las aplicaciones.

El estudio comparativo del benchmarking se realizó con el fin de detectar los patrones más recurrentes y aquellas características básicas, pero esenciales, presentes en las aplicaciones más destacadas en los ámbitos de agricultura. Se consideraron todas las categorías relacionadas como herramientas, guías, tiendas

online, blogs, etcétera. Su nivel de relevancia se determinó, ya por su popularidad, desarrollador, o disponibilidad en la región; todo esto con el fin de determinar las mejores opciones a la hora de seleccionar cada una de las variables presentes en las interfaces móviles en soluciones IOT y así poder adaptarlas(Espinosa, 2018).

Benchmarking

La metodología usada para la recolección de datos fue un benchmarking genérico, el cual se enfoca en determinar y detectar las mejores prácticas de una empresa sin tener en cuenta como limitante el área de trabajo en la que se desempeñan; en este caso en específico, nos enfocamos en el diseño. Este método consta de 3 etapas esenciales que aseguran la correcta captación de los datos; estas son (Hernández Rodríguez & Cano Flores, 2017):

Planificación:

En esta etapa se plantearon cada una de las variables que se consideran relevantes a la hora de implementarlas en herramientas IOT enfocadas al trabajo de la agricultura, con la finalidad de captar de manera correcta y acertada cada una de estas. Las variables que se determinaron para realizar este análisis de características fueron:

Información general

- **Nombre de la aplicación:**
El nombre de la aplicación le da una identidad y puede generar diferentes pensamientos en los usuarios que presentan la necesidad de usarlas.

- **País de desarrollo:**

La localización de los desarrolladores y los usuarios finales nos brinda un panorama más claro respecto al porque se pueden llegar a usar los

diferentes tipos de características disponibles, y si tienen mayor o menor relevancia si el país tiene una situación social y cultural similar.

- **Propósito de la aplicación:**

El propósito de la aplicación nos permite entender el contexto bajo el cual fue diseñada, y de esta manera comprender el posible motivo por el cual se usaron específicamente las demás variables. De igual manera ayudó a determinar cuáles son los campos de acción con más relevancia y de mayor interés para los desarrolladores y cómo se comporta el patrón de diseño en estas.

- **Plataforma para la cual fue diseñada:**

La plataforma en la que se ejecutan estas aplicaciones nos permite determinar si existe una tendencia de mercado teniendo en cuenta el usuario final de interés para nuestro proyecto. En la actualidad según Ávila et al.(ÁVILA CRUZ & CORTÉS DÍAZ, 2016), a la hora de hablar de sistemas operativos para dispositivos móviles se suele pensar en dos compañías en específico, ya sea por su popularidad o por la calidad de sus productos, pero existen unos cuantos más que debemos considerar ya que aún presentan una presencia en el mercado(ÁVILA CRUZ & CORTÉS DÍAZ, 2016).

- Android: líder en el mercado durante varios años debido a su gran popularidad como sistema operativo por defecto de un gran número de fabricantes de teléfonos. Según estadísticas realizadas por la CEPAL un 80% de los usuarios de teléfonos móviles usa Android.
- IOS: segundo más usado en el mercado de los móviles teniendo un mayor éxito en el ámbito de las tabletas con sus Ipad.

- Windows phone: tercer sistema operativo en el podio, pero con una gran diferencia de clientes respecto a los mencionados anteriormente.
- BlackBerry: usado actualmente en ámbitos más empresariales, por lo que su público objetivo es bastante reducido.
- Symbian, Ubuntu Touch y Firefox OS: son sistemas operativos especializados por lo que los dispositivos que cuentan con estos son pocos.

- **Usuario final de la aplicación:**

Saber a qué usuarios están dirigidas estas aplicaciones nos da un panorama general del contexto social y cultural al cual se ve sujeta la aplicación. De igual manera nos permite determinar a qué sector agrícola y/o nivel educativo están dirigidas mayormente dichas apps.

- **Ventajas y desventajas del uso de la aplicación:**

Estas ventajas y desventajas nos permiten detectar cuales son aquellas características, funciones, imágenes, colores, etc. Que determinan o enfatizan la facilidad y comodidad a la hora de usar una aplicación.

- **Versión de Android/iOS que soporta la aplicación:**

Conocer las versiones del sistema operativo de Android/iOS para las cuales están diseñadas las aplicaciones, nos permiten determinar cuál es el mínimo SO usado, y compararlo con el estudio de la caracterización de móviles si existe una brecha entre los sistemas operativos de dispositivos que poseen los pequeños agricultores y los de las aplicaciones disponibles.

- **Comentarios de usuarios:**

Determinar si el balance de comentarios de dichas aplicaciones es positivo o negativo, nos da un indicio de si la aplicación cumplió con su objetivo y de igual manera nos permite identificar cual es el problema en específico en común.

- **Soporte técnico:**

El soporte técnico brindado por parte de los desarrolladores le permite al usuario tener una visión más clara del cómo y el porque, se debe usar de cierta manera las diferentes funciones de las aplicaciones; de igual manera se debe mantener simple la composición de las pantallas, por lo que es recomendado, agregar estos soportes en pantallas aparte o cuadros de texto desplegados (Granollers, 2018)

Diseño

- **Colores presentes en la aplicación:**

La psicología de color según la “ESCOLA D’ ART I SUPERIOR DE DISSENY DE VIC” mediante estudios realizados en diferentes culturas, sociedades y civilizaciones, además de ámbitos como la religión, la ciencia, el trabajo, la ética, entre otros, han demostrado que el simbolismo cromático influye sobre el ser humano y de igual manera a la sociedad, debido a que sus efectos son de carácter fisiológico y psicológico (ESCOLA D’ ART I SUPERIOR DE DISSENY DE VIC, n.d.). La temperatura del color es el inicio de la cadena de efectos que puede llegar a generar una combinación de colores; los tonos cálidos producen un efecto de expansión, que se traduce a un contraste saliente, es decir, que avanza hacia el observador; por otro lado, los tonos fríos producen un efecto de lejanía, que se traduce a un contraste entrante, es decir que absorbe de mejor manera la luz.



Figura 16. Gama de cálidos y fríos.

Para el interés de nuestro proyecto definimos de manera muy básica los siguientes colores (ESCOLA D' ART I SUPERIOR DE DISSENY DE VIC, n.d.):

- Amarillo: representa la luz y el oro. Color estimulante respecto a la riqueza y la fuerza. También representa la envidia, la ira y la traición. En exceso cansa la vista.
- Naranja: representa el entusiasmo, la acción y la exaltación. Significado en relación en la terrenal y lo espiritual (divino)
- Rojo: color vigoroso que representa la alegría, la sangre, la fuerza, la pasión. Se debe tener especial cuidado con este color ya que también se puede relacionar con la destrucción, la violencia y la crueldad.
- Azul: se considera como el color de la lejanía y de lo infinito se relaciona con limpieza y frescura. Simboliza la tranquilidad, afecto, frío e inteligencia.
- Verde: considerado como el color de la naturaleza y de la humanidad, que representa esperanza y equilibrio emocional. Tiene representaciones negativas como el veneno, y lo demoniaco, los celos y relación con los reptiles.
- Violeta: es un color mayormente con connotaciones negativas tales como la melancolía, la tristeza, la muerte y la penitencia. En tonos fríos y claros se relaciona con la pureza y la realeza.
- Marrón: su principal significado es el de la tierra. Color muy masculino y confortable que da la impresión de gravedad y equilibrio.
- Blanco: significados positivos tales como pureza, limpieza paz, virtud, etc.

- Negro: significados negativos tales como tinieblas, ceguera, muerte y luto. También inspira elegancia.
- Grises: colores pasivos con cargas neutrales que pueden representar resignación.

- **Botones usados en la aplicación:**

Los botones son una parte importante de la identidad visual de las aplicaciones, por ser una combinación de la simbología, la tipografía y los colores de la misma (Cuello & Vittone, 2013).

- **Simbología usada en la aplicación:**

Al ser común que se compartan varias aplicaciones en el teléfono, la simbología ser distintiva y representativa para así no perder identidad.

El tamaño es una de las partes más importantes ya que esto determinara que tan sencillo es para el usuario encontrar los diferentes apartados de la aplicación(Cuello & Vittone, 2013). Es común que esta iconografía se presente como vista desde el frente con una perspectiva de vista desde arriba, lo que facilita su integración con la pantalla y genera una sensación de volumen que ayuda a localizar dichos botones(Cuello & Vittone, 2013). La simbología al igual que los textos requiere cumplir con ciertos parámetros de tamaño para asegurar que el usuario pueda leer o encontrar de manera fácil cada uno de los elementos presentes en la aplicación; dichas dimensiones varían dependiendo del sistema operativo, debido a la diferencia de densidad de pixeles presentes en cada una de las pantallas; los tamaños recomendados para cada uno de los sistemas operativos en px (pixeles), dp (densidad independiente de pixeles) y sp (pixeles escalados) son (Cuello & Vittone, 2013):

- Android: 48dp (48px) es el tamaño de su módulo base, por lo que tanto textos, botones e íconos deben variar dependiendo de este tamaño.

- Máximo: 22sp.
- Mínimo: 12sp.
- iOS: 48px (48dp) es el tamaño de su módulo base, por lo que tanto textos, botones e íconos deben variar dependiendo de este tamaño.
 - Máximo: 34px.
 - Mínimo: 20px.
- Windows Phone: 25px (25dp) es el tamaño de su módulo base, por lo que tanto textos, botones e íconos deben variar dependiendo de este tamaño.
 - Máximo: 70px.
 - Mínimo: 20px.

Las representaciones visuales son parte importante del diseño, ya que, dependiendo de su tipo, puede generar diferentes reacciones en el usuario. Las características más comunes de estas representaciones son (Otero, 2004):

- Bidimensionales: son imágenes fijas que presentan una realidad tridimensional en una superficie de dos dimensiones. Un ejemplo sería una fotografía, un dibujo, un pictograma, etc.
- Tridimensionales: es la recontextualización de un elemento de la realidad que se convierte en un sistema de representación. Un ejemplo sería una escultura, un objeto, un escenario.

Tipos de representaciones visuales informativas según su función(Otero, 2004):

- Informativos epistémicos: representa a la realidad de la manera más real posible.
- Informativos simbólicos: no representan a la realidad de manera literal. De carácter abstracto.
- Informativos didácticos: representa todos aquellos elementos que el usuario no conoce, pero puede hacerlo.

- **Tipografía usada en la aplicación:**

La tipografía es una herramienta informativa que se centra en la elección y aplicación de símbolos, letras o números que han sido diseñados para ser impresos en un soporte físico o digital. Estas tipografías se pueden identificar en 4 familias que cuentan con las siguientes características (Pepe, 2008):

- Serif: se caracterizan principalmente por sus adornos al final de algunos trazos llamados serifas. Su finalidad es dar una sensación de continuidad entre los caracteres. Actúa mejor en textos largos de medios impresos.
- Sans Serif: se caracterizan principalmente por no tener ningún tipo de adorno al final de los trazos. En medio impresos es una mejor opción para títulos, pero no para textos largos; más sin embargo para medios digitales se comporta de manera inversa, funciona mejor para textos largos que para títulos.
- Script: se caracterizan principalmente por simular la escritura hecha a mano, mediante la inclinación semejante a la de la escritura cursiva.
 - Decorativa: se caracterizan principalmente por ser creadas con un fin específico si tener en cuenta como aspecto principal la legibilidad. No son adecuadas para textos largos, solo títulos y subtítulos.

- **Pantallas de la aplicación:**

Como se ha mencionado anteriormente, la identidad visual es una característica muy importante de cada una de las aplicaciones, ya que nos permite tener una idea central de qué podemos obtener de cada una de estas. Esta identidad visual se compone de íconos exteriores e interiores: pantalla inicial, retícula de construcción, tipografía, tamaños, jerarquías y color; es por esto que obtener un panorama general de cómo lucen las aplicaciones puede ser de gran utilidad (Cuello & Vittone, 2013).

• Información suministrada y requerida por la aplicación:

Esta nos permite determinar cuáles son los métodos por los que se mantiene una conexión de comunicación con el usuario (Granolers, 2018).

1. Recolección de datos:

	Nombre	País	Propósito	Plataformas	Colores	Botones	Símbología	Categoría	Pantallas	Tipografía	Usuario	Ventajas	Desventajas	Versión Android / iOS	Comentarios	Link
Contexto Colombiano	Agri Hubs Mapas Pro	Colombia	Aplicación destinada al trabajo de topografía terrestre para topógrafos, mediante el uso de grillas mapeando en campo todos los detalles relacionados a la superficie terrestre.	Android	Blanco Negro Verde Gris Marín		Símbología usada en general bidimensional (líneas y colores básicos) para representar información simbólica asociada con la realidad.	Servicios y productividad		Sans Serif con tamaño de letra reducido, opción de cambiar tamaño, color o tipografía.	Desde gente que busca medidas básicas, hasta profesionales que requieren información como perfiles o medidas de elevación del terreno.	Precio elevado. Poca posibilidad de personalización. Tipografía y simbología básicas.	1.0 +	Comentarios positivos	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agrihubs.pro	
	Tera ImageIT	Colombia	Aplicación destinada al reconocimiento del nivel de saturación del cultivo, como herramienta adicional, permite mostrar el estado en general de la planta mediante un análisis al color de las hojas, solo está disponible para fotos que se toman.	Android	Verde Blanco Marín		Símbolos bidimensionales en colores verde y blanco, imágenes de carácter informático simbólico simples de reconocer que concuerdan con su función.	Servicios y productividad		Sans Serif con tamaño de letra normal y opción de cambiar tamaño.	Agri y agrónomos	Posibilidad de acceder fácilmente a cada uno de los apartados de la aplicación a través de la navegación. Ofrece información esencial para el correcto mantenimiento de cultivos.	No compatible con dispositivos más antiguos. Lenguaje muy técnico.	2.2 - 6.0+	Opiniones positivas	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.terainformatica
	Agri - Agricultura Inteligente	Colombia	Aplicación destinada al reconocimiento de enfermedades en una gran variedad de plantas mediante el uso de fotografías y el uso de personal especializado o el diagnóstico automático.	Android	Azul Blanco Verde		Símbología bidimensional y bidimensional simple en su aspecto técnico (letras y líneas) para los caracteres de carácter social. De carácter espontáneo y simbólico.	Educación		Tipografía decorativa y sans serif de tamaño variable, variado y variado, lo que hace que el análisis de la letra sea normal.	Agri y agrónomos profesionales	Comunidad activa que permite acceder a resolver dudas de manera efectiva y rápida. Interfaz intuitiva pero con pocos textos, lo que puede hacer que sea difícil de entender para la mayoría.	Algunos usuarios expresan no poder subir sus fotos, ya que no encuentran el apartado de la cámara en el menú y en algunos dispositivos se presentan problemas con la precisión de los algoritmos.	4.4 +	Opiniones positivas	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agrihubs.pro
Contexto Latinoamericano	Surgente Substratos	México	Brinda información de diversos temas de cultivo y recomienda el tipo de sustrato para optimizar la producción.	Android	Azul Verde Blanco		Uso de imágenes bidimensionales de carácter informativo, espaciales y simbólicas que no dejan dudas de la relación que se necesita encontrar.	Educación		Tipografía decorativa y sans serif de tamaño variable, variado y variado, lo que hace que el análisis de la letra sea normal.	Agri y agrónomos	De botones e imágenes que permiten encontrar los apartados de la aplicación de manera sencilla y rápida. Interfaz intuitiva pero con pocos textos, lo que puede hacer que sea difícil de entender para la mayoría.	Presenta fallas en algunos apartados de la hora de realizar búsquedas dentro de la aplicación.	4.8 +	Opiniones positivas	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.surgente
	BIASF Agro	Chile	Permite registrar y procesar relaciones entre cultivos disponibles en la aplicación. Estas instituciones van desde el manejo de semillas, control de plagas y enfermedades.	Android	Verde Blanco		Uso de imágenes bidimensionales de carácter informativo, espaciales y simbólicas que no dejan dudas de la relación que se necesita encontrar.	Servicios y productividad		Tipografía sans serif en todos los textos presentes en la aplicación (títulos, subtítulos y textos).	Agri y agrónomos del sector agrícola	Buena organización que permite encontrar los apartados de la aplicación de manera sencilla y rápida. Interfaz intuitiva pero con pocos textos, lo que puede hacer que sea difícil de entender para la mayoría.	4.1 +	Opiniones positivas	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.biasf	
	FLM Agroquímicos Sudamérica	México	Brinda información de diversos temas de cultivo y recomienda el tipo de sustrato para optimizar la producción.	Android	Verde		Se nota una carencia de imágenes, se nota que no hay buena organización de los caracteres de carácter informativo simbólico.	Servicios y productividad		Tipografía sans serif en todos los textos presentes en la aplicación (títulos, subtítulos y textos).	Agri y agrónomos	Buena organización de los apartados de la aplicación, lo que permite encontrar los apartados de la aplicación de manera sencilla y rápida. Interfaz intuitiva pero con pocos textos, lo que puede hacer que sea difícil de entender para la mayoría.	Falla de imágenes espaciales que no permiten encontrar los apartados de la aplicación de manera sencilla y rápida. Interfaz intuitiva pero con pocos textos, lo que puede hacer que sea difícil de entender para la mayoría.	4.0 - 4.7 +	Comentarios positivos	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.flm
	SiMa Monitoreo de Cultivos	Argentina	Brinda información de diversos temas de cultivo y recomienda el tipo de sustrato para optimizar la producción.	Android	Verde Blanco		Uso de imágenes bidimensionales de carácter informativo, espaciales y simbólicas que no dejan dudas de la relación que se necesita encontrar.	Servicios y productividad		Tipografía sans serif en todos los textos presentes en la aplicación (títulos, subtítulos y textos).	Agri y agrónomos del sector agrícola	Presenta un número de apartados más elevado que el resto de las aplicaciones, lo que puede hacer que sea difícil de encontrar los apartados de la aplicación de manera sencilla y rápida. Interfaz intuitiva pero con pocos textos, lo que puede hacer que sea difícil de entender para la mayoría.	4.1 +	Comentarios positivos	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sima	
	Nutrient FQ Calculador 3D	Estados Unidos	Aplicación destinada a la ayuda de cálculo de nutrientes mediante el estudio de datos brindados por el agricultor. Mediante un análisis de la variabilidad espacial, esto permite tener una idea más precisa de la necesidad de nutrientes que necesita su plantación, ahorrando dinero en exceso de insumos.	Android/iOS	Gris Azul Verde		La simbología utilizada en esta herramienta de cálculo de nutrientes, se emplea una simbología sencilla bidimensional de tipo informativo simbólico. Sus ilustraciones son bastante ágiles y a la vez.	Agricultura y Desarrollo Rural		Variaciones de tipografía respecto a títulos (sans serif), subtítulos (sans serif), textos (sans serif) y números (sans serif).	Agri y agrónomos profesionales	App de fácil acceso debido a que no se debe descargar ningún archivo. Solo se ingresa a la página web y se obtiene la aplicación funcional.	Presenta un menú de navegación que puede ser difícil de encontrar y la interacción con la aplicación.	-	No hay opiniones disponibles	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nutrient
Contexto Global	AgriPro Diferencias	Estados Unidos	Aplicación destinada a la ayuda de diagnóstico de causas, síntomas y tipos de enfermedades más comunes presentes en los cultivos, todo esto mediante el uso de fotografías y análisis computarizados por fotografías que se toman.	iOS/Android	Verde Blanco		La simbología utilizada para el desarrollo de esta aplicación es de tipo bidimensional y de carácter informativo, espaciales y simbólicas, algunos no tienen un tipo de dirección.	Educación		Presenta tipografía decorativa para títulos en español y en los textos se emplea sans serif.	Productores	App con apartados amplios que permiten la localización de los elementos.	En algunas pantallas se ve un mismo elemento varias veces, lo que genera una dificultad a la hora de seleccionar el deseado.	4.1 + iOS	Pocas opiniones positivas, afirman que es una aplicación muy útil.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agripro
	AgriBio Efectos Secundarios	España	Aplicación destinada a la ayuda de diagnóstico de causas, síntomas y tipos de enfermedades más comunes presentes en los cultivos, todo esto mediante el uso de fotografías y análisis computarizados por fotografías que se toman.	Android	Amarillo Gris Negro		La simbología usada en esta aplicación es de carácter bidimensional y de carácter informativo simbólico.	Servicios y productividad		Se presenta un uso de tipografía sans serif para los títulos y una serif para los textos generales.	Horticultores	Buena organización en la aplicación, lo que permite encontrar los apartados de la aplicación de manera sencilla y rápida. Interfaz intuitiva pero con pocos textos, lo que puede hacer que sea difícil de entender para la mayoría.	Uso de colores que causa la visión debido a la gran presencia del color amarillo. La simbología es pobre y se dificulta encontrar algunos elementos.	2.2 +	Opiniones positivas, reclaman falta de información.	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.agribio

Figura 17. Benchmarking

Análisis:

Contexto Colombiano:

En este contexto se evidencia lo siguiente:

-Carencias respecto al diseño y el uso de iconografías (tamaños, simbología, significado, color y tipo), hecho que puede significar un problema en el desarrollo de aplicaciones móviles y su apropiación en los pequeños agricultores del Área Metropolitana de Bucaramanga, debido al arraigo cultural en estas zonas, por lo que es muy posible que posean metáforas culturales, terminología o conceptos que los desarrolladores omiten por desconocerlos.

-En su gran mayoría los nombres que se le asignaron a las aplicaciones contienen algún elemento relacionado con la actividad agrícola

-La mayor parte de estas apps tiene como finalidad, brindarle al agricultor herramientas de control de plagas, control satelital de cultivos, uso de análisis de fotografías tomadas por el agricultor y redes de comercio.

-Los colores más recurrentes en estas aplicaciones son: verde, blanco, marrón, naranja, negro, rojo, gris y azul; siendo el primero el único color presente en el 100% de las aplicaciones analizadas, seguido del blanco con una aparición en el 70% de las aplicaciones y en tercer lugar, el marrón y el naranja con una participación en el 40% cada uno.

-El uso de simbologías de carácter epistémico y didáctico son insuficientes, ya que prevalece el uso de iconos de carácter informativo simbólico.

-La tipografía usada en el 100% de las aplicaciones analizadas es sans serif con un tamaño normal.

-Las categorías más recurrentes en la creación de herramientas para el campo son: servicios, productividad, educación y compras.

Contexto Latino Americano:

En el contexto Latino Americano, se caracterizó de la siguiente manera:

-Aumento en el uso de imágenes reales, lo que permite tener mayor claridad a la hora de seleccionar lo que el usuario quiere.

-En el nombre de estas aplicaciones al igual que en el contexto colombiano se constata el uso de palabras relacionadas con el agro, lo que permite identificar mejor el propósito de la aplicación.

-El sistema operativo más popular para estas aplicaciones es Android, aunque se presentan algunas disponibles para iOS, principalmente en: México, Chile y Argentina.

-Entre las funciones más recurrentes que brindan dichas aplicaciones se encuentran calculadoras, análisis de fotografías, guías ilustrativas, control de plagas y enfermedades, pronósticos del clima y herramientas para detectar qué tipo de suplementos químicos son los más adecuados para los cultivos dependiendo de sus necesidades.

-Los colores más usados en estas aplicaciones son el verde, blanco y azul; siendo el verde el único color presente en el 100% de las aplicaciones analizadas, seguido del blanco con una aparición en el 80% de las aplicaciones y como último color más usado se encuentra el azul con una participación en el 40% de las apps analizadas.

-Mayor participación de símbolos bidimensionales de carácter epistémico que le permite al usuario tener una mejor noción de lo que puede encontrar en la aplicación.

-La tipografía, al igual que el contexto anterior se usa en su totalidad el sans serif, contando con alguna tipografía decorativa que se presenta en los títulos.

-Las categorías más recurrentes en la creación herramientas para el campo se encuentran: servicios y productividad, educación y compras.

Contexto Global:

En el entorno global se advirtió lo siguiente:

-Existe una combinación más contundente del uso de imágenes bidimensionales simbólicas acompañas de imágenes epistémicas que permiten de mejor manera una contextualización de la aplicación.

-Los nombres de las aplicaciones, al igual que en los dos contextos anteriores presentan uso de palabras relacionada con el agro en los títulos.

-Los contextos en los cuales se encontraron una mayor participación en la creación de apps destinadas al agro fueron en los entornos de desarrollo de Android y iOS, creadas en Estados Unidos, España, Noruega y Alemania.

-Entre las funciones más comunes que cumplen las aplicaciones, se encuentran agricultura y desarrollo social, educación, servicios y productividad, propósitos que se son recurrentes en los otros dos contextos analizados.

-Los colores más implementados en estas aplicaciones son: el verde, blanco y azul; siendo el verde el color con más presencia en las aplicaciones, encontrándose en el 90% de las aplicaciones analizadas, seguido del blanco, azul y gris con una aparición en el 20% de las aplicaciones y como último color más usado se encuentra el amarillo y el negro.

-La simbología usada en la iconografía de estas aplicaciones se presenta un uso más organizado y concienzudo de la organización de los mismos, de igual manera el uso de estas variables en su mayoría es bidimensional, de carácter informativo.

-En la tipografía se presencié el uso de serif en los títulos, mientras que los subtítulos y textos utilizan la tipografía sans serif acompañada de elementos decorativos para algunos títulos.

Matriz de niveles de cumplimiento

Esta matriz de niveles de cumplimientos se realizó bajo el modelo de la guía de evaluación propuesto por Delgado et al. El cual realiza una medición en porcentajes, del cumplimiento de cada una de las variables presentes en el asunto a evaluar. Una vez se determinan dichos porcentajes, llamados criterios de puntuación se determina un intervalo general de puntuación, y seguido a esto se determinan los niveles de cumplimiento, que se clasifican en muy alto, alto, medio, débil o bajo y pobre o muy bajo; los cuales fueron implementados en nuestro proyecto; con el fin de determinar con qué nivel de cumplimiento y fuerza se correlacionaban entre sí (Delgado Demera et al., 2015). Las variables conceptuales, fueron encontradas y analizadas mediante un comparación de los modelos de adopción tecnológica más relevantes e importantes en la UX; De igual manera estas variables conceptuales, se puede modificar en su composición y relación, más no ser remplazadas; esto, de acuerdo a las variables determinadas en el capítulo, diseño del framework - RURAL UX; y las variables determinadas en el benchmarking, mediante un análisis de las aplicaciones más rellevantes en la playstore y appstore, y cada una de las características relevantes que nos permiten considerar ser usadas a la hora de implementarlas, en herramientas IOT enfocadas al trabajo de la agricultura. Estas últimas variables se pueden modificar completamente, pero teniendo en cuenta el modelo de desarrollo de un benchmarking explicado por Espinosa (Espinosa, 2018)

Color	Significado/Nivel de cumplimiento	Variable conceptual	Variable benchmarking	Nivel de cumplimiento
	Títulos	1 Usabilidad Costo	Tipo de Celular	
	Número de relación	2 Afecto Valor del usuario Cultura regional	Nombre de la app	
	Contenido general	3 Todas las variables	País de desarrollo	
	Muy alto	4 Expectativa de esfuerzo Expectativa de utilidad Experiencia de producto/servicio	Propósito de la aplicación	
	Alto	5 Costo Experiencia producto/servicio Cultura regional Habitús	Plataforma	
	Medio	6 Demografía Religión Habitús Experiencia de producto/servicio Experiencia de agremiaciones	Color	
	Débil/bajo	7 Cultura regional Demografía Usabilidad Habitús	Botones	
	Pobre/muy bajo	8 Cultura Religión Afecto Nivel de escolaridad	Simbología	
		9 Efectos de red Expectativa de utilidad Experiencia de producto/servicio Experiencia de agremiaciones Confianza y privacidad Tipo de usuario Intención de comportamiento	Categoría de la app	
		10 Todas las variables	Pantalla de la app	
		11 Usabilidad Afecto Cultura Edad Nivel de escolaridad	Tipografía	
		12 Todas las variables	Usuario final	
		13 Expectativa de utilidad Expectativa de esfuerzo Costo Confianza y privacidad	Ventajas y desventajas	
		14 Usabilidad	Versionamiento	
		15 Comportamiento de uso	Comentarios de usuario	
		16 Brecha generacional Experiencia de producto/Servicio Efectos de red	Soporte	

Crterios de puntuación	Puntuación
100% de los requisitos cumplidos	100% de los puntos
99% < Requisitos cumplidos \geq 80%	80 % de los puntos
79% < Requisitos cumplidos \geq 60%	60 % de los puntos
59% < Requisitos cumplidos \geq 40%	40% de los puntos
39% < Requisitos cumplidos \geq 20%	20% de los puntos
19% < Requisitos cumplidos \geq 0%	0

pid=S0253-570X2015000200001

Intervalos de IND (c) (puntos)	Niveles de cumplimiento
(IND (c) > 90)	Muy alto
(80 > IND (c) \leq 90)	Alto
(70 > IND (c) \leq 80)	Medio
(50 > IND (c) \leq 70)	Débil/bajo
(IND (c) \leq 50)	Pobre/ muy bajo

Fuente (Tabla 2):
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2015000200001

Figura 30 Matriz de nivel de cumplimiento

Conclusiones:

El análisis de cada una de las variables presentes en las aplicaciones, dentro de los tres contextos culturales, nos permite clarificar las dificultades y los elementos a considerar al diseñar una interfaz que permita la apropiación y uso de herramientas tecnológicas para los agricultores.

- Incluir palabras con relación a la agricultura en el título de las aplicaciones facilita la conclusión de cuál será el objeto y la función de la herramienta en cuestión.
- El contexto cultural se refleja de manera indirecta en cada una de las aplicaciones analizadas. En el caso colombiano se presenta una carencia en el diseño de las aplicaciones, ya que existen funcionalidades con los recursos nativos de los entornos de desarrollo; recursos que no son de fácil reconocimiento para los campesinos colombianos debido al analfabetismo digital que presentan. En el contexto latinoamericano se encuentra que el uso de estos recursos nativos se sigue implementando, en las acciones propias de la aplicación (opciones, apartado de usuario, información) pero, también se evidencia un uso de imágenes epistémicas que ayudan a tener un mejor contexto de lo que se obtendrá a la hora de pulsar cada uno de los elementos presentes en la pantalla. En un contexto global se pudo observar una mayor presencia de imágenes epistémicas, acompañadas de imágenes simbólicas, y una mejor organización e interacción entre el usuario y la aplicación.
- La mayoría de las aplicaciones creadas para la industria del agro son desarrolladas en el sistema operativo Android. Siendo el 80% de ellas creadas únicamente para este sistema operativo y el restante adaptable para iOS.

- La simbología presente en cada uno de los contextos demuestra un patrón reconocible. En el contexto colombiano, no se tiende a implementar recursos audiovisuales propios en la aplicación; se usa en cambio la simbología que brinda por defecto los entornos de desarrollo.
- Los campos de acción de la agricultura y los tipos de usuarios con mayor importancia para los desarrolladores de las aplicaciones son: servicios y productividad 60%, educación 25%, compras 10% y agricultura y Desarrollo Rural 5%. Los tipos de usuarios a los que se encuentra dirigidos las aplicaciones son: Agricultores aficionados y profesionales, agrónomos, consumidores y granjeros.
- En el contexto colombiano se encuentran aplicaciones con un orden cómodo y tamaños que facilitan la localización de objetos, pero también se presentan aplicaciones (3 de cada 10) que incluyen mucha información, lo que dificulta el moverse por la aplicación. Respecto a los contextos latinoamericanos y globales frente al caso colombiano se evidenciaron que 2 de cada 10 aplicaciones presentan una carencia de diseño.
- La tipografía predominante en las aplicaciones analizadas se divide entre tipografía decorativa y serif, destinada mayormente a los títulos de la aplicación; y la tipografía sans serif.
- La implementación de las heurísticas propuestas por Granollers nos permitió determinar que la sección de las características pertenecientes a la información general, cumplen con cada una de ellas en diferentes distribuciones, es decir ninguna presenta todas las heurísticas. Por otro lado, las características pertenecientes al diseño si cumplen con cada una de las heurísticas propuestas; lo que nos permite concluir que si se consideraron las variables correctas en las aplicaciones móviles enfocadas al agro.

12. DISEÑO DEL FRAMEWORK – RURAL UX

Como resultado del tercer objetivo específico se presenta a continuación el modelo planteado, diseñado a partir de tres modelos de adopción tecnológica ya existentes, que son: “UTAUT extendido” (Ghezzi et al., 2010), por medio del cual se fundamentó el presente framework, puesto que se tomaron algunos de sus constructos principales (confianza y privacidad, expectativa de utilidad, expectativa de esfuerzo y costo), fue reemplazado el de “influencia social” por “Habitús”.

Otro de dichos modelos de apropiación tecnológica implementados, fue el denominado “concepto de experiencia de usuario (UX)” propuesto por Park et al. (Park et al., 2013) en el cual se propone la integración de tres factores que influyen en el proceso de apropiación tecnológica del usuario: usabilidad, afecto y valor del usuario. La última de estas en ser integrada al framework, fue la “Teoría de la difusión de la innovación (DOI)” de la cual se extrajeron los tipos de usuarios ideales, es decir: los innovadores, los primeros adoptantes, la mayoría temprana, la mayoría tardía y los rezagados (Rogers et al., 1971).

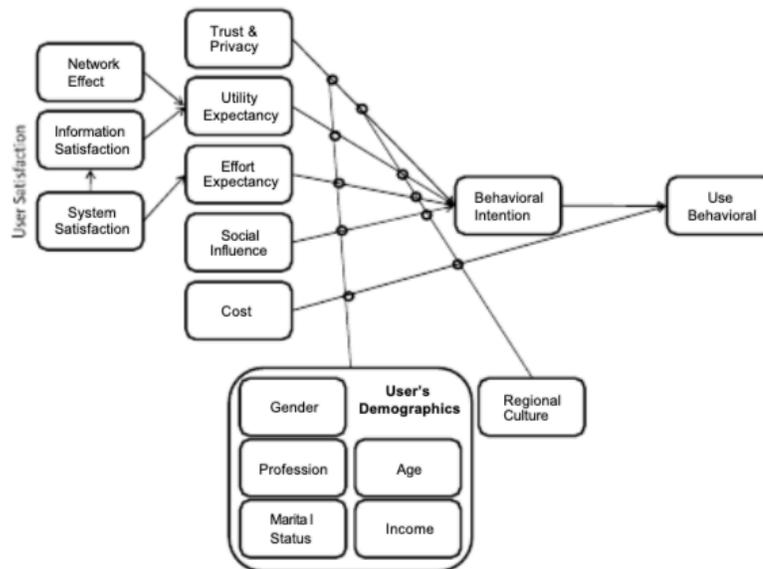


Figura 31 Utaut extendido(Ghezzi et al., 2010)

Ahora bien, estos modelos fueron escogidos teniendo en cuenta lo siguiente, el "UTAUT"(Venkatesh et al., 2003), se caracteriza por ser un modelo que integra variables y relaciones expuestas en modelos anteriores como El Modelo de Aceptación de Tecnología, la Teoría de la Acción Razonada, el TAM y el TPB combinados, la Teoría del Comportamiento Planificado, el Modelo de Utilización de la PC, la Difusión de la Innovación, el Modelo Motivacional y la Teoría Cognitiva Social(Venkatesh et al., 2003). Sin embargo, este modelo fue modificado posteriormente para adaptarlo a la adopción del comercio móvil, por tanto el "UTAUT extendido" agregó variables como: efectos de red, confianza y privacidad, expectativa de utilidad, costo y cultura regional (Ghezzi et al., 2010), lo que permitió la compatibilidad de enfoques puesto que, tanto el "UTAUT extendido" como "RuralUX", se centran en dispositivos móviles, limitados por el tamaño de la pantalla, la interruptibilidad, ventana única, pantalla táctil y variabilidad en la conexión. Sin embargo, con el fin de adaptar dicho modelo al contexto de las zonas rurales se enfocó la definición de sus variables a las necesidades del pequeño agricultor; fue por esto que algunos de sus constructos fueron modificados, entre ellos:

- **Satisfacción del usuario:** *"Actitud del usuario hacia el sistema de información en sí, la calidad del sistema y la calidad de la información"*(Ives et al., 1983)
 - **Satisfacción informativa:** *"El grado en el que un usuario considera que el sistema de información que dispone satisface sus necesidades de información"*(Ives et al., 1983)
 - **Satisfacción del sistema:** *"Actitud del usuario ante un sistema tecnológico y sus mecánicas de interacción"*(Vaezi et al., 2016)

Reemplazado por la **experiencia de producto/servicio** propuesta en el modelo de Park(Park et al., 2013), dado que recopila de manera exhaustiva y completa los diferentes aspectos relacionados no sólo a la satisfacción del usuario, sino también a las emociones, y significados que le atribuye el pequeño agricultor al uso de la aplicación y que influyen en su intención de adquirir o adoptar una nueva tecnología. De igual forma, se consideraron los subelementos de sus factores nucleicos (**usabilidad, afecto y valor del usuario**) ya que fueron identificados por Park et al, por medio de la unión de los resultados provistos de una revisión sistemática de la literatura, encuesta a expertos en el área y observación directa, aprobados desde la academia y considerados útiles dentro del desarrollo de interfaces(Park et al., 2013).

- **Influencia social:** *“El grado en el que un individuo percibe que personas importantes en su círculo social creen que el o ella debe usar el nuevo sistema”*(Venkatesh et al., 2003)

Reemplazado por **habitus** propuesto por Bourdieu, puesto que dentro de la intención de llevar a cabo un comportamiento no sólo influye la percepción de sus pares, si no también los conocimientos, prácticas y necesidades percibidas e internalizadas por el usuario al hacer parte de un contexto social y cultural determinado.(Bourdieu, 1977)

A su vez, el concepto de experiencia de usuario diseñado por Park et al, fue incorporado a este framework, porque comprende tres factores nucleicos que influyen en la experiencia de usuario, que son: usabilidad, afecto y valor del usuario y subcategorías que permiten diseñar tecnologías o sistemas fáciles de utilizar por el usuario, algunas de estas son: simplicidad, visibilidad, color, emoción social, personalización, entre otras (Park et al., 2013). Elementos que posibilitan el uso de las tecnologías de la información a la población para la cual está enfocado este proyecto, pequeños agricultores, que en su mayoría encuentran dificultades en el uso de dispositivos móviles.

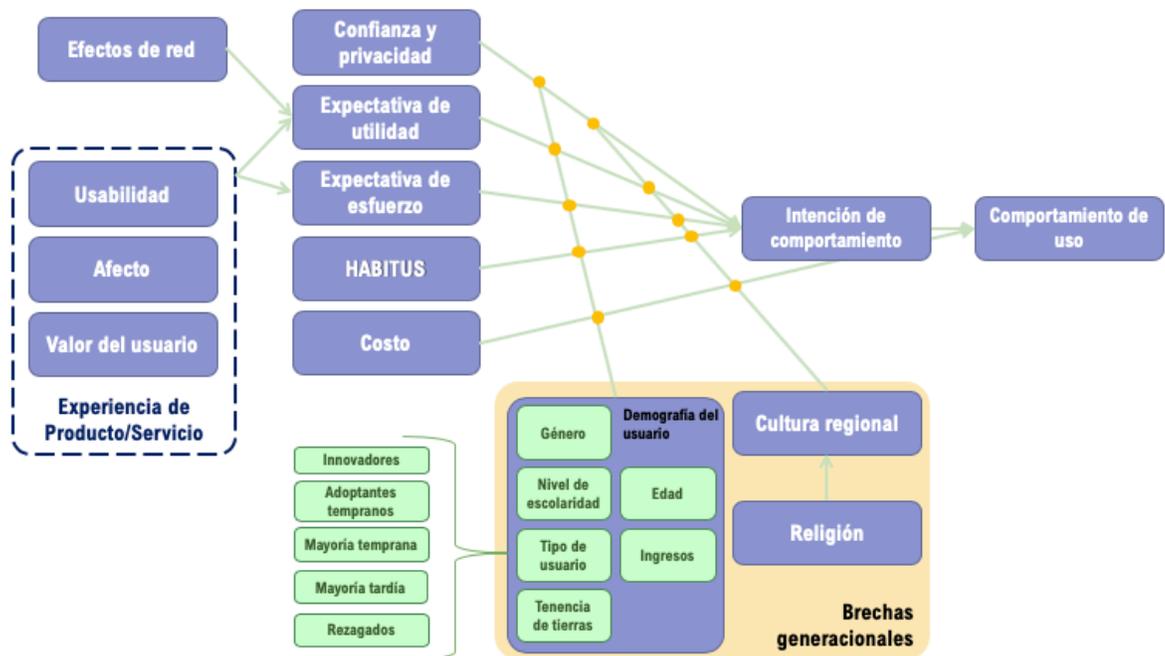


Figura 32 Framework propuesto por RuralUX

Confianza y privacidad

La confianza es una de las variables con mayor importancia dentro del framework planteado, debido a que le ofrece seguridad al agricultor respecto a la tecnología adquirida, otorgándole la probabilidad de que continúe utilizándola a largo plazo (Isabirye et al., 2015). En diferentes modelos de apropiación tecnológica se ha presentado la variable “riesgo percibido”, la cual está estrictamente relacionada con la confianza (Min et al., 2008); ya que en el contexto del pequeño agricultor, la posesión de recursos limitados es predominante, ya sean financieros o de tiempo para invertir en aprender a utilizar una innovación, por lo tanto, si el usuario percibe en la tecnología brindada un riesgo relacionado a pérdida, este presentará aversión a confiar en el sistema y se negará a adoptarlo o aceptarlo. (Isabirye et al., 2015)

Por otro lado, la privacidad de los datos proporcionados es un elemento fundamental para los pequeños agricultores, dado que, al estar en una situación desventajosa a comparación de las grandes multinacionales, el conocimiento que poseen sobre los procesos agrícolas les permite tomar decisiones efectivas y de esta manera logran

permanecer en el mercado(Zampati, 2019). Es por ello, que es fundamental asegurarle al usuario que el manejo y la gestión de sus datos esté completamente bajo su control y mando, por ende, las ventajas generadas por la información suministrada serán únicamente para el pequeño agricultor.

Expectativa de utilidad

De acuerdo con Min et al.(Min et al., 2008), la variable “expectativa de utilidad” es agregada al modelo con el fin de integrarlo en sistemas de información hedónicos, es decir, sistemas de información cuyo propósito es motivar al usuario al uso prolongado del mismo(Berger, 2018); dado que uno de los enfoques de esta investigación es permitir la apropiación tecnológica en pequeños agricultores, se consideró como un constructo aplicable dentro del framework. La expectativa de utilidad hace referencia a la percepción que se forme el usuario sobre si la tecnología o sistema aumentará o no su productividad en las labores agrícolas(Morales Wu, 2019); esta variable esta relacionada al grado de satisfacción del usuario y calidad de vida del sistema(Min et al., 2008).

Efectos de red

Los efectos de red se refieren a la interacción directa o indirecta que posea el usuario con una red comunitaria; entre mayor sea la red de usuarios que utilizan el mismo sistema o servicio, mayor será el interés de otros usuarios en adoptar la innovación(Gowrisankaran & Stavins, 2002). Dentro del contexto de las zonas rurales, los efectos de red afectan directamente la expectativa de utilidad, puesto que, las poblaciones rurales se caracterizan por su amplia interacción social(Medhi et al., 2011). Es decir, al recibir evaluaciones positivas por sus pares sobre una tecnología, el usuario disminuirá el grado de riesgo percibido y, por ende, mayor será la probabilidad de que se atreva a probarla.

Experiencia de producto/servicio

De acuerdo a Hekkert, la experiencia de producto se entiende como “todo el conjunto de afectos provocados por la interacción entre el usuario y un producto, incluido el grado de satisfacción de todos nuestros sentidos (experiencia estética), los significados que atribuimos al producto (experiencia de significado) y los sentimientos y emociones que se provocan (experiencia emocional)”(Hekkert, 2006). Dentro del concepto de UX elaborado por Park et al.(Park et al., 2013) se

identifica esta variable como parte del núcleo de la experiencia del usuario; sin embargo, se re evalúan cada uno de sus componentes, y se reemplazan por usabilidad, afecto y valor del usuario.

Usabilidad

La usabilidad en términos generales hace referencia a la facilidad de uso que percibe el usuario al utilizar un producto o servicio (Soegaard, n.d.). Sin embargo, dentro de la misma, existen diferentes subcomponentes que deben ser tomados en cuenta con el fin de desarrollar soluciones tecnológicas que permitan una correcta apropiación (Park et al., 2013):

Subelemento	Definición
Simplicidad	La forma en que un producto/servicio luce y funciona es simple, plana y sin complicaciones.
Modelación	Capacidad que le permite al usuario hacer lo que quiera cuando sea necesario. (Ej. Cambio fácil de modo de un producto/servicio.)
Directividad	Grado de percepción del usuario de controlar directamente la interfaz de usuario de un producto/servicio
Accesibilidad	Grado en que un producto/servicio es fácil de abordar o de operar
Control del usuario	Capacidad para que el usuario regule, controle y opere la interfaz de usuario de un producto/servicio

Eficiencia	Grado en que un producto/servicio permite realizar una tarea con éxito sin perder tiempo ni energía.
Efectividad	Exactitud y exhaustividad con las que determinados usuarios lograron determinados objetivos en un medio ambiente particular.
Facilidad	Capacidad de un producto/servicio para requerir o no implicar ningún esfuerzo del usuario
Informatividad	Grado en el que un producto/servicio es instructivo y da toda la información necesaria al usuario de manera adecuada
Exhaustividad	Grado en el que un producto/servicio cubre o incluye información extensa que es necesaria o relevante para el usuario
Explicidad	La percepción del usuario de que la forma en que un producto/servicio se ve y funciona es clara y precisa
Visibilidad	Grado de percepción del usuario de ver claramente los objetos en la interfaz de usuario de un producto/servicio
Legibilidad/ Lectura	Grado de percepción del usuario para leer o comprender una palabra, línea o párrafo escrito en la interfaz de usuario de un producto/servicio

Flexibilidad	Grado en que un producto/servicio puede acomodar cambios en las tareas y entornos más allá de los especificados en primer lugar
Adaptibilidad	Grado en que un producto/servicio se cambia fácilmente para adaptarse a diferentes usuarios y/o condiciones
Interoperabilidad	La capacidad de dos o más productos/servicios se utilizan o funcionan recíprocamente
Aprendizaje	El tiempo y el esfuerzo necesarios para que el usuario aprenda a utilizar un producto/servicio
Memorabilidad	Grado en que un producto/servicio es fácil de recordar
Familiaridad	Grado en que los conocimientos y la experiencia del usuario en otros dominios o en el mundo real pueden aplicarse a la interacción con un nuevo producto/servicio
Predictibilidad	Capacidad del usuario de esperar el efecto de acciones futuras basadas en experiencias de interacción pasadas
Intuitividad	El grado de percepción del usuario para entender la forma en que un producto/servicio se ve y funciona por intuición

Consistencia	Similitud en la forma en que un producto/servicio se ve y funciona y el comportamiento de entrada/salida que surge de situaciones o tareas similares
Soporte del usuario	Capacidad para que el usuario opere fácilmente un producto/servicio a lo largo de todo su ciclo de vida
Instalación sencilla	Capacidad para que el usuario instale o inicie un nuevo producto/servicio fácilmente
Prevención de errores	Capacidad de ayudar al usuario a prevenir errores y a tomar medidas correctivas una vez que se ha reconocido un error
Revertir	Capacidad para que el usuario cancele o deshaga sus tareas en el supuesto de que pueda cometer un error
Retroalimentación	Grado de presentación de la información de retroalimentación para la entrada del usuario
Utilidad	La percepción del usuario de que un producto/servicio se comunica de manera útil

Tabla 1 Subelementos de usabilidad (Park et al., 2013)

Afecto

Dentro del concepto de UX de Park et al. se consideró el afecto como: “Emoción consecuente de la interacción con un producto o servicio” (Park et al., 2013), ya que dentro de la literatura, dicho afecto influye en la disposición del usuario de adquirir el producto o servicio. Los subcomponentes del afecto derivan de la apariencia del producto, sin embargo teniendo en cuenta que el objetivo de esta investigación es la apropiación de tecnologías móviles en pequeños agricultores se decidió modificar dos de ellos; delicadeza por robustez, y lujoso por durable, pues una de las mayores incomodidades en los usuarios rurales que se pudieron detectar en la literatura era la inversión en tecnologías que probablemente no aguantarían un continuo uso dentro de las labores agrícolas (Misaki, 2019).

Subelemento	Definición
Robustez*	El grado en que la elaboración de un producto es resistente, denso y firme
Simplicidad	La forma en que un producto/servicio se ve y funciona es simple, sencillo y sin complicaciones
Textura	El grado en que la textura o el tacto de un producto atrae a los usuarios
Durable*	El grado en que un producto/servicio se mantiene en buenas condiciones por un largo tiempo.
Color	Grado en que el color utilizado en un producto/servicio es agradable, vivo o colorido

Atractivo	La percepción del usuario de que un producto/servicio es placentero, excitante, interesante y atractivo
-----------	---

Tabla 2 Subelementos de afecto (Park et al., 2013)

Valor del usuario

El valor del usuario se define como “el valor subjetivo que el usuario atribuye a un producto” (Park et al., 2013). Dicho valor representa un significado importante dentro de la vida del usuario, este se ve directamente influenciado por su cultura y contexto.

Subelemento	Definición
Autosuficiencia	Grado en el que un producto/servicio da al usuario satisfacción con él mismo o con sus logros
Identidad	La percepción del usuario de ser la personalidad distinta de un individuo (términos relacionados: personalidad, auto-expresión, único)
Desafío	La percepción del usuario de lograr algo nuevo y difícil que requiere gran esfuerzo y determinación (Términos relacionados: Logro)
Confianza	Creencia en uno mismo y en sus capacidades reflejada en un producto/servicio (términos relacionados: orgullo, plenitud)

Placer	La sensación del usuario de estar satisfecho o gratificado al interactuar con un producto/servicio
Diversión	El grado en que un producto/servicio da al usuario disfrute, diversión o placer
Refrescante	Grado en el que un producto/servicio proporciona al usuario nuevo vigor y energía
Sociabilidad	Grado en que un producto/servicio satisface el deseo del usuario de ser sociable
La emoción social	Grado en que un producto/servicio establece el escenario en el que el usuario puede sentir, expresar o compartir sus emociones socialmente
Valor social	Grado en que un producto/servicio proporciona al usuario valores relacionados con cuestiones, problemas y reformas sociales
Amistad	La percepción del usuario de tener una relación amistosa con otras personas
Necesidad del cliente	Grado en que las funciones o la apariencia de un producto/servicio satisfacen las necesidades del usuario

Ansiedad	La percepción del usuario de tener un interés agudo o un deseo intenso
Expectativa	El acto o estado del usuario de mirar hacia adelante o anticiparse
Utilidad	Grado en que un producto/servicio tiene un uso beneficioso y práctico
Personalizable	El grado en que un producto/servicio es cambiado o construido fácilmente para ajustarse a las especificaciones personales o preferencias
Conexión	Capacidad para que el usuario atribuya un valor subjetivo a un producto/servicio
Novedad	Grado en que un producto/servicio es novedoso, nuevo o único (término relacionado: curiosidad)
Valioso	El grado en que un producto/servicio es valioso, precioso para el usuario
Confiabilidad	Grado en que un producto/servicio merece confianza o seguridad (términos relacionados: creencia, confianza)

Tabla 3 Subelementos de valor del usuario (Park et al., 2013)

Expectativa de esfuerzo

La variable “expectativa de esfuerzo” es adoptada del modelo UTAUT original propuesto por Venkatesh et al.; esta hace referencia a “el grado de facilidad asociado por el uso de un sistema”(Venkatesh et al., 2003). Dentro del framework propuesto este constructo se ve influenciado directamente por los distintos factores nucleicos de la UX, con el fin de desarrollar interfaces que le permitan al usuario apropiarse de las tecnologías móviles es importante tener en cuenta su inexperiencia en el uso de teléfonos inteligentes, las necesidades en las características del sistema, el entorno social y físico propio de las zonas rurales.

Habitus

En el modelo UTAUT se considera el constructo “Influencia social” el cual se define como “el grado en que un individuo percibe que personas relevantes en su vida creen que debe utilizar el nuevo sistema”(Venkatesh et al., 2003). Sin embargo, dentro de este framework se decide reemplazar dicha variable por el concepto de “Habitus” planteado por Pierre Bourdieu. El habitus según Bourdieu hace referencia a “un sistema subjetivo pero no individual de estructuras internalizadas, esquemas de percepción, concepción y acción comunes a todos los miembros del mismo grupo o clase”(Bourdieu, 1977); dichas estructuras internalizadas se dan por la interacción del individuo en un contexto social determinado, en donde percibe necesidades y las adopta como suyas. De igual forma, se basa en que dicho contexto social influye dentro de las acciones y decisiones que posea el colectivo que se encuentra expuesto a este: *“el conjunto de agentes que ocupan posiciones semejantes y que, situados en condicionamientos semejantes y sometidos a condicionamientos semejantes, tienen todas las probabilidades de tener disposiciones e intereses semejantes y de producir, por lo tanto, prácticas y tomas de posiciones semejantes”*(Bourdieu, 1981). Por otro lado, Bourdieu plantea que el habitus no son conocimientos que pasen por el subconsciente, sino que se interiorizan por su continua práctica y se realizan de manera inconsciente: *“Lo que se aprende por el cuerpo no es algo que se posee, como un saber que uno pueda mantener delante de sí, sino algo que se es.”*(Bourdieu, 1999)

Por lo tanto, se asume dentro de este framework que el “habitus” influye de manera directa en la intención del pequeño agricultor de llevar a cabo el comportamiento de apropiación o no de una tecnología, dado que va más allá de la influencia social que

tengan las personas que hacen parte del círculo social del usuario; se encuentra como un comportamiento interiorizado, inconsciente y generado a partir de una comunidad, una clase y contexto social.

Costo

La variable de costo es agregada al modelo, al determinar que afecta de manera negativa la intención de adopción por parte del usuario (Min et al., 2008). Los pequeños agricultores hacen parte de la población con menores ingresos, por lo que a pesar de que confíe en la tecnología, la encuentre útil y fácil de utilizar, y no posea problemas en integrarla a su diario vivir, si no tiene los recursos financieros para adquirirla nunca se podrá dar la apropiación tecnológica de la misma. Por lo tanto, si se diseña un sistema cuyo población objetivo son los pequeños agricultores es importante mantener el margen de los costos reducido, utilizando herramientas de código abierto y adaptables a dispositivos móviles de gama media-baja. (Taluja, 2014)

Brechas generacionales

Las brechas generacionales son un factor imperativamente influyente dentro de la adopción de tecnologías, dado que de acuerdo a hitos históricos, el nivel de interacción y disponibilidad de innovaciones digitales varía en cada uno de los usuarios de acuerdo a su edad. (Duran et al., 2011) Asimismo, las brechas generacionales, intervienen dentro de las diferencias entre culturas, psicología, conocimientos, opiniones, expectativas y patrones de comportamiento; las cuales afectan indirectamente la intención de uso de un sistema o servicio. (Tavakol & Ghazinejad, 2011)

Generación	Características
-------------------	------------------------

<p>Baby Boomers (1946-1964)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conforman aproximadamente el 14% de las zonas rurales o dispersas en el departamento de Santander (DANE- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018) • Altamente dedicados al trabajo • Independientes, responsables y confiables • Buscan la igualdad en las comunidades, debido a que son "la generación de los derechos civiles, del empoderamiento y la búsqueda de la diversidad " • Se encuentran interesados en utilizar distintas tecnologías para mejorar el rendimiento dentro de sus áreas laborales • Tecnología clave: el televisor • Hitos históricos: El primer hombre en la luna, el movimiento de los derechos civiles, el movimiento de los derechos de la mujer, etc. • Medio de comunicación: El teléfono
<p>Generación X (1965-1980)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conforman aproximadamente el 17% de las zonas rurales o dispersas en el departamento de Santander [102] • Enfocados a la educación como un medio para conseguir un trabajo exitoso • Desconfiados y consumistas • Individualistas • Competentes tecnológicos y abiertos al cambio • Tecnología clave: el computador • Hitos históricos: La expansión del internet y las computadoras personales, la caída del muro de Berlín, la expansión del VIH, etc. • Medio de comunicación: El e-mail y SMS

<p>Millenials (1981 a 1997)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conforman aproximadamente el 20% de las zonas rurales o dispersas en el departamento de Santander [102] • Uso de la tecnología en su vida diaria • Deseosos de cambiar el mundo: ecológicos, honestos, correctos, etc. • Globalizados, multiculturales. • Búsqueda constante de mejores oportunidades, por lo que son poco leales a sus puestos laborales • Necesitan constante retroalimentación y flexibilidad • Innovadores • Tecnología clave: Smartphone • Hitos históricos: Google, Youtube, aparición de las redes sociales, el ataque del 11 de septiembre • Medio de comunicación: Mensajería instantánea
<p>Centennials (a partir de 1998)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conforman aproximadamente el 26% de las zonas rurales o dispersas en el departamento de Santander [102] • Nativos digitales • Conscientes del cuidado del medio ambiente, debido a la constante desaparición de especies y cambio climático • Competitivos e individualistas • Propensos a tener sentimientos de frustración debido a la sobrecompensación de logros • El medio para alcanzar el éxito es la reputación y el reconocimiento • Pragmáticos • Priorizan la heterogeneidad en sus contextos sociales. • Tecnología clave: Realidad virtual • Hitos históricos: Crisis económica mundial, aparición de la inteligencia artificial, etc. • Medio de comunicación: Emojis

Tabla 4 Brechas generacionales (Díaz-Sarmiento et al., 2017),(Arango et al., 219 C.E.)

Demografía del usuario

Dentro del modelo "UTAUT extendido" se define la demografía del usuario como una clave moderadora de los diferentes constructos (confianza y privacidad, expectativa de esfuerzo, expectativa de utilidad, habitus y costo)(Ghezzi et al., 2010). La edad y género permiten clasificar de manera ordenada a la población con el fin de determinar cómo las diferentes brechas generacionales influyen dentro del comportamiento de uso de las tecnologías. Por otro lado, estas variables permiten distinguir si la interfaz debe estar enfocada a un determinado tipo de usuario según el DOI (Rogers et al., 1971):

- 1) **Innovadores:** Se les identifica por su alta aceptación al cambio, de igual forma les gusta asimilar nuevas ideas, tecnologías y tomar decisiones de alto riesgo. No le temen al fracaso, ya que saben que es una posibilidad al adoptar nuevos conocimientos. Son los responsables de que un producto entre al mercado y desempeñan un papel de "guardián" en el flujo de información en un sistema social.
- 2) **Adoptantes tempranos o primeros adoptadores:** Son aquellos que poseen un rol de liderazgo dentro de una población, conocen la necesidad de un cambio dentro del sistema, lo cual los lleva a adoptar nuevas tecnologías y/o conocimientos. Son los responsables de disminuir la incertidumbre sobre si se debe adoptar o no una nueva tecnología y deben brindar y difundir una evaluación sobre la misma.
- 3) **Mayoría temprana:** Se caracterizan por adoptar nuevas tecnologías antes que la persona promedio, sin embargo, para poder hacerlo necesitan evidencia que les afirme si vale la pena utilizar dicha innovación. Son los responsables de conectar la población de los adoptantes tempranos con los adoptantes tardíos.
- 4) **Mayoría tardía:** A comparación de la mayoría temprana, la mayoría tardía adopta nuevas tecnologías después que la persona promedio. Se les conoce por aproximarse a innovaciones de forma escéptica, y se ven presionados a hacerlo ya sea por su contexto social o necesidad económica.
- 5) **Rezagados:** Son aquellas personas que se resisten a adoptar nuevas tecnologías, y cuando lo hacen estas ya han sido reemplazadas por otras

invenciones. Su punto de referencia es el pasado y son considerados como miembros aislados del sistema.

Por otro lado, dado que la apropiación tecnológica se ve afectada por el analfabetismo digital, se considera el grado o nivel de escolaridad del usuario, ya que si el pequeño agricultor presenta deficiencias en lectura y escritura, es imperativo utilizar herramientas tales como la entrada por voz o diversos recursos gráficos que le permitan interactuar con la aplicación(Isabirye et al., 2015). Finalmente se consideran los ingresos y estado de tenencia de tierras, ya que esto permitirá conocer su capacidad financiera y por ende, adaptar el costo de diseño y desarrollo de soluciones tecnológicas enfocadas a las zonas rurales.

Cultura regional

Según Jiang et al., el concepto cultural se ve directamente afectado por las mentalidades y los entornos sociales presentes en las comunidades campesinas(Jiang et al., 2009); es por esto que se considera como un sistema simbólico en el que se comparte y aprende sobre valores, creencias y actitudes que influyen en su manera de pensar y actuar (Collazos et al., 2010).La cultura colombiana, empezó a consolidarse como un aspecto de carácter fundamental para el desarrollo y las independencias de los pueblos entre 1960 y 1970. Para esto fueron creadas las políticas culturales, que tiene como fin proteger, regular, promover y apoyar a todas aquellas personas o sociedades que contribuyen a la construcción de ciudadanía y el sentido de pertenencia de los colombianos. Uno de los motivos por los cuales los bienes culturales definen este sentido de pertenencia, es porque se adoptan o se crean símbolos que se relacionan con sucesos o situaciones que hacen prevalecer recuerdos colectivos; Gracias a esto es posible construir, legitimar y mantener interpretaciones de momentos particulares en la historia. Mediante un diagnóstico del plan de desarrollo departamental, sobre la situación de la cultura en Santander se determinóMediante un diagnóstico del plan de desarrollo departamental, sobre la situación de la cultura en Santander se determinó (Otero Torres et al., 2016):

- El trabajo desarticulado entre agentes culturales ocasiona un surgimiento del desarrollo cultural.
- Los procesos de educación o formación artística no cumplen con los estándares de los procesos de formación.
- No hay un sistema de cultura consolidado.

- No hay motivación propia por parte de las comunidades para participar de políticas culturales.
- Poca o nula investigación en instituciones educativas, en relación con los conceptos de religión, cultura, historia local y desarrollo económico y social.
- El sector turístico ha sido en mayor medida el encargado de prevalecer la cultura en la región.
- No existe un inventario sobre el patrimonio del departamento.
- El departamento no tiene un plan de cultura propio.

Entre las tradiciones de la cultura santandereana se encuentran (Ministerio de Comercio Industria y Turismo., 2010):

- Artesanías: el fique es uno de los elementos más usados para la manufacturación de cotizas, bolsos, correas, persianas, tapetes, llaveros y demás artículos decorativos representativos de la cultura santandereana.
- Fiestas y eventos: algunos de los eventos más representativos son: la feria ganadera de Bucaramanga, fiesta del señor de los milagros, festival de la guabina y el tiple, feria y reinado de la piña, entre otros.
- Gastronomía: entre la gastronomía preferida de los santandereanos está el mute, cabro, arepa de maíz pelado, hormigas culonas, y una gran variedad de dulces entre los que se encuentran maizenitas en el Socorro, bocadillo veleño, arequipe en Barichara, mantecadas y masaticos en Guespa, panuchas y arrancamuelas en Charalá.
- Economía: las artesanías son una base importante de la economía del departamento con una mayor producción y venta de calzado, seguido de las fiestas y los eventos debido al gran flujo de turistas que hacen parte de estos eventos, la gastronomía y en último lugar, la agricultura.

Religión

La variable de religión es tomada en cuenta, ya que representa un aspecto sumamente importante, no solo en la cultura de los campesinos colombianos, sino también en la sociedad. Isabel Corpas expresa que los sacramentos y los sacramentales se han convertido en parte importante de una denominada sacramentología general o fundamental, que se encuentra presente en el estilo de vida de los creyentes; dicha sacramentología general se refiere a toda aquella simbología que sirve como referente, para hablar de manera correcta y acertada de la vida cristiana y del lenguaje religioso, que permite entender su interpretación y expresión en la cotidianidad (Corpas, 2010). La propuesta de Corpas en primer lugar

sugiere partir desde el estudio de la semiología, seguido del estudio de las experiencias humanas y religiosas, y por último el estudio del lenguaje humano para entender el lenguaje religioso.

Subelemento	Definición
Sacramentos	Los sacramentos son signos muy sensibles y eficaces de la existencia y divinidad de dios, y mediante su cumplimiento se otorga la vida en paz en relación con el. Los sacramentos son 7 y se deben cumplir en un orden específico: bautismo, eucaristía, penitencia, confirmación, unción de los enfermos, orden sacerdotal (solo para la gente con vocación al sacerdocio), matrimonio.
Sacramentales	Los sacramentales son signos sagrados impuestos por la iglesia católica, el hombre, a manera de representar de alguna manera los sacramentos. Entre los sacramentales, destaca principalmente las bendiciones, seguido del templo y el altar, el exorcismo, la señal de la cruz, el agua y aceite sagrados, los santos óleos, las campanas, entre otros. Entre los actos, se encuentran las procesiones, rezo del rosario, veneración de reliquias, visitas a santuarios, peregrinaciones, el viacrucis, las danzas, etc.
Experiencia humana	En síntesis, la experiencia humana se traduce en una forma de relación con el mundo. Es decir, el aprender y comprender sobre la realidad en la que vivimos y a las personas con quien convivimos, lo que significan y lo que representan cada uno de ellos. Esta experiencia se adquiere en una primera instancia, gracias a que cada uno de los objetos y las acciones con las que interactuamos, tienen un lenguaje más allá del hecho o de su utilidad práctica; es decir, un beso, más allá de la acción de juntar labios, se puede interpretar como amor, cariño, fortaleza o confianza.

<p>Experiencia religiosa</p>	<p>La experiencia religiosa, se refiere a la capacidad que adopta el ser humano de percibir las cosas más allá de un plano terrenal, dando un sentido divino a la existencia del ser. Se traduce como como todos aquellos objetos, animales, lugares, acciones, acontecimientos, personas, sentimientos o relaciones que por algún motivo fueron relevantes históricamente en un contexto religioso y se adoptó como un acercamiento a la experiencia religiosa.</p>
<p>Lenguaje humano</p>	<p>Al referirnos al lenguaje humano, queremos recalcar que no se refiere únicamente al acto de hablar, sino a como se comunican todas las experiencias humanas y religiosas que se han adoptado a lo largo de la vida de los individuos. La lengua, entendiéndola como una institución social y sistema de valores, y el habla como el acto personal de comunicar estas experiencias. No hay lengua sin habla y no hay habla sin lengua, es por esto que se expresa que el dialecto es proceso por el cual se logra esta comunicación.</p>
<p>Lenguaje religioso</p>	<p>En un contexto religioso el lenguaje, adquiere dos denotaciones muy importantes. ¿cómo es el mundo? Es la pregunta que nos permite determinar que el lenguaje religioso tiene dos componentes relevantes y que se complementan como en el lenguaje humano. El mito es un relato que nos permite identificar como verdad, todas estas experiencias ficticias que podemos expresar, ya sea con imágenes reales o mentales. El rito, es toda aquella acción simbólica por la cual los devotos se identifican dentro de una comunidad, en donde comparten y comparan experiencias, para poder reconocerse personalmente como individuo, como grupo, de su existencia, de su mundo y de su historia.</p>

Tabla 5 Subelementos de Religión (Corpas, 2010).

13. PERCEPCIONES DE EXPERTOS SOBRE RURAL UX

Finalmente para dar resultado al cuarto objetivo específico detectar posibles falencias, correcciones de conceptos o incorporación de otras variables que pudieron haberse omitido al momento de desarrollar el framework propuesto, se decidió buscar orientación y retroalimentación por parte de distintos expertos de los aspectos claves del proyecto: experiencia de usuario, tecnificación del campo, diseño de modelos, apropiación tecnológica, etc. Cada uno de estos evaluadores, brindó una serie de recomendaciones y comentarios que fueron implementados al momento de modificar el framework y brindar una propuesta final.

Evaluador 1:

Recomendaciones y comentarios:

- Se sugiere considerar dentro del marco del proyecto los objetivos de desarrollo sostenible, de igual forma, con el fin de darle un valor agregado al proyecto, sería apropiado incluir las diferentes políticas de financiamiento gubernamentales de soluciones tecnológicas enfocadas a las zonas rurales.
- Dentro del framework, se debe incorporar la influencia que poseen las agremiaciones o centros sociales en el proceso de apropiación y adquisición de tecnologías por parte del pequeño agricultor, dado que representan el papel de intermediarios entre el gobierno y las poblaciones rurales.

Evaluador 2:

Recomendaciones y comentarios:

- Es un acierto el uso de modelos ya existentes como punto de partida, especialmente uno especializado en adopción tecnológica como es el UTAUT extendido. Ciertamente esto puede ser un indicio de una transferencia de dominio que solamente puede ser confirmada a través de la aplicación de pruebas con casos reales por parte de RuralUX.

- La inclusión de los conceptos de UX de Park, son un añadido que brinda una perspectiva adicional desde las ideas de UI y UX más puras. Es difícil medir las posibles complejidades al realizar la unión de modelos, pero en mi experiencia asumo que se pecará por exceso (revisión de los mismos ítems varias veces desde diferentes perspectivas) más que por falta.
- En el apartado de confianza y seguridad, debería tenerse en cuenta además la confianza en otros actores existentes que interactúan con el sistema, dado a que por ejemplo, si una aplicación móvil depende de los transportadores, y existe algún conflicto con ellos, es posible que los agricultores dejen de usarla. (Un ejemplo muy básico pero factible). Aunque es posible que este apartado pueda ir en "Efectos de red", en todo caso, es bueno que aparezca.
- En la expectativa de utilidad, puede ser un buen lugar para mencionar las métricas objetivas que pueden ayudar a definir si un sistema está siendo exitoso o no, por ejemplo: "las ventas crecieron un 5%" esa información, si la hay, debe considerarse para que la experiencia de usuario sea relevante, no solo la percepción de satisfacción, que es una medida subjetiva.
- Tal como está en el documento me resulta difícil visualizar la medición de la "expectativa de esfuerzo", para considerar: crear un instrumento de ejemplo que enseñe cómo se podría medir el esfuerzo que un usuario cualquiera necesita para realizar una tarea cualquiera.
- Entiendo que es complicado generalizar el asunto, pero en el apartado de costos, debería no solamente hablarse del costo como un gasto negativo que afecta al usuario, sino que además debería tenerse en cuenta el potencial impacto positivo a corto, mediano y largo plazo, que en últimas pueden ser significativas a la hora de tomar la decisión de adoptar el sistema.
- Los ítems de cultura regional y religión se salen del alcance de cualquier estudio que no sea interdisciplinario con profesionales en los campos de sociología, antropología, teología o filosofía de la religión, entre otros... Me parece prudente mencionar la pertinencia de consultar con profesionales de estas áreas a la hora de implementar el framework en casos reales, dado que desde el mundo de la tecnología nos cuesta realizar juicios acertados y estaremos limitados por el criterio arbitrario de la persona que evalúe estos ítems.

Evaluador 3:

Recomendaciones y comentarios:

- Se debe considerar dentro de los aspectos de usabilidad, cómo la ergonomía se ve afectada no solo por la fisiología del pequeño agricultor, si no también por el contexto en el que la utiliza. Es decir, los agricultores además de poseer dedos grandes y ásperos, normalmente emplean los dispositivos móviles al momento de realizar sus labores agrícolas, por lo que es común que interactúen con el sistema al tener las manos húmedas o llenas de tierra, influyendo de esta forma en el desempeño del dispositivo móvil.
- Es adecuado optar por la implementación de entrada de datos por voz debido al índice de analfabetismo presente en dichas zonas (25,2%), dado que influye dentro de la experiencia del usuario y la usabilidad, sin embargo al tratarse con usuarios agrícolas debe tenerse en cuenta la terminología o argot con el que estos se expresan, ya que posiblemente obstaculice la detección por entrada de voz.
- La propuesta planteada de implementar un modelo que le permita a los desarrolladores diseñar interfaces en base a la UX para pequeños agricultores es pertinente, interesante y presenta un trabajo extenso y muy completo, de igual forma para aplicarla en las zonas rurales se debe continuar con la investigación y realizar un trabajo de campo.

Evaluador 4:

Recomendaciones y comentarios:

- Se debe hacer énfasis en que el contexto de uso de tecnologías de los pequeños agricultores es diferente al contexto urbano. Por lo tanto, influyen diferentes elementos al momento de diseñar interfaces para este tipo de población. Sería interesante, que mencionen dentro de la explicación del framework el fundamento teórico que valida la inserción de dichos elementos de usabilidad, afecto y valor del usuario junto a las intervenciones y consultas que se realizaron a los emisarios tecnológicos. En general, el trabajo es completo y es pertinente.

Evaluador 5:

Recomendaciones y comentarios:

- Es importante argumentar el fundamento del modelo al momento del presentarlo, exponiendo el origen de cada uno de los elementos de una forma resumida, con el fin de sustentar de manera clara y concisa su base teórica y la construcción del mismo.

Implementación de correcciones y modificaciones a RuralUX:

- **Corrección 1:**
De acuerdo a la retroalimentación brindada por el primer evaluador, realizar un estudio de los objetivos de desarrollo sostenible propuestos por la Organización de las Naciones Unidas, nos permite complementar la justificación del problema, y entender principalmente que cualquier medio que nos permita innovar los métodos utilizados en las labores agrícolas, facilitando el trabajo de los campesinos es contribuir también a: promover la agricultura sostenible (objetivo 2); el crecimiento económico sostenido e inclusivo, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos (objetivo 8); reducir la desigualdad en y entre los países (objetivo 10);

garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles (objetivo 12) , y proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres (objetivo 15)(Organización de Naciones Unidas (ONU), n.d.).

De igual manera el primer evaluador, expresa que agregar la influencia de las agremiaciones en el diseño del framework, nos posibilitará conocer y detectar los deberes y derechos de estos actores que funcionan como ente intermediario entre los pequeños agricultores y el gobierno nacional; y así mediante una relación entre la nueva variable denominada experiencia de agremiaciones (basado de la variable de experiencia de usuario del modelo desarrollado por Park et al.(Park et al., 2013)) y efectos de red, completar el comportamiento social en el que se encuentra el usuario; de igual manera al considerar a las agremiaciones se logra obtener incentivos para los desarrolladores, propuestos en el resumen del plan nacional de desarrollo 2018-2022, con el propósito de generar un cambio y progreso del campo colombiano.

- **Lealtad a la agremiación:** Según Arcila, cuando hablamos de una manifestación de los intereses comunes de los integrantes de la organización. Es un pensamiento colectivo que busca garantizar la sostenibilidad y progreso de un sector económico, generando un cambio no solo para las premiaciones; también para los pequeños agricultores que también se ven beneficiados . (ARCILA BARBOSA, 2015)
- **Conciencia de la agremiación:** Se busca reunir una serie de propuestas, que buscan reunir personas y organizaciones en pro de atender intereses comunes ente los sectores productivos y comerciantes, quienes han estado ligados por los procesos que conlleva su razón de ser . (ARCILA BARBOSA, 2015)
- **Actitud hacia la agremiación:** La asociación general de empresarios de Colombia decidieron difundir y propiciar los principios políticos, económicos, y sociales de un sistema de libre comercio. Diferentes empresas pertenecientes a sectores como el industrial, financiero, agroindustrial, alimentos, comercial, y de servicios (ARCILA BARBOSA, 2015)
- **Éticas de la agremiación:** Las agremiaciones se encargan de garantizar una sostenibilidad de sus organizaciones mediante una

modernización del país. La corrupción es un enemigo que genera desconfianza, lo que se convierte en un obstáculo para ingresar a nuevos mercados y el desarrollo de las mismas agremiaciones (ARCILA BARBOSA, 2015)

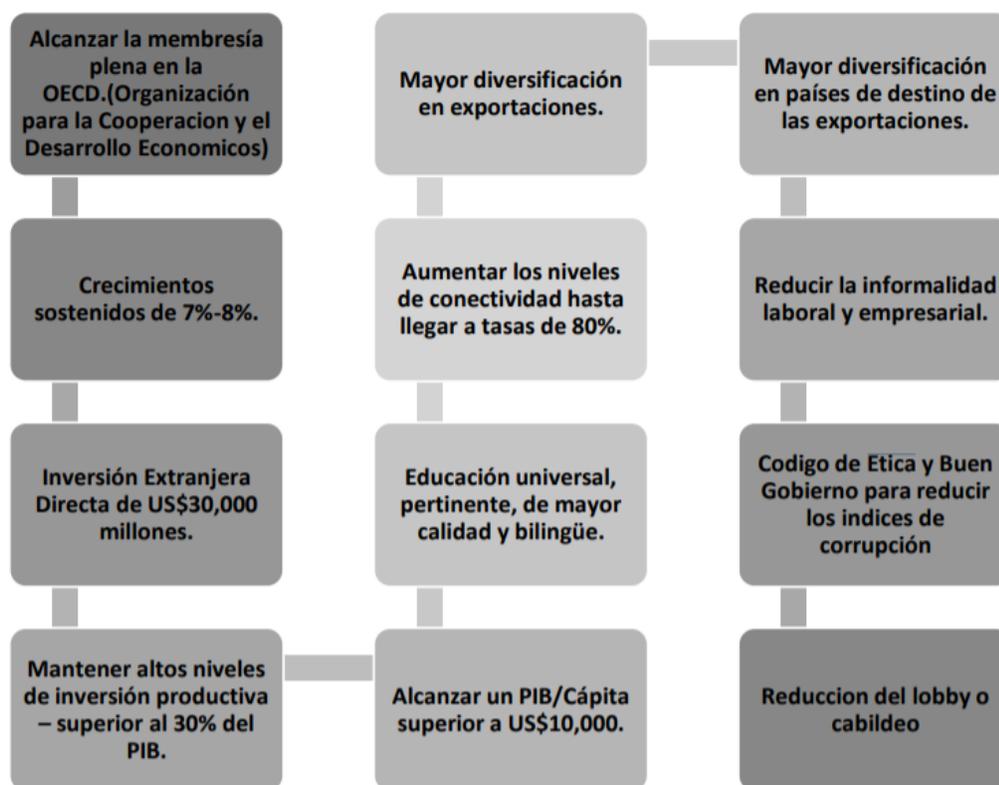


Figura 33 Metas de las agremiaciones

- **Corrección 2:**

Acorde a la propuesta planteada por el segundo evaluador “....debería tenerse en cuenta además la confianza en otros actores existentes que interactúan con el sistema” se sugirió agregar dentro del framework una relación entre las **redes de efecto** y el constructo de **confianza y privacidad** con el fin de justificar la influencia que poseen las comunidades rurales y/o demás actores dentro de la percepción de seguridad del usuario respecto a

la aplicación móvil. Debe resaltarse que dicha influencia puede determinar factores tales como la disposición de proveer información privada a la aplicación (datos personales, datos bancarios, ubicación, etc.), la intención de uso y evaluación positiva de la misma.

- **Corrección 3:**

De acuerdo a la corrección propuesta por el segundo evaluador, se consideró agregar a la definición de la variable “**Expectativa de utilidad**”, los diferentes beneficios, ventajas, valor agregado o aspecto diferenciador que el desarrollador destaca en el diseño de su aplicación móvil.

Expectativa de utilidad:

“De acuerdo con Min et al.(Min et al., 2008), la variable “expectativa de utilidad” es agregada al modelo con el fin de integrarlo en sistemas de información hedónicos, es decir, sistemas de información cuyo propósito es motivar al usuario al uso prolongado del mismo(Berger, 2018); dado que uno de los enfoques de esta investigación es permitir la apropiación tecnológica en pequeños agricultores, se consideró como un constructo aplicable dentro del framework. La expectativa de utilidad hace referencia a la percepción que se forme el usuario sobre si la tecnología o sistema aumentará o no su productividad en las labores agrícolas(Morales Wu, 2019); esta variable esta relacionada al grado de satisfacción del usuario y calidad de vida del sistema(Min et al., 2008).....” De igual forma es importante destacar, que con el fin de motivar dicha expectativa de utilidad, se deben incluir dentro de la aplicación las diferentes ventajas o beneficios que esta genera al momento de ser utilizada (Ej: aumento en la cantidad de producción en %, disminución de tiempo empleado, información sobre alimentos o productos agrícolas con mayor demanda, etc.); con el fin de brindar al usuario un aspecto diferenciador respecto al uso de métodos tradicionales contra el empleo de una tecnología dentro de sus actividades laborales y de esa forma incentivar su intención de adquisición y apropiación.

- **Corrección 4:**

Con el fin de detectar y realizar una medición en cuanto a la **expectativa de esfuerzo** sugerida por el segundo evaluador, se recomienda a los desarrolladores implementar una evaluación ejecutando un protocolo en experiencia de usuario en las primeras fases de prueba de la aplicación; es decir, debe definirse un público objetivo y un grupo focal dentro de este, con el objetivo de identificar las diferentes falencias o dificultades que presente el usuario al momento de proponérsele realizar distintas actividades haciendo uso de la aplicación móvil. De esta manera se podrá identificar el esfuerzo requerido por el usuario al hacer uso de la aplicación y concluir dentro del proyecto si es necesario corregir o rediseñar la interfaz propuesta.

Resultado final:

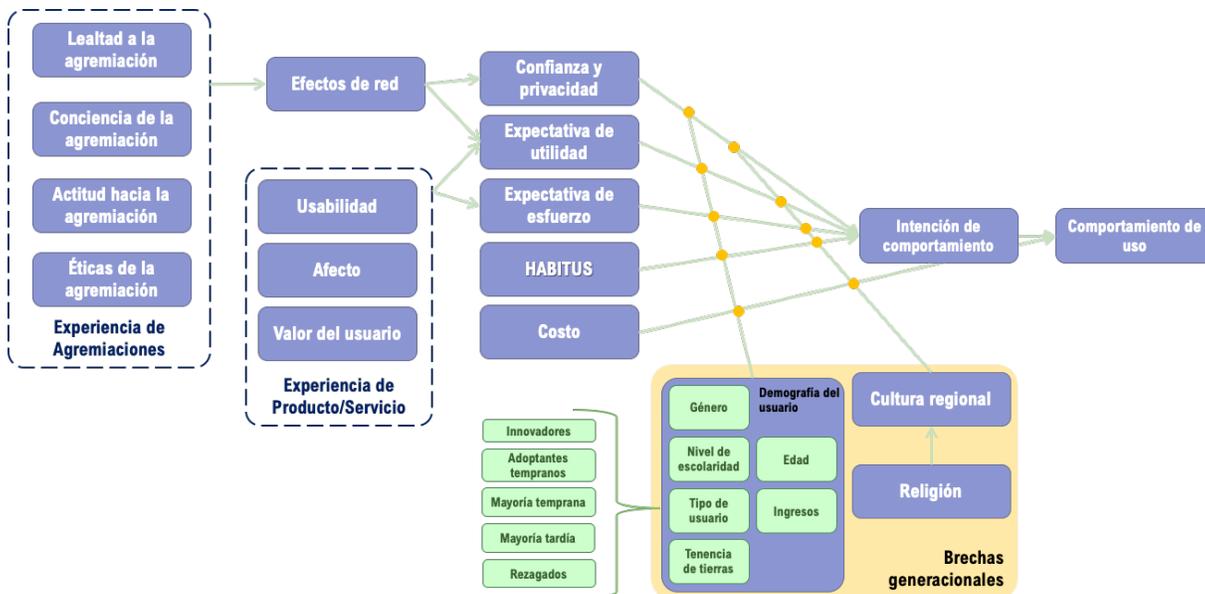


Figura 34 Rural UX - Propuesta final

CONCLUSIONES

Respecto a los resultados obtenidos y de acuerdo a cada uno de los objetivos, las conclusiones fueron las siguientes:

Frente al primer objetivo planteado, se pudo observar por medio de una revisión sistemática de la literatura cómo se diferencian los distintos aspectos a considerar en la experiencia de usuario de un consumidor urbano a uno rural, ya que el contexto de uso posee mayor impacto debido a las limitaciones en cuanto a las condiciones ambientales en las que reside el pequeño agricultor. De igual forma, las brechas educacionales que han generado un mayor nivel de analfabetismo en esta población, son un factor influyente dentro del diseño de cualquier interfaz, dado que restringe el tipo de elementos que se pueden implementar (ingreso de datos por teclado, texto, interacción táctil (zoom, deslizamiento, alejamiento), etc.) y hace necesario el uso de íconos que se relacionen con la cultura propia de quien lo consume. Finalmente, es imprescindible brindar a este tipo de comunidades un soporte gráfico, ya sea vídeo o imágenes que le ayuden a comprender de qué manera puede utilizar la aplicación satisfactoriamente.

En cuanto al segundo objetivo, relacionado a la caracterización del uso de dispositivos digitales móviles se encontró que las especificaciones más relevantes son: el precio de estos dispositivos oscila entre \$150.000 a \$800.000 pesos, es decir corresponden a los dispositivos denominados de gama media-baja; el sistema operativo más utilizado es Android, en sus versiones 2.3.5 a 5.1.1; la memoria interna varía entre 2GB a 32GB; el tamaño de la pantalla es aproximadamente de 4.5 pulgadas; la resolución va desde 480 x 1280 píxeles a 1080 x 1920 píxeles; la velocidad de descarga alterna entre 21/5.76 Mbps a 100/50 Mbps y se maneja 2G, 3G y 4G; la resolución de la cámara se encuentra entre 5 megapíxeles a 20,7 megapíxeles, y capacidad de carga de 1500 mAh a 2600 mAh.

Por otro lado, el benchmarking nos permitió determinar las variables más representativas, presentes en cada una de las aplicaciones más relevantes en las plataformas de Play Store y la AppStore y a su vez los patrones más recurrentes en

los mismos para realizar un análisis del diseño según el contexto (global, Latinoamérica y nacional/regional), las cuales fueron: la variable “nombre” contenía la palabra “agro” o alguna palabra respecto al proceso agrícola relacionado; poco uso de iconografía que considerara los conceptos culturales de la población; los colores más utilizados eran el verde, blanco y azul; prelación de tipografía sans-serif para los textos presentes en las aplicaciones y las funciones se enfocaban a atender problemáticas tales como plagas, rotación de cultivos, educación y maximización de productividad. Una vez analizadas las variables del benchmarking se relacionaron con las variables presentes en el framework Rural UX con el fin de determinar las falencias presentes en las aplicaciones enfocadas a soluciones TIC para el agro.

Algunas de las falencias encontradas fueron: las aplicaciones no satisfacían las expectativas de utilidad y de esfuerzo de los usuarios, por lo tanto la retroalimentación sobre el uso de estas era en su mayoría negativa, consecuencia de un incorrecto proceso de apropiación tecnológica; tampoco respondían al nivel de confianza y privacidad esperados por esta población en tanto que no se les informaba respecto al uso de los datos suministrados; y en cuanto al comportamiento de uso, una parte significativa de los usuarios demostraba un desinterés en volver a utilizar la aplicación.

Finalmente en cuanto al tercer y cuarto objetivo planteados referente al diseño del framework se puede concluir que las interfaces de las aplicaciones que se implementen en las zonas rurales deben ser adaptables a factores como: brechas generacionales; el grado de influencia de la globalización en el usuario y por ende, el arraigamiento que este tiene con su cultura; experiencias previas del consumidor con este tipo de aplicaciones y a la cotidianidad del usuario. Pues ninguna de las variables puede considerarse como un elemento inalterable.

TRABAJO FUTURO O RECOMENDACIONES

Este proyecto permite realizar nuevas investigaciones respecto a la apropiación tecnológica y diseño en experiencia de usuario en las zonas rurales de los diferentes departamentos de Colombia, dado que brinda una base sobre los diferentes parámetros o constructos que influyen dentro del proceso de adopción de tecnologías móviles en la población de pequeños agrícolas. Sin embargo, dada las limitaciones presentadas por la presencia del Covid-19 y las medidas de cuarentena implementadas a nivel mundial, se reemplazaron actividades importantes dentro del desarrollo del proyecto; por lo tanto, como planes futuros sería ideal desarrollar un trabajo de campo en el cual se pueda recopilar información sobre la percepción y uso de tecnologías móviles directamente de la población objetivo; y de la misma forma, implementar un protocolo de usabilidad o experiencia de usuario dentro de un grupo focal. Asimismo, con el fin de expandir y perfeccionar el diseño del framework es necesario llevar a cabo un estudio de brechas generacionales en las zonas rurales, ya que al ser un contexto diferente con diversas limitaciones, los hitos que caracterizan cada una de estas brechas, son diferentes y por lo tanto pueden existir características no contempladas dentro de los estudios presentes en la literatura y basados en poblaciones urbanas.

Por otro lado, sería interesante plantear un protocolo en UX que posea métricas basadas en las variables presentadas dentro del Framework con el fin de evaluar y encontrar posibles falencias en el diseño de aplicaciones que han sido implementadas en el campo, pero que por algún factor no considerado al momento del desarrollo, no se pudo dar una apropiación o transferencia adecuada. Finalmente, es imprescindible evaluar el framework desde el desarrollo de una aplicación móvil que tenga como objetivo ser utilizada en las zonas rurales aledañas de Bucaramanga, Santander por pequeños agrícolas; identificando de esta forma si el proceso de apropiación fue exitoso siguiendo las consideraciones identificadas dentro de las variables planteadas o si se presentan falencias y/o variables no contempladas que deben ser corregidas y agregadas.

BIBLIOGRAFÍA

- *Information Systems Foundations: The Role of Design Science - ANU*. (n.d.). Retrieved October 30, 2019, from <http://press-files.anu.edu.au/downloads/press/p121911/html/ch06.xhtml?referer=261&page=10>
- A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2*. (2018). <http://www.uis.unesco.org>
- Adolph, M. (2009). *Mobile Applications*. http://www.economist.com/businessfinance/displayStory.cfm?story_id=13832338.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Albirini, A. (2006). Cultural Perceptions: The Missing Element in the Implementation of ICT in Developing Countries. *International Journal of Education and Development Using ICT*.
- Alicia Casanueva López, Constantino Pérez Vega, J. M. Z. S. de la M. (2007). *Sistemas de telecomunicación. Alimentación, agricultura y desarrollo rural : temas actuales y emergentes para el análisis económico y la investigación de políticas (CUREMIS II)*. (2004). FAO.
- Amazon. (n.d.). *iPhone Size*.
- Arango, C., Huertas, M., Sánchez, C., Arango Lozano, C. A., Sánchez, V., Camelo, C., & Sojo, J. (219 C.E.). *1218 Centennials: Generación sin etiquetas* (U. Jorge T).
- ARCILA BARBOSA, V. N. (2015). *INFLUENCIA DE LOS GREMIOS EMPRESARIALES EN COLOMBIA*.
- ÁVILA CRUZ, H. C., & CORTÉS DÍAZ, J. C. (2016). *GUÍA PARA LA REALIZACIÓN DE APLICACIONES MÓVILES EN LOS SISTEMAS OPERATIVOS ANDROID E iOS*. Universidad Distrital - Francisco José Caldas.
- Banco, E., & Palmer, N. (n.d.). *Las TIC y la agricultura en el contexto del “crecimiento verde” Ndubuisi Ekekwe, Institución Africana de Tecnología*.
- Bandura, A. (2001). Social Cognitive Theory: An Agentic Perspective. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 1–26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Barrio, A. M. (2018). *INTERNET DE LAS COSAS*.
- Baz Alonso, A., Ferreira Artime, I., Álvarez Rodríguez, M., & García Baniello, R. (n.d.). *Dispositivos móviles*.
- Berdegú, J. A., & Fuentealba, R. (2011). Latin America: The State of Smallholders in Agriculture. In *Conference on New Directions for Smallholder Agriculture*. <https://doi.org/10.1093/acprof>
- Berger, B. (2018). HEDONIC INFORMATION SYSTEMS : WHAT WE KNOW AND WHAT WE DON ' T KNOW. *Twenty-Sixth European Conference on Information*

- Systems (ECIS2018).*
- Boletín técnico.* (n.d.).
- Bongiovanni, R., Chartuni Mantovani, E., Best, S., & Roel, Á. (2006). *AGRICULTURA DE PRECISIÓN: Integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable.*
- Bongiwe Nyambi, P. (2014). *EXPLORING USER EXPERIENCE (UX) FACTORS FOR ICTD SERVICES* [University of Fort Hare].
http://libdspace.ufh.ac.za/bitstream/handle/20.500.11837/270/M_Sc%28Computer_Sc%29_Dissertation_NYAMBI%2C_PB_-_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bourdieu, P. (1977). *Outline of a Theory of Practice.* Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511812507>
- Bourdieu, P. (1981). SOCIOLOGÍA Y CULTURA. In *Revue Française de Sociologie* (Vol. 22, Issue 4). <https://doi.org/10.2307/3320819>
- Bourdieu, P. (1999). *Meditaciones pascalianas.* Anagrama.
- Cheney, P. H., Mann, R. I., & Amoroso, D. L. (1986). Organizational Factors Affecting the Success of End-User Computing. *Journal of Management Information Systems*, 3(1), 65–80. <https://doi.org/10.1080/07421222.1986.11517755>
- Clark, J. (2016). *What is the Internet of Things, and how does it work?*
<https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/what-is-the-iot/>
- Collazos, C. A., Granollers, T., Gil, R., Guerrero, L. A., & Ochoa, S. F. (2010). Multicultural aspects in HCI-curricula. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1584–1587. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.240>
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189. <https://doi.org/10.2307/249688>
- Congreso de Colombia. (2000). *LEY 599 DE 2000.*
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0599_2000.html
- Congreso de Colombia. (2009a). *LEY 1273 DE 2009.*
- Congreso de Colombia. (2009b). *LEY 1286 DE 2009.* <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1676840>
- Congreso de la República de Colombia. (1994). *LEY 160 DE 1994.*
- Congreso de la República de Colombia. (2008). *LEY ESTATUTARIA 1266 DE 2008.*
http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1266_2008.html
- Conner, M. (2001). Health Behaviors. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (pp. 6506–6512). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-08-043076-7/03871-7>
- Constaín, S. (2019). *Sentido de urgencia: Cerrar la brecha digital - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*
<https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-Prensa/Columnas-Ministra-TIC/82174:Sentido-de-urgencia-Cerrar-la-brecha-digital>

- Corpas, I. (2010). *Experiencia religiosa y lenguaje religioso: aproximación teológica. Corporación Colombia Digital Medición Brecha Digital Regional Contrato MINTIC 508 de 2014*. (n.d.).
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). Diseño visual. In *Diseñando apps para móviles*.
- DANE- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). *Serie de proyecciones de población 2018-2023 con desagregación nacional, departamental y área (cabecera – centros poblados y rural disperso), por grupos quinquenales de edad y sexo*.
- DANE. (2016). 3er Censo Nacional Agropecuario. In *Ministerio de agricultura* (Vol. 2).
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Management Science*, 35(8), 982–1003. <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1992). Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use Computers in the Workplace1. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111–1132. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x>
- Delgado Demera, H., Roque Piñero, E., & Cedeño Palacios, Carlos Alfredo Villoch Cambas, A. (2015). *Análisis del cumplimiento de las Buenas Prácticas de faenado en cinco mataderos municipales de Manabí, Ecuador*.
- Departamento Nacional de Planeación. (n.d.). *DOCUMENTO CONPES 3670*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2013). *DOCUMENTO CONPES SOCIAL*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2014). *DOCUMENTO CONPES 173 DNP DE 2014*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2015). *MISIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CAMPO*.
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *EVALUACIÓN DE LOS PROGRAMAS DEL PLAN VIVE DIGITAL PARA LA GENTE FINANCIADOS CON RECURSOS DEL FONDO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (FONTIC)*.
- Derboven, J., Geerts, D., & De Grooff, D. (2016). The tactics of everyday practice: A semiotic approach to appropriation. *Interaction Design and Architecture(S)*, 29(1), 99–120.
- Dey, B., & Binsardi, B. (2016). Appropriation of Mobile Telephony at the Bottom of the Pyramid. In *ICTs in Developing Countries* (pp. 97–110). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9781137469502_6
- Dey, B., Newman, D., & Prendergast, R. (2011). Analysing appropriation and usability in social and occupational lives: An investigation of Bangladeshi farmers' use of mobile telephony. *Information Technology and People*, 24(1), 46–63. <https://doi.org/10.1108/09593841111109413>

- Díaz-Sarmiento, C., López-Lambrano, M., & Roncallo-Lafont, L. (2017). Entendiendo las generaciones: una revisión del concepto, clasificación y características distintivas de los Baby Boomers, X Y Millennials. *Clío América*, 11(22).
<https://doi.org/10.21676/23897848.2440>
- Dirección de Apropiación de TIC - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (n.d.). Retrieved November 1, 2019, from
https://mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-547.html?_noredirect=1
- Duran, J. B., Llull, U. R., Cinthya, A., & Sandoval, U. (2011). *El uso de las TICs y la Brecha Digital entre adultos y adolescentes . Primer avance de resultados. January.*
- Ekwonwune, E. N., Egwuonwu, D. U., Elebri, L. C., & Uka, K. K. (2017). ICT as an Instrument of Enhanced Banking System. *Journal of Computer and Communications*, 05(01), 53–60. <https://doi.org/10.4236/jcc.2017.51005>
- ESCOLA D' ART I SUPERIOR DE DISSENY DE VIC. (n.d.). *PSICOLOGIA DEL COLOR.*
- Espinosa C, M. A., Romero Riaño, E., Flórez G, L. Y., & Guerrero D, C. D. (2019). *DANDELION: Propuesta metodológica para recopilación y análisis de información de artículos científicos. Un enfoque desde la bibliometría y la revisión sistemática de la literatura.*
- Espinosa, R. (2018). *BENCHMARKING: qué es, tipos, etapas y ejemplos.*
- FAO. (2013). Agricultores pequeños y familiares. *Vías de La Sustentabilidad*, 1–4.
<http://www.fao.org/3/ar588s/ar588s.pdf>
- Finck, N. (2011). *UX Disciplines.* <https://es.slideshare.net/nickf/the-ux-disciplines/17>
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research.*
- Fulton, C., & McGuinness, C. (2016). Your Learning in a Digital World. In *Digital Detectives* (pp. 9–17). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100124-0.00002-7>
- Gannon, M., & Pillai, R. (2010). *Understanding Global Cultures: Metaphorical Journeys Through 29 Nations, Clusters of Nations, Continents, and Diversity.* SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781452224886>
- Ghezzi, A., Rangone, A., Balocco, R., & Renga, F. (2010). A Strategy-Technology-Regulation-User-Context model for Mobile Location-Based Services market activation analysis. *ICMB and GMR 2010 - 2010 9th International Conference on Mobile Business/2010 9th Global Mobility Roundtable, July 2018*, 280–288.
<https://doi.org/10.1109/ICMB-GMR.2010.49>
- Gowrisankaran, G., & Stavins, J. (2002). *Network Externalities and Technology Adoption: Lessons from Electronic Payments.* <https://doi.org/10.3386/w8943>
- Granolers, T. (2018). Usability Evaluation with Heuristics, Beyond Nielsen's List. *ACHI 2018: The Eleventh International Conference on Advances in Computer-Human*

- Interactions, c*, 60–65. <http://e-journal.uajy.ac.id/14649/1/JURNAL.pdf>
- Guimaraes, T., & Gupta, Y. P. (1987). Personal computing and support services. *Omega*, 15(6), 467–475. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(87\)90004-1](https://doi.org/10.1016/0305-0483(87)90004-1)
- Hamrick, K. S. (2003). Rural America, Briefly. *Amber Waves*, 51–51. <https://doi.org/10.22004/AG.ECON.130864>
- Harris, C. G., & Achora, J. C. (2018). Designing ICT for Agriculture (ICT4A) Innovations for Smallholder Farmers. *Proceedings of the XIX International Conference on Human Computer Interaction - Interacción 2018*, 1–9. <https://doi.org/10.1145/3233824.3233830>
- Hart, L. G., Larson, E. H., & Lishner, D. M. (2005). Rural definitions for health policy and research. In *American Journal of Public Health* (Vol. 95, Issue 7, pp. 1149–1155). <https://doi.org/10.2105/AJPH.2004.042432>
- Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience - A research agenda. *Behaviour and Information Technology*, 25(2), 91–97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>
- Hekkert, P. (2006). Design aesthetics : principles of pleasure in design Design aesthetics : principles of pleasure in design. *Psychology Science*, 48(June 2006), 157–172. http://www.pabst-publishers.de/psychology-science/2-2006/06_Hekkert.pdf
- Hernández Rodríguez, C., & Cano Flores, M. (2017). *LA IMPORTANCIA DEL BENCHMARKING COMO HERRAMIENTA PARA INCREMENTAR LA CALIDAD EN EL SERVICIO EN LAS ORGANIZACIONES*.
- Herselman, M. (2003). ICT in Rural Areas in South Africa: Various Case Studies. *Proceedings of the 2003 InSITE Conference, January 2003*. <https://doi.org/10.28945/2680>
- ICTs For Small-Scale Farmers: A Game Changing Approach to Climate Smart Agriculture in Latin America | Colombia and Honduras | UNFCCC*. (n.d.). Retrieved December 21, 2019, from <https://unfccc.int/climate-action/momentum-for-change/ict-solutions/icts-for-small-scale-farmers-a-game-changing-approach-to-climate-smart-agriculture-in-latin-america>
- Igbaria, M. (1994). An examination of the factors contributing to microcomputer technology acceptance. *Accounting, Management and Information Technologies*, 4(4), 205–224. [https://doi.org/10.1016/0959-8022\(94\)90023-X](https://doi.org/10.1016/0959-8022(94)90023-X)
- Igbaria, M., & Parasuraman, S. (1989). A Path Analytic Study of Individual Characteristics, Computer Anxiety and Attitudes toward Microcomputers. *Journal of Management*, 15(3), 373–388. <https://doi.org/10.1177/014920638901500302>
- Imani, B., Hajalizadeh, A., Jahangiri, A., Heydarvand, M., Eftekhar ardebili, K., & Ebrahimi, E. (n.d.). The Challenges of ICT Development in Rural Area Case study: Village Aleni, Meshkin Shahr in Ardebil Province. *Australian Journal of Basic and*

Applied Sciences.

- Imenda, S. (2014). Is There a Conceptual Difference between Theoretical and Conceptual Frameworks? In *J Soc Sci* (Vol. 38, Issue 2).
- Interaction Design Foundation. (n.d.). *What is Human-Computer Interaction (HCI)?* . Retrieved February 11, 2020, from <https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-computer-interaction>
- International Organization for Standardization (ISO). (2001). *ISO/IEC 14598-6:2001 Software engineering — Product evaluation — Part 6: Documentation of evaluation modules.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2004). *ISO/IEC GUIDE 2:2004 Standardization and related activities — General vocabulary.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2011a). *ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation process.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2011b). *ISO / IEC 25010: 2011 Ingeniería de sistemas y software - Requisitos y evaluación de calidad de sistemas y software (SQuaRE) - Modelos de calidad de sistemas y software.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2012). *ISO/IEC 25041:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2014a). *ISO/IEC 25000:2014 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2014b). *ISO/IEC 25001:2014 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Planning and management.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2016a). *ISO/IEC 25022:2016 Systems and software engineering — Systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) — Measurement of quality in use.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2016b). *ISO/IEC 25023:2016 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of system and software product quality.* <https://www.iso.org/standard/35747.html>
- International Organization for Standardization (ISO). (2018). *ISO 9241-11:2018 Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts.*
- International Organization for Standardization (ISO). (2019). *ISO 9241-210:2019*

- Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human - centred design for interactive systems.* <https://www.iso.org/standard/77520.html>
- Isabirye, N., Flowerday, S. V., Nanavati, A., & von Solms, R. (2015). Building Technology Trust in a Rural Agricultural e-Marketplace: A User Requirements Perspective. *The Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 70(1), 1–20. <https://doi.org/10.1002/j.1681-4835.2015.tb00504.x>
- ITU Telecommunication Development Sector (ITU-D). (n.d.). *Telecommunications/ ICTs for rural and remote areas.*
- Ives, B., Olson, M. H., & Baroudi, J. J. (1983). The measurement of user information satisfaction. *Communications of the ACM*, 26(10), 785–793. <https://doi.org/10.1145/358413.358430>
- Jabareen, Y. (2009). Building a Conceptual Framework: Philosophy, Definitions, and Procedure. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(4), 49–62. <https://doi.org/10.1177/160940690900800406>
- Jiang, Y., de Bruijn, O., & De Angeli, A. (2009). *The Perception of Cultural Differences in Online Self-presentation* (pp. 672–685). https://doi.org/10.1007/978-3-642-03655-2_74
- Kandachar, P., & Halme, M. (2008). *Sustainability challenges and solutions at the base of the pyramid [electronic resource] : business, technology and the poor / edited by Prabhu Kandachar and Minna Halme. January.* <http://ra.ocls.ca/ra/login.aspx?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat00912a&AN=cclc.305104&site=eds-live%5Cnhttp://ra.ocls.ca/ra/login.aspx?inst=conestoga&url=http://gse.publisher.ingen-taconnect.com/content/glbj/scsbp/2008>
- Khokhar, M. F., Ejaz, H., Asif Butt, T., Iftikhar, S., Muzaffer, U., Illyas, A., Mustafa, F. U., Mushtaq, A., Ahmad, U., & Asghar, U. (2014). Enhancement of usability for farmers: User interface for rural community. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8519 LNCS(PART 3), 574–582. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07635-5_55
- Knight, W. (2019). *UX for Developers: How to Integrate User-Centered Design Principles Into Your Day-to-Day Development Work-Westley Knight.* <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4227-8>
- LaMorte, W. W. (2019a). *The Social Cognitive Theory.*
- LaMorte, W. W. (2019b). *The Theory of Planned Behavior.* Boston University School of Public Health.
- Le Beux, Y. (2019). *UX design for Agriculture in Africa : case study from Zambia.*
- Leveau, L., Bénel, A., Cahier, J.-P., Pinet, F., Salembier, P., Soullignac, V., & Bergez, J.-E.

- (2019). Information and Communication Technology (ICT) and the Agroecological Transition. In *Agroecological Transitions: From Theory to Practice in Local Participatory Design* (pp. 263–287). Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-01953-2_12
- Lexico - Universidad de OXFORD. (n.d.). *User Experience | Meaning of User Experience*. Retrieved February 11, 2020, from https://www.lexico.com/definition/user_experience
- Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_0388_1997]*. (n.d.). Retrieved November 1, 2019, from http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0388_1997.html
- Leyes desde 1992 - Vigencia expresa y control de constitucionalidad [LEY_1341_2009]*. (n.d.). Retrieved November 1, 2019, from http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1341_2009.html
- Libelium. (n.d.). *Libelium Smart World Infographic*. Retrieved February 13, 2020, from <http://www.libelium.com/libelium-smart-world-infographic-smart-cities-internet-of-things/>
- Maksimovic, M. (2018). *Greening the Future: Green Internet of Things (G-IoT) as a Key Technological Enabler of Sustainable Development* (pp. 283–313).
https://doi.org/10.1007/978-3-319-60435-0_12
- Martínez, R., Trucco, D., & Palma, A. (n.d.). *El analfabetismo funcional en América Latina y el Caribe Panorama y principales desafíos de política*.
- Medhi, I., Patnaik, S., Brunskill, E., Gautama, S. N. N., Thies, W., & Toyama, K. (2011). Designing mobile interfaces for novice and low-literacy users. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 18(1), 1–28. <https://doi.org/10.1145/1959022.1959024>
- Microsoft. (2019). *Design and code Windows apps*.
- Miles B., M., & Huberman, M. A. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*.
- Milhausen, R. R., Reece, M., & Perera, B. (2006). A theory-based approach to understanding sexual behavior at Mardi Gras. *Journal of Sex Research*, 43(2), 97–106.
<https://doi.org/10.1080/00224490609552304>
- Mimiaga, M. J., Reisner, S. L., Reilly, L., Soroudi, N., & Safren, S. A. (2009). Individual interventions. In *HIV Prevention* (pp. 203–239). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374235-3.00008-X>
- Min, Q., Ji, S., & Qu, G. (2008). Mobile Commerce User Acceptance Study in China: A Revised UTAUT Model. *Tsinghua Science and Technology*, 13(3), 257–264.
[https://doi.org/10.1016/S1007-0214\(08\)70042-7](https://doi.org/10.1016/S1007-0214(08)70042-7)
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (n.d.). *Plan Estratégico de Tecnologías de Información y Comunicación Sectorial*.
https://www.minagricultura.gov.co/Documents/PETI_Sector_Agropecuario.pdf

- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (2018). *DECRETO PEQUEÑO PRODUCTOR*.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2010). *Guía Turística Colombia, Santander*. <https://cdn.colombia.com/docs/turismo/sitios-turisticos/santander/santander.pdf>
- Ministerio de Comunicaciones de la República de Colombia. (2008). *Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (n.d.). *Guía de estilo y usabilidad - LI.SIS.07 - Arquitectura TI*. Retrieved February 13, 2020, from <https://mintic.gov.co/arquitecturati/630/w3-article-8724.html>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2015). *DECRETO N°1078 DE 2015 26 MAY 2015*.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2018). *DECRETO N°1008 DE 14 JUN 2018*.
- Misaki, E. (2019). *The Experience of Chamwino Small-Scale Farmers on the Use of Smartphone in Farming Business, Tanzania* (pp. 593–605). https://doi.org/10.1007/978-3-030-18400-1_49
- Montiel Torres, M. (2019). (PDF) *LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA AGENDA NACIONAL Reflexiones y propuestas desde las Ciencias Sociales XIII Conocimiento, ciencia e innovación: contribuciones e impactos a la problemática social*. https://www.researchgate.net/publication/330336534_LAS_CIENCIAS_SOCIALES_Y_LA_AGENDA_NACIONAL_Reflexiones_y_propuestas_desde_las_Ciencias_Sociales_XIII_Conocimiento_ciencia_e_innovacion_contribuciones_e_impactos_a_la_problematika_social#page=129
- Moore, G., & Benbasat, I. (1991). Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation. *Information Systems Research*.
- Mora Holguín, H., Salas, N. A., García, J. M., Rincón, S. Z., & Mejía, L. E. (n.d.). *USABILIDAD DE TIC Y CONSUMO DIGITAL EN EL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO*.
- Morales Wu, J. A. (2019). Aceptación y uso académico del IPAD en la Facultad de Comunicaciones de una universidad privada de Lima. *Universidad Peruana Cayetano Heredia*. <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/6570>
- Morgan, J. (2014). *A Simple Explanation Of “The Internet Of Things.”* <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#37e8504a1d09>
- Morville, P. (2004). *UX Honeycomb*.
- Mueller, K. J., Coburn, A. F., Mackinney, A. C., McBride, T. D., Slifkin, R. T., & Wakefield, M. K. (2007). *Rural Policy Research Institute Health Panel Choosing*

- Rural Definitions: Implications for Health Policy. March.*
- Mugisha, A., Nankabirwa, V., Tylleskär, T., & Babic, A. (2019). A usability design checklist for Mobile electronic data capturing forms: the validation process. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 19(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s12911-018-0718-3>
- Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: A review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 319–342. <https://doi.org/10.1080/14759390000200096>
- Necesidad y tendencias de carreras TIC, ¿qué hay en el mercado? - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.* (n.d.). Retrieved November 1, 2019, from https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-64030.html?_noredirect=1
- Nelson, D. L. (1990). *Individual Adjustment to Information-Driven Technologies: A Critical Review.*
- Newton, H. (1998). *Newton's telecom dictionary : the official dictionary of telecommunications.* Flatiron Pub.
- Nielsen, J. (1997). *The Difference Between Web Design and GUI Design.*
- Norman, D. (2014). The design of everyday things. In *Choice Reviews Online* (Vol. 51, Issue 10). <https://doi.org/10.5860/choice.51-5559>
- Noticias ONU. (2020). *Coronavirus, hambre, América Latina, recesión...*
- Ntawanga, F., & Coleman, A. (2015). A lightweight mobile e-procurement solution for rural small scale traders implemented using a living lab approach. *2015 IST-Africa Conference*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/ISTAFRICA.2015.7190550>
- O'Connor, R. (2018). *Using Exercise Psychology: Theory of Planned Behaviour.*
- Ochoa Duarte, A., Forero Pachón, A. M., & Cangrejo, L. D. (2012). *Actualidad y tendencias de la Agricultura de Precisión.*
- Olushola, T., & Abiola, J. O. (2016). The Efficacy of Technology Acceptance Model: A Review of Applicable Theoretical Models in Information Technology Researches. *Journal of Research in Business and Management.*
- ORACLE. (n.d.). *What Is the Internet of Things (IoT)?* Retrieved February 13, 2020, from <https://www.oracle.com/internet-of-things/what-is-iot.html>
- Oreglia, E., Liu, Y., & Zhao, W. (2011). Designing for emerging rural users. *Proceedings of the 2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '11*, 1433. <https://doi.org/10.1145/1978942.1979152>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (n.d.). *Cerrar la brecha digital en el medio rural.* Retrieved February 11, 2020, from <http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2002/9209-es.html>
- Organización de Naciones Unidas (ONU). (n.d.). *¿QUÉ SON LOS OBJETIVOS DE*

DESARROLLO SOSTENIBLE?

<https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/sustainable-development-goals.html>

- Otero, E. de D. (2004). *La guía Caja Madrid para el arte ahora mismo*.
- Otero Torres, E., Rodríguez Hernández, H., & Rodríguez Duarte, M. A. (2016). *Derechos y políticas culturales en el Departamento de Santander – Colombia 2008-2011*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6798812>
- Ovalles V, F. A. (2006). INTRODUCCIÓN A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN. *Revista Digital CENIAP*.
- Park, J., Han, S. H., Kim, H. K., Cho, Y., & Park, W. (2013). Developing Elements of User Experience for Mobile Phones and Services: Survey, Interview, and Observation Approaches. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 23(4), 279–293. <https://doi.org/10.1002/hfm.20316>
- Pejovic, V., & Skarlatidou, A. (2020). Understanding Interaction Design Challenges in Mobile Extreme Citizen Science. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 36(3), 251–270. <https://doi.org/10.1080/10447318.2019.1630934>
- Pepe, E. (2008). *Tipografía Expresiva* (Redargenta).
- Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación*. (2020).
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. (2011). *Informe Nacional de Desarrollo Humano 2011*.
- Pucillo, F., & Cascini, G. (2014). A framework for user experience, needs and affordances. *Design Studies*, 35(2), 160–179. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2013.10.001>
- República de Colombia. (2016). *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA 1991. Resolución 1704 de 2002 Ministerio de Comunicaciones*. (n.d.). Retrieved November 1, 2019, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9139>
- Rocco, S. T., & Plakhotnik, S. M. (2009). Literature reviews, conceptual frameworks, and theoretical frameworks: Terms, functions, and distinctions. In *Human Resource Development Review* (Vol. 8, Issue 1, pp. 120–130). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/1534484309332617>
- Rodríguez Fuentes, J. D. (n.d.). *PROPUESTA NORMATIVA PARA APLICACIONES MÓVILES EN COLOMBIA: DERECHOS Y DEBERES DE ACTORES INVOLUCRADOS EN LA CREACIÓN Y GESTIÓN DE APLICACIONES NATIVAS*.
- Rogers, E. M., Singhal, A., & Quinlan, M. M. (1971). Diffusion of innovations. In *An Integrated Approach to Communication Theory and Research, Third Edition*. <https://doi.org/10.4324/9780203710753-35>
- Rumata, V. M. (2018). The Influence of Internet Information-Communication Skills and Overloads towards ICT Rural Adoption. *2018 International Conference on ICT for Rural Development (IC-ICTRuDev)*, 154–157.

- <https://doi.org/10.1109/ICICTR.2018.8706845>
- Servicios de Telecomunicaciones - Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. (n.d.). Retrieved November 1, 2019, from https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5237.html?_noredirect=1
- Skuse, A. (2001). *Information Communication Technologies, Poverty and Empowerment*.
- Soegaard, M. (n.d.). *Usability: A part of the User Experience | Interaction Design Foundation*. Retrieved February 13, 2020, from <https://www.interaction-design.org/literature/article/usability-a-part-of-the-user-experience>
- Springmann, M., Clark, M., Mason-D’Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., de Vries, W., Vermeulen, S. J., Herrero, M., Carlson, K. M., Jonell, M., Troell, M., DeClerck, F., Gordon, L. J., Zurayk, R., Scarborough, P., Rayner, M., Loken, B., Fanzo, J., ... Willett, W. (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562(7728), 519–525. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>
- SRIFA, P., & POOKEAMKAM, W. (2017). Development of Printed Media with Augmented Reality Technology for the Farmers in Rural Areas Nakhon Nayok Provinces, Thailand. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 175–179.
- Stephanidis, C., Salvendy, G., Antona, M., Chen, J. Y. C., Dong, J., Duffy, V. G., Fang, X., Fidopiastis, C., Fragomeni, G., Fu, L. P., Guo, Y., Harris, D., Ioannou, A., Jeong, K. ah (Kate), Konomi, S., Krömker, H., Kurosu, M., Lewis, J. R., Marcus, A., ... Zhou, J. (2019). Seven HCI Grand Challenges. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2019.1619259>
- Stratigea, A. (2011). ICTs for rural development: potential applications and barriers involved. *Netcom*, 25-3/4, 179–204. <https://doi.org/10.4000/netcom.144>
- Stull, E. (2018). *User Experience Principles for Managers, Writers, Designers, and Developers-UX Fundamentals for Non-UX Professionals*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3811-0>
- Suárez Restrepo, N. del C., & Tobasura Acuña, I. (2008). *THE RURAL AREA: AN UNFINISHED “FIELD.”*
- Sultana, S., Hasan, S., Mahmud, K. R., Alam, S. M. R., & Ahmed, S. I. (2019). “Shada Baksho”: a hardware device to explore the fears of using mobile phones among the rural women of Bangladesh. *Proceedings of the Tenth International Conference on Information and Communication Technologies and Development - ICTDX '19*, 1–4. <https://doi.org/10.1145/3287098.3287132>
- Taherdoost, H. (2018). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*, 22, 960–967. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.137>
- Taluja, Y. (2014). *Android Development in the Rural World: A How To Guide*.

- <https://blog.atlan.com/team/android-development-guide-rural-world/>
- Tavakol, M., & Ghazinejad, M. (2011). *Generation gap in macro-sociological approaches: a review of historical generation approaches and contrast with emphasis on the views of Mannheim and Bourdieu*. 95–124.
- Tecnósfera. (2015). Los 10 celulares usados que más se venden en Colombia. *El Tiempo*.
- THE GLOBAL DEVELOPMENT RESEARCH CENTER. (n.d.). *What are ICTs?*
Retrieved February 11, 2020, from <http://www.gdrc.org/icts/what-is-icts.html>
- Thompson, R., Higgins, C., & Howell, J. (1991). Personal Computing Toward a Conceptual Model of Utilization. *MIS Quarterly*.
- Trendov, N. M., Varas, S., & Zeng, M. (2019). *Digital technologies in agriculture and rural areas*. 26. <http://www.fao.org/3/ca4887en/ca4887en.pdf>
- Triandis, H. C. (1977). *Interpersonal behavior*. Brooks/Cole Pub. Co.
- Triandis, H. C. (1980). Values, Attitudes, and Interpersonal Behavior. *Nebraska Symposium on Motivation*.
- Tryon, W. W. (2014). Corollary Network Principles. In *Cognitive Neuroscience and Psychotherapy* (pp. 223–256). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420071-5.00004-1>
- Vaezi, R., Mills, A., Chin, W., & Zafar, H. (2016). User Satisfaction Research in Information Systems: Historical Roots and Approaches. *Communications of the Association for Information Systems*, 38, 504–532.
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.038127>
- Van den Ban, A. ., & Hawkins, H. S. (2000). *Agricultural Extension*.
- van Huysen, T., Hansen, J., & Tall, A. (2018, January 1). Scaling up climate services for smallholder farmers: Learning from practice. *Climate Risk Management*, 22, 1–3.
<https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.10.002>
- Venkatesh, Morris, Davis, & Davis. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, Thong, & Xu. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157. <https://doi.org/10.2307/41410412>
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Vermeeren, A. P. O. S., Law, E. L.-C., Roto, V., Obrist, M., Hoonhout, J., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2010). User experience evaluation methods. *Proceedings of the*

- 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Extending Boundaries - NordiCHI '10, 521. <https://doi.org/10.1145/1868914.1868973>
- Webster, J., & Martocchio, J. J. (1992). Microcomputer Playfulness: Development of a Measure with Workplace Implications. *MIS Quarterly*, 16(2), 201. <https://doi.org/10.2307/249576>
- Weisse, M., & Goldman, E. D. (2019). *The World Lost a Belgium-sized Area of Primary Rainforests Last Year*. World Resources Institute.
- Woon, I. M. ., & Pee, L. G. (2004). Behavioral Factors Affecting Internet Abuse in the Workplace – An Empirical Investigation. *SIGHCI 2004 Proceedings*. 5. <https://aisel.aisnet.org/sighci2004/5>
- Wu, B., & Zhang, L. (2013). Farmer innovation diffusion via network building: a case of winter greenhouse diffusion in China. *Agriculture and Human Values*, 30(4), 641–651. <https://doi.org/10.1007/s10460-013-9438-6>
- Wu, Y.-L., Tao, Y.-H., & Yang, P.-C. (2008). The use of unified theory of acceptance and use of technology to confer the behavioral model of 3G mobile telecommunication users. *Journal of Statistics and Management Systems*, 11(5), 919–949. <https://doi.org/10.1080/09720510.2008.10701351>
- Zampati, F. (2019). *Does data mean power for smallholder farmers?* <https://blogs.worldbank.org/opendata/does-data-mean-power-smallholder-farmers>
- Zender, M., & Cassedy, A. (2014). (mis)understanding: icon comprehension in different cultural contexts. *Visible Language*, p68-95. 28p.
- Zhenwei Qiang, C., Kuek, S. C., Dymond, A., & Esselaar, S. (2011). *Mobil Applications for Agriculture and Rural Development*.

Anexo A

ENCUESTA

La realización de este instrumento es con fines académicos, todas las respuestas serán tomadas como material de investigación para el desarrollo de un proyecto de grado.
¿Acepta usted el tratamiento y uso de datos para este fin? Si _ No_

Demografía

Edad: _____

Género: Femenino _ Masculino_

Lugar de trabajo: _____

Nivel educativo:

Primaria _
Bachillerato _
Técnico _
Profesional_

Religión: _____

Cultivos

¿Qué tipos de cultivo siembra?	
¿En qué mes cosecha?	
¿En promedio cuantos bultos vende y que días sale usted a vender?	
¿Cuántas hectareas tiene el terreno donde cultiva?	

¿Donde usted cultiva, las temperaturas y condiciones climaticas son favorables para su cultivo?	Si _ No_ ¿Porqué?
¿Ha tenido problema con plagas u otro tipo de problemas al momento de la siembra y cosecha de sus cultivos?	Si _ No_ ¿Cuales?
¿Cual es la principal fuente de ingreso?	

Acceso a internet

¿Puede usted conectarse a internet? Si _ No_

De los siguientes dispositivos cuales usted utiliza para conectarse a internet?

Celular _
 Computador _
 Tablet _

De las siguientes opciones cuál o cuáles le permiten conectarse a internet?

Datos móviles _
 Local de internet _
 Red en el hogar _

¿Debe pagar usted algún costo para poder acceder a internet? Si _ No _

Cuando se conecta a Internet puede usted utilizar aplicaciones móviles diferentes a Facebook y Whatsapp? Si _ No _

(Esta parte del formulario la llena el investigador)

Investigador:

Identificar tipo de la pantalla táctil: Capacitiva_ Resistiva_

Pedir permiso para revisar el celular con el fin de identificar el modelo y así saber que características tiene

Revisar = Marca, modelo, android, versión del kernel.

Si se descubre que no es un celular inteligente se debe terminar acá la entrevista

En caso de que el telefono sea inteligente se debe proceder a analizar que perzonaliación tiene. En caso de que se niegue a dar el celular hacer la siguiente pregunta: ¿Ha personalizado la interfaz de su celular de algún modo?

Revisar (Cambio de estilo de letra, fondo de pantalla, cambio de la fuente, librería de íconos, píxeles por pulgada, poder ver los toques en pantalla, modo oscuro activado [si es con la herramienta propia de Android, o si lo configura solo dentro de las aplicaciones que lo permiten]), organización de iconos (ver duplicación de íconos), medir el tamaño de los íconos, sensores activos, gasto de batería.

¿Cuál es la resolución de su celular o tablet? Revisar (De la resolución, sacar también la relación aspecto)

Uso del celular

¿Tiene usted celular táctil? Si_ No_

¿Que sabe hacer con el celular?

Poner alarmas_

Utilizar la linterna_

Cambiar el sonido de la llamada_

Cambiar el tipo de letra_

Cambio del fondo de la pantalla_

Otros_ Cuales?_

¿Le es difícil usar el celular? Si_ No_

De ser afirmativo preguntar las razones – Investigador.

De las siguientes opciones escoja que motivos son los que hacen que se le dificulte usar el celular

El internet _
El orden de los iconos _
Tamaño de la pantalla _
No sabe como usarlo _
No entiende como funciona _
Otro _

¿A conocido a otras personas a traves de alguna aplicacion movil? Si_No_

Si la respuesta es si ¿Con qué frecuencia hace uso de esa aplicacion?

¿Ha buscado informacion en internet de diferentes temas de interes? Si_No_

Busca información en internet sobre temas relacionados con agricultura? Si_No_

¿Encuentra la informacion rapidamente? Si_No_

¿Usa redes sociales? Si_No_

¿Cuales redes sociales maneja ?

Facebook_
Instagram_
Twitter_
Whasapp_
Otras_ cuales?

De las siguientes opciones escoja que motivo lo llevo a usar redes sociales

Recomendación de un amigo _
Decisión propia _
Otra _

De las siguientes opciones escoja cual o cuales corresponde a la forma como aprendió a usar el celular

Ayuda de un amigo _
Le enseñó algún familiar _
Aprendió en la practica _
Leyendo el manual de uso _
Otra _

¿Considera que la tecnología puede ser util para aumentar la productividad en sus cultivos? Si_ No_

¿Utiliza su celular para realizar algunas de estas tareas relacionadas con sus cultivos?

Clima _
Compra de insumos _
Otros _

¿Conoce alguna aplicacion movil que le pueda ayudar en alguna de las etapas de produccion?

¿Estaría dispuesto en incluir tecnologías en sus labores agrícolas? Si_ No_