

# Web platform to support price regulation of agricultural products in the Catatumbo region, Colombia

Yeison Danuil Ascanio-Ascanio<sup>1</sup>, Josué Campo-Silva<sup>1</sup>, Yesenia Areniz-Arévalo<sup>1</sup>, Toni Granollers i Saltiveri<sup>2</sup>,  
and Dewar Rico-Bautista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia, {ydascanioa, jcampos, yareniza, dwricob}@ufpso.edu.co*

<sup>2</sup>*Universitat de Lleida, Lleida (Catalunya), toni.granollers@udl.cat*

*Abstract* — Nowadays farmers are immersed in a problematic, facing the variation in the price of products controlled by intermediaries at their convenience, added to the climatic changes that affect their production. The objective of the article is to provide a web tool to help regulate the sale prices of agricultural products in the Catatumbo region, through a descriptive and applied research methodology. By allowing farmers to access real-time information on crop prices and register their crops, the platform allows them to make more informed and strategic decisions. this benefit not only translates into higher profitability for farmers, but also contributes to the construction of a more organized and sustainable agriculture.

*Keywords* - Agriculture, Web development, clean architecture.

# Plataforma web de apoyo a regulación de precios de venta de los productos agrícolas en la región del Catatumbo, Colombia

## Web platform to support price regulation of agricultural products in the Catatumbo region, Colombia

Yeison Danuil Ascanio-Ascanio<sup>1</sup>, Josué Campo-Silva<sup>1</sup>, Yesenia Areniz-Arévalo<sup>1</sup>, Toni Granollers i Saltiveri<sup>2</sup>, and Dewar Rico-Bautista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia, {ydascanioa, jcampos, yareniza, dwricob}@ufpso.edu.co

<sup>2</sup>Universitat de Lleida, Lleida (Catalunya), toni.granollers@udl.cat

**Resumen** — Hoy en día los agricultores se ven inmersos en una problemática, frente a la variación en el precio de los productos que controlan los intermediarios a su conveniencia, sumado a los cambios climáticos que afecta su producción. El objetivo del artículo es brindar una herramienta web que ayude a regular los precios de venta de los productos agrícolas en la región del Catatumbo, a través de una metodología de investigación descriptiva y aplicada. Al permitir que los agricultores accedan a información en tiempo real sobre los precios de los cultivos y registren sus cultivos, la plataforma les permite tomar decisiones más informadas y estratégicas. Este beneficio no sólo se traduce en una mayor rentabilidad para los agricultores, sino que también contribuye a la construcción de una agricultura más organizada y sostenible.

**Palabras Clave** – Agricultura; Desarrollo Web; Clean architecture.

**Abstract** — Nowadays farmers are immersed in a problematic, facing the variation in the price of products controlled by intermediaries at their convenience, added to the climatic changes that affect their production. The objective of the article is to provide a web tool to help regulate the sale prices of agricultural products in the Catatumbo region, through a descriptive and applied research methodology. By allowing farmers to access real-time information on crop prices and register their crops, the platform allows them to make more informed and strategic decisions. This benefit not only translates into higher profitability for farmers, but also contributes to the construction of a more organized and sustainable agriculture.

**Keywords** - Agriculture, Web development, clean architecture.

### I. INTRODUCCIÓN

La agricultura siempre ha sido de gran nivel de importancia para las personas del campo, puesto que, para cada uno de ellos, el objetivo primordial es obtener una ganancia de sus cosechas, por estas razones, desde tiempos remotos se han venido presentando problemas en la venta de la producción, con la inestabilidad de los precios. Este hecho, ha traído consigo una

serie de problemas, como el hecho de que el agricultor ha tenido que cambiar sus cultivos, por cultivos ilícitos. Al transcurrir de los días, se ha vuelto más difícil para el campesino la producción de productos de la canasta familiar, siendo el valor de cada uno de ellos algo insignificante para su trabajo, esto los ha llevado a tener alternativas de buscar lo más rentable para la estabilidad económica que brindan los cultivos ilícitos. Además de esto, el Estado se ha olvidado de la parte primaria de la producción agraria ya que son pocas las ayudas, las capacitación y acompañamiento al agricultor [1], [2].

Al facilitar a los agricultores el acceso a información en tiempo real sobre los precios de las cosechas y permitirles registrar sus cultivos, nuestra plataforma les dará la capacidad de tomar decisiones más informadas y estratégicas.

Además, la recopilación de datos demográficos y geográficos, brinda a las entidades reguladoras la información necesaria para implementar políticas y programas que fomenten el desarrollo agrícola y rural. La plataforma se convertirá en una fuente valiosa de datos que puede utilizarse para tomar decisiones más informadas a nivel gubernamental y regional [3].

En la historia de Colombia, la agricultura ha sido un factor importante, pero con muchas inconsistencias en la producción y venta agrícola debido a diversas circunstancias que afectan al campesino en la economía rural. Una de las principales problemáticas, es la falta de empresas que permitan vender directamente los productos a buen precio. Cuando un producto agrícola escasea, su precio tiende a subir, incentivando a los agricultores a aumentar su producción. Sin embargo, al incrementarse la oferta, el precio tiende a disminuir, lo que puede resultar en pérdidas para los agricultores. Esta fluctuación en los precios también afecta la demanda del consumidor, que puede disminuir al haber una abundancia del producto en el mercado. Además, cuando los agricultores se dedican principalmente a un solo producto en su producción, puede generarse escasez de otros productos en el mercado, ya que se descuida su producción. Es importante abordar estas

problemáticas para lograr una agricultura más sostenible y equitativa en Colombia[4].

La propuesta de crear una plataforma web para agricultores se basa en la necesidad de abordar los desafíos actuales que enfrenta el sector agrícola. Esta iniciativa tiene como objetivo central, mejorar la toma de decisiones de los agricultores y promover una mayor eficiencia en la cadena de suministro agrícola.

## II. ANTECEDENTES

En el departamento de Norte de Santander, en la región del Catatumbo, se encuentra un bonito municipio llamado Ocaña, considerado una de las bases principales de los municipios aledaños de la región norte santandereana para abastecerse y vender cualquier artículo, además estos dependen mucho de la economía de la agricultura, el turismo y la gastronomía. Cabe destacar que la agricultura, es una parte fundamental para estas zonas, antes que nada, podemos mirar con gráficas las líneas productivas en el Norte de Santander para el año 2020, ver Fig. 1.

A pesar de la difícil realidad del Catatumbo, hay optimismo sobre el futuro de esta región. En los últimos años, aunque los cultivos ilícitos no han disminuido, sí ha habido un aumento en el cultivo de otros productos agrícolas como el cacao, café, caña de azúcar, palma aceitera, cultivos transitorios (cebolla, frijol, maíz, tomate, pepino), entre otros. Se estima que más de 2,5 millones de personas dependen de la agricultura para su sustento [5], [6]. Además, casi el 85% (a partir de 2008) de los agricultores, son pequeños agricultores que poseen menos de 2 hectáreas de tierra. Estos pequeños agricultores no producen lo suficiente para dictar el precio de sus productos en el mercado. Ahora bien, es importante recalcar que el desarrollo del sector agrícola tiene un impacto significativo en el bienestar del país [7].



Fig. 1 Líneas productivas.

A lo largo de los años, los trabajadores se han unido en organizaciones de productores para enfrentar las dificultades que les plantea el mercado capitalista. Sin embargo, la mayoría de los agricultores carecen de habilidades de procesamiento adecuadas para la demanda del mercado, Además, estos

agricultores siempre sufren con el exceso de oferta de productos y la caída incontrolable de los precios.

Teniendo en cuenta la figura, se puede observar que los soportes del RUAE recolectados por la sede de la gobernación de Norte de Santander y los aspectos de selección y priorización para el año 2020, es la ganadería, la línea que presenta mayor productividad seguido del frijol, plátano, cacao, cebolla, durazno, caña de panela, papa, mora, aguacate, tomate, fresa, maíz, curuba, arveja, lulo, arroz, café y la Palma de aceite.

En la Figura 2, se muestra el proceso de comercialización del frijol seco. Inicialmente, el agricultor vende su producto, el cual anteriormente ha sido sometido a su respectivo proceso, el cual consiste en pesar el producto en cantidades de 115 kilos, equivalente a una carga dividida en dos bultos. Estos bultos son entonces llevados a un intermediario, ya sea minorista o mayorista, que puede ser informal o formal del mercado público, donde se realiza la venta final.



Fig. 2 Composición de la cadena de comercialización del frijol.

Durante este proceso, el comprador repite el proceso de selección y clasificación realizado por el campesino. Posteriormente, el producto seleccionado se empaqueta en bultos de 50 kilos, habiendo sido previamente seleccionado y clasificado desde un bulto original de 58 kilos. Estos bultos empacados tienen como destino principal la costa atlántica y Cúcuta, en el Norte de Santander [1].

## III. METODOLOGÍA

El tipo de investigación, seleccionado para el presente proyecto, es la investigación descriptiva y aplicada, ya que, de acuerdo con Hernández [8], una investigación aplicada pretende especificar propiedades y características relevantes de un fenómeno que se analice. Además, describe las tendencias de un grupo o población específica. En el caso particular de esta investigación, se pretende analizar y predecir la producción en las semanas futuras, de los productos agrícolas en la zona de ejecución del proyecto, y es aplicada porque se busca brindar una solución al desarrollar una plataforma web que ayude a

regular los precios de venta de los productos agrícolas en la región del Catatumbo

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una de las consecuencias más relevantes y problemáticas que enfrenta la agricultura es la venta de productos agrícolas a personas que esperan la producción agrícola para comprar el producto a su propio valor deseado. Estos intermediarios adquieren el producto a este precio y luego lo venden a mayoristas o empresas que ofrecen un valor considerablemente mayor al precio al que lo compraron inicialmente. Al analizar esta situación, los campesinos notan que ya no es tan factible seguir cultivando esta clase de productos debido a la gran fluctuación de los precios en el mercado para estos mismos, lo que tiende a ser un factor de riesgo en cada cosecha realizada. Esto ocasiona que muchos de ellos cambien de cultivo tradicional a cultivos ilícitos porque la economía es más estable.

Los procesos y mecanismos en la entrega de alimentos desde el consumidor rural y urbano en América latina ha sido un fuerte en los temas de talleres internacionales, estos investigadores de los campos de la economía rural, agrícola, la sociología, urbana, la antropología y geografía han trabajado muchos en los temas de comercialización de pequeños productores, los mercados rurales, los intermediarios, los sistemas de distribución y comercialización de alimentos. En esa investigación se identificaron problemas en los sistemas de mercado de alimentos y contribuyen a programas de desarrollo y políticas apropiadas para producir mejores resultados para todos los involucrados, hasta la fecha los resultados de estos talleres han demostrado que se ve la necesidad de desarrollar metodologías de investigación más sofisticadas [14].

Posteriormente, en el antiguo enfoque de marketing offline de productos agrícolas, resultaba singular y difícil de ajustar para facilitar una comunicación efectiva entre los agricultores, las empresas comerciales y los clientes. En este contexto, este trabajo propone una investigación centrada en la construcción de una plataforma que ayude analizar la producción en hectáreas de los distintos productos agrícolas en las semanas siguientes, permitiendo al agricultor seleccionar el cultivo más rentable para él. La aplicación de conocimientos empíricos ha resultado en la predicción y análisis efectivos de la demanda y consumo de productos, mostrando cierta viabilidad y eficiencia. Este enfoque ha desempeñado un papel crucial en el mejoramiento del nivel de marketing agrícola [15].

Puesto que es una tarea muy importante de extraer datos del mercado de diferentes páginas web para la predicción y análisis de un prototipo de apoyo a la decisión, este artículo habla también de un trabajo diseñado y desarrollado que puede sacar el precio en línea de información de cierto producto agrícola de sitios web de ventas al por mayor, predecir la cantidad de hectáreas que se encuentran en producción de un determinado cultivo.

Para comprender mejor la agricultura en la informatización, se necesita construir una cadena de suministro, que tenga las características de seguridad, credibilidad,

estabilidad, trazabilidad, intercambio de información y gran rendimiento. Hasta la fecha, la información de administración, método para China agrícola, la cadena de suministro generalmente se almacena en una base de datos centralizada y un archivo sistémico de información de administración de capacidades, lo que genera problemas como robo, alteración, eliminación e inconsistencias. A la luz de estos problemas, presentamos la tecnología blockchain, que es una tecnología de vanguardia en finanzas digitales y se ha desarrollado rápidamente. Este trabajo propone un dato administración sistema basado en tecnología blockchain y permite una extracción de datos eficiente, administración y control de acceso para formas heterogéneas de datos en toda la agrícola cadena de suministro. Los datos administración sistema, incluye cuatro datos creíbles de administración de plataformas: agrícola producción información, transporte de grabación información, transacción agricultor-consumidor información y crédito al consumo información. También puede agregar más plataformas según las necesidades posteriores y combinar un archivo distribuido interestelar sistema y la tecnología de contrato inteligente, lo que hace posible llevar a cabo información investigación de seguridad en toda la agrícola de cadena de suministro. la propuesta sistemática protege eficazmente información sobre las actividades de la cadena de suministro, incluyendo agrícola producto producción, almacenamiento, transporte, distribución y ventas. Implementa una conexión perfecta entre agrícola producto producción y comercialización, lo que permite la transformación y mejora de la agricultura, ayudando así a los agricultores a aumentar sus ingresos y eliminar la pobreza [17].

En la actualidad, fortalecer la construcción del producto agrícola y la trazabilidad de calidad y seguridad del sistema y el desarrollo vigoroso de la agricultura digital e inteligente, se han convertido en el foco de futuros desarrollos agrícolas. Este proyecto se concentra en el desarrollo de la cadena industrial de plantación y procesamiento de pera dorada en la aldea de Aodong, ciudad de Shigezhuang, distrito de Wuqing, Tianjin. Combina Internet de las cosas, tecnología de trazabilidad de códigos QR con big data en la nube para desarrollar un sistema inteligente. Administración del sistema para la cadena industrial Yongbei Golden Pear. La plataforma de administración inteligente hace una buena trazabilidad de administración desde la producción hasta el consumo posible, a fin de mejorar aún más la marca, característica de la cooperativa de productos agrícolas, creando cooperativas agrícolas, canales de venta de productos y nueva imagen, y mejorar la calidad y la eficiencia de la agricultura [18].

En cuanto a esta problemática se busca hacer algo parecido como los sistemas de información de gestión de fincas (FMIS), esto ha evolucionado a sofisticar los sistemas de las fincas para respaldar la gestión de producción. SIAF actualmente satisface las crecientes demandas para reducir los costos de producción, cumpliendo con los estándares agrícolas y manteniendo una calidad y seguridad del producto. Las aplicaciones comerciales SIAF se enfocaban en las tareas diarias de la oficina agrícola

relacionadas con el presupuesto y las finanzas, como el mantenimiento de registros, la gestión de maquinaria y la documentación, con tendencias emergentes que mostraban nuevas funciones relacionadas con la trazabilidad, el control de calidad y las ventas [19].

Ante todo, existen proyectos que tratan de promover la información y administración de recursos agrícolas puesto que la situación actual agrícola administrativa se introduce en el modelo de China poniendo un modelo de seguimiento basado en el internet de las cosas (IoT), que analiza y mecaniza en dicho país, la minería de datos y se dan algunas sugerencias de este sistema que, además, puede tener muchas consultas y una respuesta eficiente sin recarga del sistema. En este modelo de seguimiento estudia los productos básicos. Con buen rendimiento, velocidad de consulta rápida y alta precisión; para llevar a cabo esto hay que hacer análisis y experimento [20], ante todo para fortalecer la administración de la calidad y seguridad podremos ver como en un producción de arroz toman como objeto base la cadena de producción y suministro de arroz, este documento diseña unificación administrativa de un sistema para el arroz, utilizando una Plataforma Net, framework MVC4 y otras tecnologías para la construcción y desarrollo del sistema, para lograr todo el proceso de información del arroz desde el cultivo hasta la venta. La administración fortalece efectivamente la supervisión de la calidad y seguridad del arroz; Los datos fueron procesados y analizados, y la predicción del rendimiento del arroz se realizó mediante un algoritmo de regresión lineal múltiple, que promovió el proceso de modernización agrícola en la informática para productos como el arroz [21].

Desde la perspectiva del desarrollo, es uno de los puntos calientes para el gobierno de hoy en día, hemos visto a gran escala, el nivel como han ido incrementando las ventas de comercio electrónico y la mejora continua de ella, que ha generado que las poblaciones urbanas, y rurales se planteen nuevos riesgos. El propósito de unos trabajos encontrados de investigación nos habla de la calidad y seguridad de los productos agrícolas en el comercio electrónico basados en la tecnología 5G Internet of Things a fin de realizar posicionamiento en tiempo real, el intercambio de información y la seguridad de la cadena de suministro, los experimentos de 5G internet de las cosas, proporciona a los productos agrícolas, vendedores, y usuarios comunes con información de calidad más eficientes, esto ha demostrado altas de crecimiento del comercio electrónico y se debe a que la Internet de las cosas 5G, mejora la calidad de los productos del comercio electrónico hasta cierto punto [22]. Por otra parte, la toma de decisiones con una agricultura inteligente para impulsar la construcción de aspectos de la gestión económica agrícola para la transformación con el fin de innovar este estudio propuso aplicar la big data en el campo de la agricultura, tomando como objeto de investigación, el precio del huevo del mercado mayorista en la ciudad, para analizar los factores que influyen y las fluctuaciones de precios, con el fin de mirar primero la extracción y análisis de los grandes datos agrícolas relevantes,

y luego visualizando los grandes datos, a fin de que se proporcione una base científica relevante para la gestión económica innovadora de las empresas, los resultados toman muestra de macrodatos agrícolas y hacen una gran contribución a la agricultura inteligente [23].

En América latina ha sido tema fuerte en los procesos y mecanismos de la agricultura desde el año 84, investigadores de los campos de la economía rural, agrícola, la sociología urbana, la antropología y geografía, han trabajado mucho en los asuntos de comercialización con los pequeños productores en los mercados rurales e intermediarios, los sistemas de distribución y comercialización de alimentos han estado en una investigación que ha identificado problemas en el sistema de mercadeo agrícola. Esto puede contribuir a programas de desarrollo y políticas apropiadas para producir resultados para todos los involucrados, hasta la fecha, los resultados de estos talleres han demostrado que se ve la necesidad de desarrollar metodologías de investigación más sofisticadas [14], mientras este problema ha sido planteado por el método tradicional de comercialización de productos agrícolas fuera de línea, que es relativamente único y difícil de adaptar a la comunicación efectiva entre las empresas agrícolas, comercialización y los clientes por lo que hace como solución pronósticos, demanda de consumo, análisis y mapeo de productos agrícolas [15].

Además, los sistemas de gestión del conocimiento agrícola pueden desencadenar innovaciones de desarrollo continuas para la agricultura que puede ayudar al sustento de comunidades rurales de países como la India, que desarrolló esta investigación en un marco teórico para comprender el flujo de conocimientos y su gestión en las organizaciones, estos marcos de conocimiento (KM) que es propuesto para comprender mejor e integrar el conocimiento tácito y explícito [19]. Esto nos ayuda visualizar mejor la falencia y ser más asertivos a la hora de implementar una solución. Hay un artículo que describe un sistema de mercadeo artificial basado en agentes cuyos protocolos de intención subyacentes proporciona características avanzadas usando un sistema de actores, es decir, clientes y comerciantes. A diferencia de otros enfoques, donde se lanza un nuevo agente cuando sus actores asociados tienen la intención de realizar una transacción de compra o venta y “viven” solo mientras se procesa esta transacción, el enfoque se basa en una personalización de los agentes que “viven” permanentemente en el mercado, representando los intereses de sus actores. Más allá de solicitar y proponer una oferta, los agentes en el sistema mantienen un perfil de sus propietarios, que se actualiza según el tipo de interacción actor-agente. Es más, pueden pedir permiso de forma proactiva a sus propietarios para iniciar una transacción (por ejemplo, cuando aparece en el mercado un nuevo producto que coincide con su perfil) [24].

Con la popularización de Internet y los dispositivos móviles, los sistemas colaborativos se han enfrentado a dos grandes desafíos: la diversidad de dispositivos, plataformas y la diversidad de competencias de los usuarios y contextos potenciales de uso de dichos sistemas. En el análisis de este

proyecto se ve que está basado en un sistema en artefactos de la Semiótica Organizacional para los principales conceptos, modelos y marcos disponibles en el lenguaje del área. Como resultados ellos señalan conceptos más presentes y con mayor potencial de impacto en dichos sistemas que descubren vacíos teóricos y tecnológicos en los modelos y marcos disponibles para enfrentar los desafíos que puede ayudar contribuir la mejora de llevar esta propuesta a otro nivel [25], así mismo Las primeras implementaciones de los Sistemas de Información de Gestión de Fincas (FMIS, por sus siglas en inglés) proponen centrar la entrada de datos y la generación de informes dentro de una finca.

El crecimiento en áreas como la agricultura de precisión (PA) está cambiando el panorama y el enfoque adoptado para desarrollar tales sistemas. La falta de formatos de datos estandarizados para respaldar la transferencia de datos entre sistemas es una de las vitales preocupaciones que se han planteado en relación con el desarrollo de SIAF, que es un modelo basado en los sistemas distribuidos que soporta inherentemente el intercambio de recursos y datos. Las arquitecturas orientadas a servicios son más flexibles en relación con la entrega de paquetes de software; por ejemplo, la computación en la nube se puede utilizar para ofrecer software como servicio (SaaS) a los agricultores. En general, estos sistemas son monolíticos, que se construyen como una sola unidad de software.

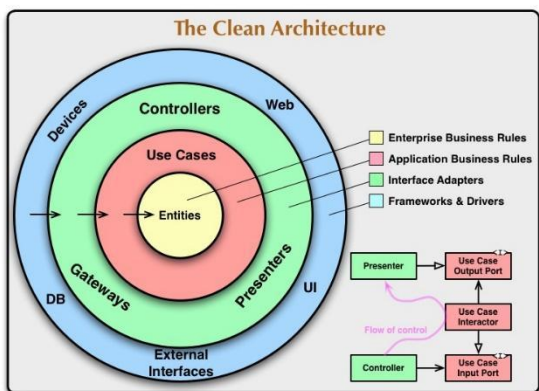


Fig. 3 Arquitectura

Estos sistemas monolíticos tienen varios desafíos, especialmente problemas de escalabilidad, reconstrucción, nuevas pruebas e implementación. El enfoque moderno de microservicios puede reconocerse como la solución para estos problemas puesto que el enfoque de microservicio organiza una aplicación distribuida como una colección de servicios, donde cada servicio se diseña, implementa y ejecuta de forma independiente. El concepto básico de microservicio se basa en máquinas virtuales y la interfaz de programación de aplicaciones (API). El siguiente nivel de sistemas de microservicios basados en contenedores tiene menos sobrecarga de tiempo de ejecución en comparación con los microservicios básicos de máquinas virtuales. Esta tecnología

también es más eficiente ya que se pueden ejecutar muchos contenedores en una sola máquina virtual. El sistema basado en contenedores también viene con características clave y herramientas para abordar los desafíos de los microservicios y hacer ello un instrumento de gran calidad [26].

El prototipo, como se muestra en la Figura 3, consiste en desarrollar una plataforma web con una arquitectura limpia, en la cual los agricultores puedan suscribirse para acceder a una serie de servicios que se ofrecen. Estos servicios incluyen:

- Consultar los boletines de precios de las cosechas en diferentes plazas mayoristas.
- Permitir a los agricultores registrar sus cosechas con el objetivo de proporcionar información sobre las hectáreas en producción (meses/semanas) venideros. Esto facilita la regulación de la producción de las cosechas, ya que, a través de gráficos, los agricultores pueden visualizar la producción prevista de un cultivo específico en los próximos meses, lo que les permite analizar si ese cultivo será rentable para ellos.

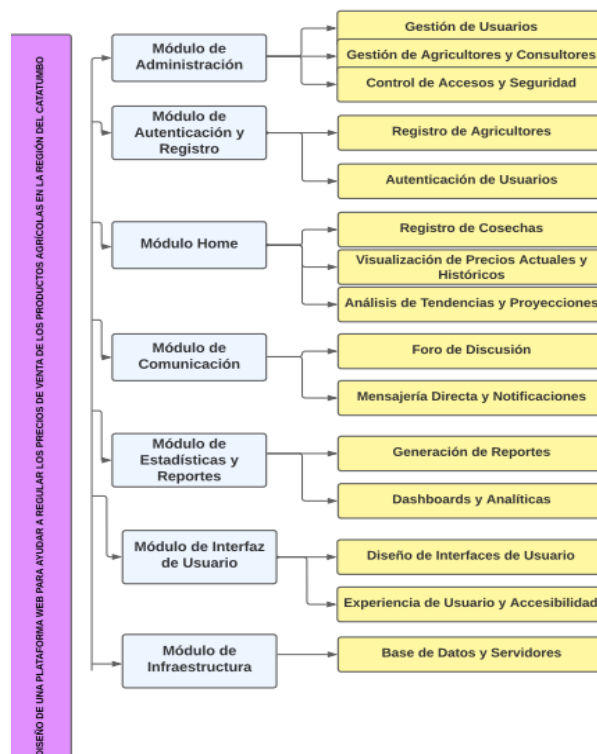


Fig. 4 Diagrama de componentes

Proporcionar información adicional, como la edad promedio de los agricultores que cultivan un determinado cultivo, el porcentaje de mujeres dedicadas a la agricultura en la región y los municipios con mayor cantidad de hectáreas sembradas de un cultivo específico. Esta información es valiosa para las entidades reguladoras como el DANE, ICA, y otras. Con este enfoque, buscamos alcanzar un punto de equilibrio entre la oferta y la demanda. En la actualidad, muchos

agricultores siembran sus cultivos sin realizar un análisis previo, lo que conduce a la sobreproducción de un cultivo en particular y a la consiguiente caída de los precios en los mercados mayoristas. Al lograr este equilibrio entre la oferta y la demanda, aspiramos a lograr una agricultura más organizada que resulte en precios más estables.

Los agricultores tendrán acceso instantáneo a información estratégica que les permitirá tomar decisiones informadas. La plataforma proporcionará un análisis detallado del mercado dinámicas y tendencias agrícolas, permitiéndoles anticipar y proactivamente reaccionar a los cambios en el entorno agrícola.

La plataforma actuará como una herramienta de planificación integral con componentes. De plantar, cosechar y ventas, los agricultores podrán utilizar la plataforma para optimizar su agricultura procesos. Al tener en cuenta variables clave como las condiciones climáticas, demanda del mercado y

los costos asociados, podrán planificar cultivos más eficientemente, maximizando así sus rendimientos, ver Fig. 4.

Los agricultores tendrán acceso instantáneo a información estratégica que les permitirá tomar decisiones informadas. La plataforma proporcionará un análisis detallado del mercado dinámica, costos de producción y tendencias agrícolas. Este conocimiento empodera a los agricultores, permitiéndoles anticipar y reaccionar proactivamente a los cambios en el entorno agrícola.

En el desarrollo del sistema se realizó la implementación del back-end, llevado a cabo utilizando Python, aprovechando específicamente FastAPI. Este marco, basado en anotaciones tipo Python estándar, destaca por su modernidad y alto rendimiento, lo que lo hace adecuado para la construcción API eficiente en entornos Python 3.8+. Además, la API se conecta perfectamente con una Base de datos PostgreSQL, ver Fig. 5.

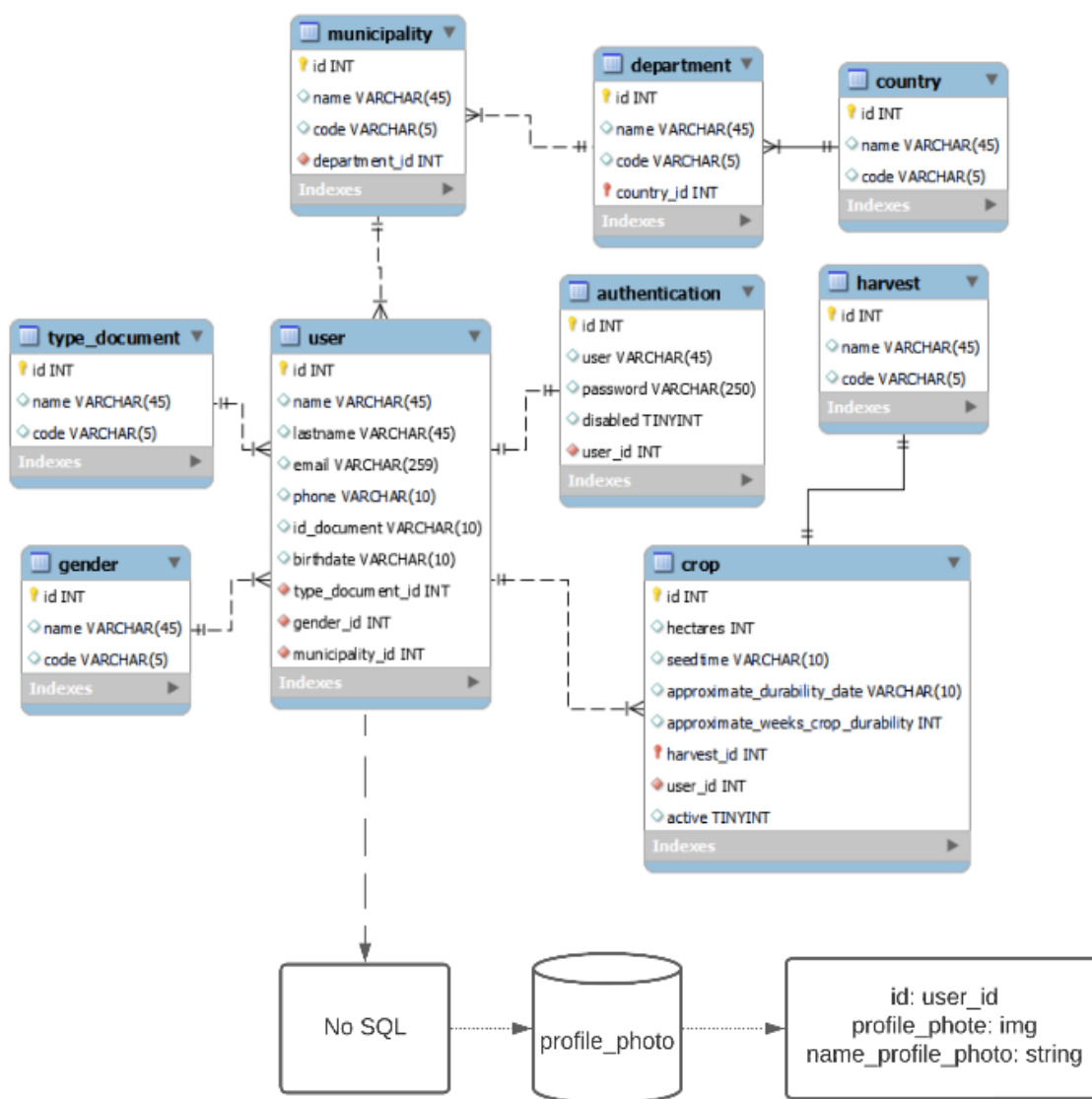


Fig. 5 Base de Datos

En términos de colaboración, se adoptó Git como sistema de control de versiones, facilitar el trabajo en equipo organizado. En cuanto al front-end, Angular fue empleado un marco de código abierto respaldado por Google, diseñado para desarrollo de aplicaciones de página única (SPA) y aplicaciones web progresivas (PWA) aplicaciones web de estilo, ver Fig. 6 y 7.

Finalmente, se abordó el análisis de datos de cultivos utilizando las capacidades de ciencia de datos de Python, empleando la biblioteca Pandas, especializada en manejo y análisis de estructuras de datos.

Adicionalmente, se presentan algunas interfaces que reflejan la fácil navegación y los servicios que brinda la herramienta diseñada, ver Fig. 8, 9 y 10.



Fig. 6 Página principal del producto

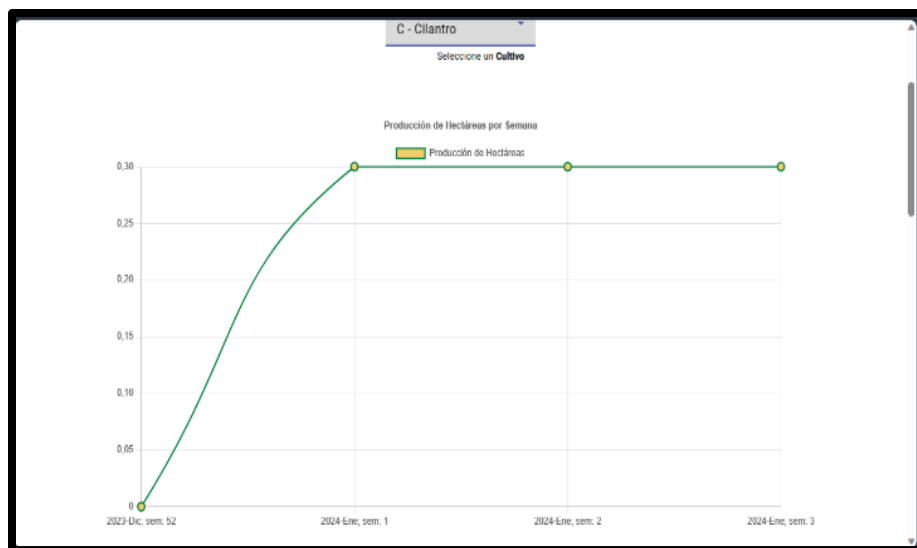


Fig. 7 Producción de hectáreas

## Registrar Cosecha

Hectáreas* 0 Max 5 caracteres 1 / 4	Fecha de siembra* MM/DD/YYYY Calendar icon	Duración de siembra* MM/DD/YYYY Calendar icon
Semanas estimadas de cosecha* 0 Max 4 caracteres 1 / 4		
Cultivo* Seleccione un cultivo		
<b>Registrar</b>		

Fig. 8 Registrar Cosecha



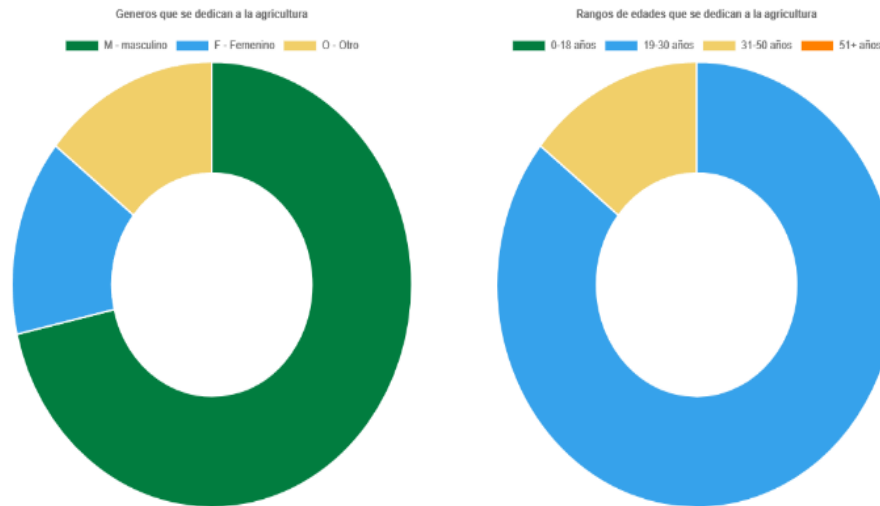


Fig. 9. Reportes datos estadísticos relevantes

### Cosechas Registradas

10 entradas por página

#	Hectáreas	Fecha de siembra	Comienzo cosecha	Semanas de cosecha	Cultivo	Editar	Eliminar
1	0.12	2023-09-07	2023-11-17	3	Alverja		
2	0.5	2023-03-10	2023-06-01	3	Alverja		
3	0.2	2023-09-28	2023-12-07	1	Cebolla Roja		
4	0.1	2023-09-01	2023-12-08	1	Cebolla Roja		
5	0.19	2023-11-05	2024-01-27	12	Tomate Tomy		
6	0.1	2023-09-01	2023-11-13	3	Tomate Tomy		
7	0.2	2023-10-18	2023-12-06	2	Maiz		
8	0.5	2023-11-15	2024-02-03	1	Maiz		

Fig. 10 Reporte cosechas registradas

### CONCLUSIONES

Gracias a este tipo de investigación, se puede ver lo que puede disminuir el riesgo de la ventas de productos, dando solución con un sistema a la hora de vender los productos a mayoristas o a empresas que puedan comprarle al campesino su producto en mejores valores que un persona que es intermediaria en el proceso de venta, esto toma como iniciativa llegar al campesino, enseñándole la propuesta para que ellos después de conocerla puedan implementarla para el mejoramiento de la venta de sus producciones en cantidad o mínima cantidad.

Entre los principales problemas que se identifican en la agricultura, se encuentra la falta de conciliación en entre el uso de los recursos y su capacidad productiva, lo que trae como consecuencia que en algunos casos es grave por aspectos de la venta de los productos, el crecimiento de la población agricultora ha sido muy baja en general del país en los últimos años se ha manifestado en forma acelerada ya que es bueno buscar alternativas de solución por para contrarresta la venta de productos a tercero y hacer que la ventas de esto sea más rentable para el campesino se puede decir que se ha visto que

los agricultores ya no siembran porque no existen garantías para la venta y producción agrícola por lo tanto decide fomentar la siembre de cultivos ilícitos como lo es la coca que cubre sus gastos económicos puesto que eso sucede se ha plasmado en este proyecto una idea brindar al campesino más confianza de acompañamiento a la venta de productos agrícolas por medio de una app que ayudaría a vender sus productos al mejor precio y al mejor postor.

La propuesta de implementar una plataforma web para agricultores se basa en la necesidad imperante de abordar los desafíos actuales que afectan al sector agrícola. Con el objetivo central de mejorar la toma de decisiones de los agricultores y optimizar la eficiencia en la oferta agrícola cadena, esta iniciativa busca marcar un cambio significativo en el panorama agrícola.

La agricultura, al ser un pilar fundamental de nuestra sociedad y economía, ha enfrentado obstáculos derivados de la falta de acceso a información actualizada y relevante. La plataforma que proponemos se presenta como una solución integral, brindando servicios que van desde la consulta de precios hasta la regulación de la producción, la recopilación de

datos demográficos y geográficos y la promoción de un equilibrio entre oferta y demanda.

Al permitir que los agricultores accedan a información en tiempo real sobre los precios de los cultivos y registren sus cultivos, nuestra plataforma les permite tomar decisiones más informadas y estratégicas. Este beneficio no sólo se traduce en una mayor rentabilidad para los agricultores, sino que también contribuye a la construcción de una agricultura más organizada y sostenible.

#### REFERENCIAS

- [1] C. Plaisier, M. Sibomana, J. Van der Waal, L. Clercx, C. P. A. Van Wagenberg, and Y. Dijkshoorn, "Approach for Designing Context-Specific, Locally Owned Interventions to Reduce Postharvest Losses: Case Study on Tomato Value Chains in Nigeria," *Sustainability*, vol. 11, no. 1, p. 247, Jan. 2019, doi: 10.3390/su11010247.
- [2] M. Moahid, G. D. Khan, Y. Yoshida, N. P. Joshi, and K. L. Maharjan, "Agricultural Credit and Extension Services: Does Their Synergy Augment Farmers' Economic Outcomes?," *Sustainability*, vol. 13, no. 7, p. 3758, Mar. 2021, doi: 10.3390/su13073758.
- [3] J. Chaiwongsai, N. Boonthep, Y. Miyanaga, T. Cheosuwan, and B. Innawong, "Agricultural Year-Round Planning Model for Market-oriented Farms," in *2021 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunication Engineering*, IEEE, Mar. 2021, pp. 23–26. doi: 10.1109/ECTIDAMTNC51128.2021.9425758.
- [4] S. Sarkar, M. C. Malta, and A. Dutta, "A Coalition Formation Framework for Platform Cooperatives of Smallholder Farmers," in *2020 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT)*, IEEE, Dec. 2020, pp. 803–809. doi: 10.1109/WIAT50758.2020.00124.
- [5] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, "FAO."
- [6] FAO, *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2020-2029*. 2020. doi: <https://doi.org/10.1787/a0848ac0-es>.
- [7] Cepal, Fao, and Ilica, "PERSPECTIVAS DE LA AGRICULTURA Y DEL DESARROLLO RURAL EN LAS AMÉRICAS," 2021.
- [8] P. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, Libro Metodología de la Investigación 6ta edición SAMPIERI (PDF) | Metodologiaeacs. 2014.
- [9] S. S. Guerrero gobernador Wilmar Arevalo secretario desarrollo rural, "Plan departamental de extensión agropecuaria PDEA de Norte de Santander," 2020.
- [10] C. . G. Scott G.J., M, "(Internal food marketing in Latin America: problems, products and policies. A selection of papers presented at an international seminar held at the International Centre of Tropical Agriculture, Cali, Colombia, 11-13 July, 1984).," 1905. doi: 889364486 /ISBN 978-088936448-6.
- [11] Y.L.X, "DESARROLLO DE UN MODELO DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA LA MECANIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE COMPRA/VENTA EN EL MERCADO FINANCIERO," 2022, doi: 10.1155/2022/8229484.
- [12] Y.-Y. Yu, C.-Y., Ma, J., Zhao, "Online price extraction and decision support for agricultural products," 2009, doi: 10.1109/ICIII.2009.541.
- [13] S. H. Chen Jie, Zeng Guixiang, Wu Junhui, Wu Yusheng, Lin Kaiyan, "Research and Progress on The Application of Blockchain Technology in Agricultural Product Traceability Systems," 2021, doi: 10.1145/3469968.3470002.
- [14] Y. Gao, H. , Wang, Z. , Liu, "Application of Intelligent Traceability Management System in Agriculture - Take Aodong Fruit and Vegetable Planting Cooperative as an Example," 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1302/2/022046.
- [15] A. B. Ram Naresh Kumar Vangala, B N Hiremath, "A Theoretical Framework for Knowledge Management in Indian Agricultural Organizations," 2015, doi: 10.1145/2677855.2677861.
- [16] S. Gao, "The Application of Agricultural Resource Management Information System Based on Internet of Things and Data Mining," 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3132451.
- [17] Y. Fan, R. , Xu, H. , Zhao, "Design and Implementation of Information Management System for Rice," 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1302/2/022008.
- [18] Zijiang Zhuabc Yuehua Baid Wei Huang Daiabe Dong Liube Yi Hube, "Quality of e-commerce agricultural products and the safety of the ecological environment of the origin based on 5G Internet of Things technology," 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.101462>.
- [19] I. de la gestión económica agrícola en el proceso de construcción de agricultura inteligente por big Data, "Innovación de la gestión económica agrícola en el proceso de construcción de agricultura inteligente por big data," 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.uscom.2021.1005790>.
- [20] C. . G. Scott G.J., M, "(Internal food marketing in Latin America: problems, products and policies. A selection of papers presented at an international seminar held at the International Centre of Tropical Agriculture, Cali, Colombia, 11-13 July, 1984).," 1905. doi: 889364486 /ISBN 978-088936448-6.
- [21] Y.L.X, "DESARROLLO DE UN MODELO DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA LA MECANIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE COMPRA/VENTA EN EL MERCADO FINANCIERO," 2022, doi: 10.1155/2022/8229484.
- [22] Y. Gao, H. , Wang, Z. , Liu, "Application of Intelligent Traceability Management System in Agriculture - Take Aodong Fruit and Vegetable Planting Cooperative as an Example," 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1302/2/022046.
- [23] A. B. Ram Naresh Kumar Vangala, B N Hiremath, "A Theoretical Framework for Knowledge Management in Indian Agricultural Organizations," 2015, doi: 10.1145/2677855.2677861.
- [24] P. M. "Nikos Karacapilidis and ", "Intelligent agents for an artificial market system ", 2001, doi: 10.1145/375735.376460.
- [25] M. C. C. B. Leonelo Dell Anhol Almeida, "A prospect of collaborative systems: models and frameworks," 2008, doi: 10.5555/1497470.1497493.
- [26] H. F. Pradeep Hewage, Mark Anderson, "Framework of an agile farm management information system for precision agriculture," 2017, doi: 10.1145/3149572.3149583.