

# **Desarrollo de un prototipo funcional accesible, asociado a una tecnología tipo Smart Farming, en capade usuario, aplicada a analfabetas digitales en una región de Colombia**

## **Development of an accesible functional prototype, associated with a smart farming type technology, in user layer, applied to digital illiterates in a region of Colombia**

Mauren Cárdenas<sup>1</sup>

*Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia*

### **Resumen**

El presente proyecto se centra en el análisis de la implementación de tecnologías Smart Farming, en una región de Colombia partiendo de las implicaciones que esto tendría con respecto a los agricultores, sus principales usuarios, los cuales presentan algún tipo de discapacidad intelectual, principalmente el analfabetismo digital o analfabetismo funcional. Según cifras presentadas por el Ministerio de Educación de Colombia el mayor número de analfabetas del país se encuentra en las regiones rurales y en edades superiores a los 60 años, lo cual permite incluir en esta caracterización a los agricultores quienes poseen vocación agrícola y formación empírica principalmente asociada a prácticas de agricultura, es a este tipo de usuario a quien le costará en gran medida adaptarse a las nuevas tecnologías que buscan sistematizar el campo, a menos que estas se adapten primero a sus necesidades especiales con respecto a sus conocimientos digitales. Teniendo en cuenta el reto de la adopción de tecnología por parte de la población con analfabetismo digital en el campo, surge la importancia de que las mencionadas tecnologías sean accesibles para las personas que hagan parte de la mano de obra agrícola de Colombia.

**Palabras clave:** agricultura inteligente, analfabetismo digital, agricultura, discapacidad intelectual, prototipado, accesibilidad.

---

<sup>1</sup> Maestría en diseño de experiencia de usuario. <https://orcid.org/0000-0001-8397-5679>  
/ mscardenasf@unad.edu.co

## Abstract

This project focuses on the analysis of the implementation of Smart Farming technologies, in a region of Colombia based on the impressions that this has with respect to farmers, its main users, who present some type of intellectual disability, mainly illiteracy, digital or functional illiteracy. According to figures presented by the Ministry of Education of Colombia, the largest number of illiterates in the country is found in rural regions and aged over 60 years, which allows including in this characterization farmers who have agricultural vocation and empirical training mainly associated with agricultural practices, it is this type of user who will find it very difficult to adapt to new technologies that seek to systematize the field, unless these are first adapted to their special needs regarding their digital knowledge. Taking into account the challenge of the adoption of technology by the population with digital illiteracy in the field, the importance arises that the aforementioned technologies are accessible to people who are part of the agricultural workforce in Colombia.

**Keywords:** Smart farming, digital illiteracy, agriculture, intellectual disability, prototyping, accessibility.

## 1. Introducción

Actualmente, Colombia se encuentra en un proceso de transición entre una agricultura principalmente basada en procesos manuales, empirismo y técnicas rudimentarias a una agricultura soportada por tecnologías que permiten optimizar la producción agrícola. Esta transición puede tener un impacto negativo que influya directamente en los agricultores, los cuales, según las encuestas realizadas en Colombia, son personas que tienen inconvenientes en actividades de lectoescritura, con bajo acceso a tecnologías, dispositivos inteligentes y sin experiencia en la manipulación de aplicaciones móviles o web, estas personas representan la población objetivo que pretenden apoyar con la implementación de herramientas tecnológicas que soporten la producción agrícola en estrategias tecnificadas y no en estrategias tradicionales (Mineducación, 2018).

Colombia posee una frontera agrícola conformada por alrededor de 40 millones de hectáreas de las cuales únicamente se encuentran en uso

cerca de 6 millones. Durante la crisis derivada por el COVID-19, el agro fue uno de los principales eslabones de la economía que mantuvo el crecimiento económico del país siendo que en el primer semestre del 2020 presentÓ un aporte del 6.8 % del PIB. Por lo tanto, apostarle a la implementación de tecnologías es crucial para soportar la resiliencia del campo a las crisis globales (Semana Rural, 2020).

Los principales actores asociados con la implementación e inserción de nuevas tecnologías para el campo deben ser los agricultores campesinos, siendo que es la población de la cual depende una adopción completa y adecuada, además de representar la proporción de habitantes que presentan más inconvenientes en términos de habilidad y conocimientos para utilizar las tecnologías actuales, considerando que son los habitantes con mayor índice de analfabetismo tecnológico en el país.

Las aplicaciones móviles y web deben cumplir con las normas de usabilidad y accesibilidad considerando no solo las limitaciones físicas, motoras, de lenguaje, de aprendizaje, psicológicas, cognitivas, entre otras, sino cualquier limitación digital que se presente en los usuarios, ya que estos posiblemente nunca han interactuado con una herramienta móvil o web.

## **2. Metodología**

El trabajo de investigación que se plantea en este documento partirá de las bases de la metodología cualitativa cuya principal fuente de información será la recolección y análisis de datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevos interrogantes en el proceso de interpretación. La metodología contempla nueve fases que se relacionan entre sí y por medio de las cuales se dará cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados en el proyecto de investigación.

Fase 1. Idea

Fase 2. Planteamiento del problema

Fase 3. Inmersión inicial en el campo

Fase 4. Concepción del diseño del estudio.

Las primeras cuatro fases serán las encargadas de dar solución al primer objetivo específico del proyecto, en estas primeras fases se tendrá claridad no solo del problema que se pretende resolver sino de las posibles metodologías existentes que permitirán este resultado.

Fase 5. Definición de la muestra inicial del estudio y acceso a esta

Fase 6. Recolección de los datos

Fase 7. Análisis de los datos.

Las siguientes tres fases de la metodología nos permitirán conocer la realidad del tema de investigación, los datos en este proyecto se refieren a el tipo de tecnologías Smart Farming existentes actualmente en el país que se están implementando en fase de usuario, lo cual dará solución al segundo objetivo específico.

Fase 8. Interpretación de resultados

Fase 9. Elaboración del reporte de resultados.

En estas dos últimas fases tendremos recolectada la información necesaria y pertinente para dar solución a nuestro tercer y cuarto objetivo específico.

### **3. Discusión**

Una vez se inicia el proceso de desarrollo de una página web o aplicación móvil, se hace necesario evaluar la accesibilidad, sin embargo, esta evaluación puede realizarse antes de lanzar el producto, al momento de adquirirlo, incluso cuando se pretende rediseñarlo, de igual forma, la evaluación de la accesibilidad se puede realizar a través de monitoreo periódico cuando la aplicación ya está en funcionamiento. La revisión de accesibilidad la puede realizar cualquier persona que pueda seguir las pautas dadas por la W3C (W3C, 2021), esta organización creó las pautas WCAG 2.0 (W3, 2015) las cuales cubren una amplia gama de recomendaciones para hacer que el contenido web sea más accesible.

Como en el presente estudio se pretende analizar una aplicación móvil, la cual hace referencia a una amplia gama de aplicaciones y dispositivos inalámbricos que pueden ser transportados y utilizados en diferentes entornos, incluso al aire libre, la guía que sirve como referente para evaluar los temas de accesibilidad partiendo de contextos donde existan limitaciones cognitivas y especialmente digitales es la accesibilidad cognitiva en los estándares W3C (W3C, 2022) y por lo tanto será la guía utilizada para el desarrollo del estudio.

La aplicación que se analizará, aún se encuentra en fase de prueba, para tener acceso a ella se debe comprar el servicio de monitoreo de

riego, esta compra incluye la capacitación para el uso, tanto de la herramienta web como la móvil, la aplicación cuenta con un inicio o home que permite ingresar a dos opciones, una dirigida a los agricultores y otra a los analistas que interpretarán los datos arrojados en tablas y gráficas, teniendo en cuenta que las limitaciones tecnológicas de las que trata este trabajo están asociadas a los agricultores, se analizará el menú que se dirija únicamente a ellos. El primer contacto que el agricultor tiene con la aplicación es en la pantalla de inicio o *home*, la segunda pantalla se enfoca en la selección de nodos, la tercera pantalla es el sistema de recomendaciones, y la cuarta pantalla muestra la información desagregada del sistema de recomendaciones. La suma de cada una de las características que se tendrán en cuenta a continuación para la evaluación de las pantallas de la aplicación, garantiza el cumplimiento de los cuatro principios de accesibilidad brindados por los estándares WCAG que permiten que la aplicación sea perceptible, operable, comprensible y sólida.

#### **4. Conclusiones**

Cuando se consideran las necesidades inherentes de una persona con limitaciones digitales se hace necesario el análisis de cada uno de los factores que podrían representar una barrera para el uso de cualquier desarrollo tecnológico, ya sea un producto web o móvil, ya que las capacidades y oportunidades no son homogéneas para cada grupo social, y, a pesar de la existencia de leyes y protocolos de accesibilidad, vemos como cada día son lanzados productos digitales que no tienen en cuenta a las personas con limitaciones digitales. En cuanto a los estándares de accesibilidad se resalta que la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) | W3C representa algo positivo para los usuarios pues tiene en cuenta múltiples factores que faciliten su recorrido y garantizan una experiencia de usuario satisfactoria, la inclusión que se puede lograr implementando esta iniciativa en cada desarrollo digital representaría un gran salto en contra de la desigualdad. Considerando la aplicación móvil que se usó para el estudio del presente trabajo, la cual al momento de ser desarrollado tuvo en cuenta al agricultor, es evidente que su resultado no cumple con los estándares de accesibilidad requeridos pues al analizarla detenidamente se encontraron múltiples fallas en diseño y accesibilidad para personas con limitaciones digitales, sobre todo bajo las condiciones ambientales y

sociales en los cuales los usuarios interactúan con la herramienta como son intensidades lumínicas altas, uso de guantes, baja motricidad fina, manos robustas, o ruido ambiental; esto sin contar elementos que pueden afectar la interacción como el sudor, tierra o lluvia.

### **Referencias**

- W3. (2015). *Técnicas para WCAG 2.0*. Techniques for WCAG 2.0.  
<https://www.w3.org/TR/WCAG20-TECHS/>
- W3C. (2021). *Accesibilidad móvil en W3C | Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) | W3C. Mobile*. <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/mobile/>
- W3C. (2022). *Accesibilidad Cognitiva en el W3C | Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) | W3C. Cognitive*.  
<https://www.w3.org/WAI/cognitive/>