

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS
RECTORÍA BOGOTÁ VIRTUAL

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS

TÍTULO DEL PROYECTO NODO
BARRERAS Y FACILITADORES EN LA IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍAS
ÁGILES PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS
TÍTULO DE LA DISERTACIÓN
SCRUM EN EL CULTIVO DE CAFÉ: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA

Modalidad: NODO

Autor

MICHAEL JAVIER RIVERA MOLINA

Director

LUIS ALBERTO CÁRDENAS OTAYA
Magister en Dirección y Administración de Empresas

BOGOTA, COLOMBIA
JULIO, 2024

Agradecimientos

En este espacio, quiero agradecer de la manera más sincera a todas aquellas personas que han estado presentes en este camino y que de una u otra forma han sido una parte fundamental para poder terminar esta tesis de grado.

En primer lugar, doy gracias a mis padres, quienes con su apoyo incondicional, sabios consejos y por siempre creer en mí, me han guiado en cada paso de mi vida. Sin su sacrificio y dedicación este logro no habría sido posible. Gracias por enseñarme a nunca rendirme y buscar siempre mis sueños.

Agradezco a mis hermanas, por ser un apoyo incondicional. Gracias por estar siempre ahí para ofrecerme una palabra de aliento y por creer en mí cuando más lo necesite.

A mi mujer, mi compañera de vida, quien ha sido mi refugio y soporte en los momentos de adversidad. Gracias por tu paciencia amor y comprensión. Tu fe en mis capacidades me ha dado la fuerza para superar los obstáculos y alcanzar mis metas.

A mi hija, mi mayor inspiración y razón de ser. Cada sonrisa tuya me llena de energía y me recuerda por qué vale la pena luchar y esforzarse. Espero ser siempre un ejemplo para ti y mostrarte que con dedicación y esfuerzo, que todo sueño es posible.

A todos ellos, les dedico este trabajo con la esperanza de que siempre estén a mi lado, acompañándome en cada nuevo desafío y en cada nueva meta. Este logro es tan mío como de ustedes.

Resumen

El principal objetivo de este trabajo es identificar los beneficios de la implementación de la metodología ágil Scrum en el cultivo de café en Colombia. Para este fin se realizó una revisión sistemática de literatura para un periodo comprendido entre el 2019 y 2024. Planteando un marco de referencia en el cual se incluyen el marco de antecedentes, teórico y normativo. Para la búsqueda se consideraron artículos científicos y trabajos de grado en español de las bases de datos Google Académico, Redalyc y otras fuentes. Como metodología se empleó PRISMA 2020 ya que permite plasmar de manera transparente y precisa los resultados asegurándose que los métodos sean claros, comprensibles y reproducibles.

Sobre los textos identificados se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión estipulados a lo largo de la metodología planteada pudiendo identificar los beneficios que se generan a partir de la aplicación de la metodología ágil Scrum sobre la producción de café. Como conclusión se puede decir que esta metodología ayuda a mejorar la producción de café en todas sus fases desde la siembra, recolección y pos cosecha aumentando esto la eficiencia, productividad y sostenibilidad en el cultivo de café.

Palabras clave: Eficiencia, Productividad, Café, Scrum, Metodología.

Índice

Índice de tablas	5
Índice de diagramas	6
Índice de anexos.....	7
Capitulo1. Planteamiento del problema	8
Pregunta de investigación	11
Objetivos	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
Justificación	13
Marco de Antecedentes	15
Marco teórico	20
Marco Teórico	21
Eficiencia	21
Metodología ágil	22
Gestión de proyectos	23
Marco normativo.....	24
Capítulo 2. Generalidades metodológicas del proyecto nodo.	26
Enfoque y alcance de la investigación	26
Estrategia de búsqueda.....	27
Identificación de las bases de datos.....	28
Criterios de inclusión y exclusión:	28
Hoja de extracción de datos:	29
Capítulo 3. Resultados.....	32
Capítulo 4. Disertación.	40
Referencias.....	42
Anexos.....	49

Índice de tablas

Tabla 1. Normograma de la legislación Colombiana sobre el cultivo de café.	25
Tabla 2. Formato de tabla de clasificación de documentos.	29

Índice de diagramas

Diagrama 1. Diagrama de flujo Prisma	31
---	----

Índice de anexos

Anexo 1. Tabla de Artículos seleccionados.....	49
---	----

Capítulo 1. Planteamiento del problema

La agricultura desde tiempos inmemoriales ha jugado un papel indispensable en el desarrollo de las sociedades y en su crecimiento, es por ellos que cada vez se hace más necesario la implementación de nuevos métodos y tecnologías que ayuden a el aumento de la producción tanto agrícola como pecuaria para poder cumplir con los requerimientos y demandas de la sociedad en temas alimentarios y así poder garantizar la sostenibilidad a través del tiempo de una economía estable. Por ello surgen diferentes definiciones de la agricultura como:

La agricultura es un proceso de producción, histórica y socialmente determinado; en ella, el hombre aplica sus conocimientos y habilidades, a través de sus medios de trabajo, a la transformación del medio físico y biológico, para obtener de las poblaciones vegetales y animales productos útiles a él. (Parra et al., 1986, p.3)

Por otro lado en base al aumento de la demanda alimentaria no solo se debe propender por cubrir dicho requerimiento, también se debe obtener cierta estabilidad entre todos los elementos que se ven involucrados tanto el ambiental, social, económico entre otros, es así que

Para ser sostenible, la agricultura debe satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras, y al mismo tiempo garantizar la rentabilidad, la salud ambiental, y la equidad social y económica. La alimentación y la agricultura sostenibles contribuyen a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad y a las tres dimensiones de la sostenibilidad ambiental, social y económica. (FAO, 2014. p1)

En un mundo ideal, todos los sistemas de producción agropecuaria serían sostenibles y resistentes a diferentes factores desfavorables logrando satisfacer toda la demanda de alimentos a nivel mundial garantizando la seguridad alimentaria de todas las personas, pero encontramos que en la realidad según la FAO (2021):

Se estima que, en 2020, 768 millones de personas, esto es, el 9,9% de la población mundial, padecían hambre, lo que supone un aumento de casi 118 millones en

comparación con 2019 y de 153 millones frente a 2015. A la vez que el mundo se halla ante una gran presión para producir más alimentos, teniendo que enfrentar diferentes obstáculos tanto ambientales, sociales y económicos que amenazan la producción agrícola y la seguridad alimentaria. (P.2)

Por ello la introducción de las tecnologías ha tenido un impacto inmenso en la agricultura a tal punto que según Tovar et al, (2019):

La modernización del campo, y de las tareas que allí se realizan, ha provocado que el sector agropecuario e industrial se convierta en uno de los candidatos más fuertes para la aplicación de IoT en la próxima década. En esencia, las soluciones IoT se visualizan como el paso a seguir para la modernización debido a la demanda que afronta el campo y el sector agricultor. (p.88)

En este sentido encontramos un concepto que a nivel mundial y en países desarrollados está muy avanzado y el cual se implementa de manera muy eficaz para satisfacer las demandas de alimento, este concepto es la agricultura de precisión la cual introduce de manera directa la tecnología en el desarrollo de la producción agropecuaria encajando procesos como lo son la mecanización, empleo de drones, sensores, nanotecnología, sistemas de georreferenciación, todo en busca de tener un desarrollo de la agricultura más eficiente y que sea atractivo para las nuevas generaciones y así poder asegurar un relevo generacional fluido y sin estancamiento.

La agricultura de precisión presenta soluciones de modernización agrícola, mediante la integración de las TIC en los procesos de preparación, cultivo, recolección y producción de los cultivos para permitir desarrollar y articular procesos agrícolas más eficientes, confiables, modernos y seguros. El objetivo general de la agricultura de precisión es integrar la gestión espacial y temporal de la producción a través de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS, Global Positioning Systems), Sistemas de Información Geográfica (SIG), tecnologías de sensores y mapas de terrenos. Lo anterior con el fin de aumentar la rentabilidad y productividad de los agricultores mediante la generación de mapas de

productividad en función de las condiciones agroclimáticas del terreno. (Orozco y Llano, 2015)

Colombia, a través del tiempo se ha consolidado como una potencia a nivel mundial en la producción de café teniendo en muchas ocasiones la mejor tasa a nivel mundial, es por esta razón que muchas familias a nivel nacional basan su economía en dicho cultivo y para ello han perfeccionado las técnicas de cultivo, cosecha y procesamiento, entregando granos que destacan por su sabor suave, notas aromáticas cautivadoras y una calidad inigualable. Cada taza de café especial colombiano es el resultado de un cuidado minucioso desde la recolección, procesamiento y post cosecha, garantizando una calidad óptima. Sometiendo el grano a procesos de secado y fermentación controlados, lo que realza sus características únicas. El resultado es un café de excepcional aroma y sabor (conCAFE, 2023).

La producción cafetera tiene grandes retos que superar en la actualidad puesto que con la globalización y la tecnología avanzando a pasos agigantados el café nacional está perdiendo competitividad en el mercado. Por esta razón se están empezando a implementar diversos métodos en el proceso de producción para así poder llegar en mayor medida a los diversos mercados a nivel global, es así que Medina et al, (2016) mediante el desarrollo de un sistema de información para administrar fincas productoras de café concluye que:

El método de desarrollo Scrum permite realizar entregas funcionales al sistema de información en periodos de tiempos no mayor a 30 días, realizando una serie de interacciones constantes con el cliente en las etapas de desarrollo y se adapta fácilmente a la actualización de historias de usuario que se encuentran en la pila del producto (p. 44)

Por otro lado tenemos un proyecto desarrollado en el departamento de Santander enfocado en la estructuración de un modelo de negocio para la comercialización de café tostado en grano y molido en una asociación de mujeres productoras, las cuales decidieron emplear la metodología Scrum obteniendo como conclusión que esta metodología:

Permite aplicarse a proyectos que no necesariamente están relacionados con necesidades tecnológicas, sino que al contrario es una metodología adaptativa

que parte de un problema y entrega valor al ser práctica, involucrar a los interesados, y establecer prácticas de gestión de productos que permiten desarrollar de mejor manera los resultados (Villavicencio y Rodríguez, 2023, p. 95)

Siendo así en el contexto de la agricultura, donde la producción de alimentos es vital para la sostenibilidad económica, ambiental y social, es esencial reconocer los efectos que las metodologías ágiles, como Scrum, pueden tener en el cultivo de café. Sabiendo que la implementación de Scrum en diversos proyectos no solo permite una entrega más rápida y eficiente de soluciones, sino que también fomenta la adaptabilidad y la colaboración continua entre los actores involucrados, por consiguiente es fundamental poder detectar los efectos relacionados con la implementación de estos procesos en el cultivo de café para así poder tener un panorama más amplio y concreto de la influencia de este tipo de procedimientos tanto en el cultivo como en la recolección del café.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos de la implementación de Scrum en el cultivo de café?

Objetivos

Objetivo general

Determinar los efectos de la adopción de la metodología ágil Scrum, en la productividad y sostenibilidad del cultivo de café en Colombia, mediante el análisis de literatura científica y estudios de caso relevantes entre los años 2019 y 2024.

Objetivos específicos

- Realizar un mapeo sistemático de la literatura sobre Scrum en el cultivo de café entre 2019 y 2024.
- Identificar beneficios de la implementación de Scrum en el cultivo de café.
- Detectar desafíos de la implementación de Scrum en el cultivo de café.
- Formular recomendaciones para la implementación efectiva de Scrum en el cultivo de café.

Justificación

En la actualidad, las metodologías ágiles se han convertido en una herramienta común en la gestión de proyectos de tecnologías debido a su flexibilidad, adaptabilidad y capacidad para responder a los cambios en el entorno. Sin embargo, a pesar de su popularidad, todavía existe una falta de comprensión clara sobre su eficacia real en diferentes contextos y tipos de proyectos. En este sentido, este proyecto de investigación se justifica en primer lugar porque permitirá evaluar críticamente el impacto de las metodologías ágiles en la gestión de proyectos de tecnologías, y determinar si estas metodologías son efectivas en diferentes contextos y tipos de proyectos. Esto es importante porque una comprensión clara del impacto de las metodologías ágiles puede ayudar a las organizaciones a tomar decisiones informadas sobre su adopción.

Además, el proyecto de investigación también se justifica porque ayudará a identificar las mejores prácticas y estrategias para la implementación de metodologías ágiles en la gestión de proyectos de tecnologías. Esto es importante porque la implementación exitosa de metodologías ágiles requiere no solo la comprensión de su impacto, sino también de las prácticas y estrategias más efectivas para su adopción.

En este orden de ideas el cultivo de café en Colombia representa el sustento económico de aproximadamente 540.000 familias las cuales se dedican a esta actividad, a pesar de ser tan significativo para nuestro país. Este cultivo tiene unos atrasos bastantes marcados con respecto a la implementación de tecnologías que ayuden para la optimización de recursos y que generen un mayor margen de ganancias, puesto que gran parte de los caficultores a nivel nacional desarrollan esta actividad de forma empírica y en base a los conocimientos que van pasando de generación en generación. Es así que este proyecto busca determinar los beneficios que pueden tener la implementación de la metodología Scrum en el cultivo de café mediante la revisión minuciosa de fuentes de información tanto primaria como secundaria para así poder dar a conocer como el empleo de las tecnologías y las diferentes metodologías influyen en la producción de café haciendo los procesos más eficientes y que los caficultores tengan un margen de ganancia mayor para así poder generar un nivel de vida más elevado.

Por último, el proyecto de investigación también se justifica porque ayudará a avanzar en la investigación sobre las metodologías ágiles en la gestión de proyectos de tecnologías, lo que puede tener implicaciones para la teoría y la práctica de la gestión de proyectos. Además, puede contribuir a la mejora continua de las metodologías ágiles y su adaptación a diferentes contextos y tipos de proyectos.

En conclusión, el proyecto de investigación titulado " Barreras y facilitadores en la implementación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos" se justifica por su potencial para proporcionar información valiosa para las organizaciones y los profesionales que trabajan en la gestión de proyectos de tecnologías, para avanzar en la investigación sobre las metodologías ágiles, y para mejorar la eficacia de la gestión de proyectos de tecnologías en general.

Marco de Antecedentes

La caficultura en Colombia tiene una gran importancia económica puesto que representa la fuente de ingresos de aproximadamente 540.000 familias que por consecuencia generan empleos directa e indirectamente en las distintas fases de producción y comercialización del café. Es por esta razón que los caficultores colombianos a través del tiempo han buscado implementar diversos métodos para reducir los costos de producción y generar el mayor margen de ganancias posibles. Es así que nacen diferentes métodos encaminados a satisfacer esta necesidad como es el caso de Sánchez (2022) la cual propone un método denominado "SIEMBRA" siendo este el resultado de la aplicación de las metodologías Scrum, Kanban entre otras en la agricultura. Dicha metodología consiste en siete procesos que son: saber, identificar, establecer, marketing, buscar, realizar y analizar. Constituyendo una herramienta muy útil para el desarrollo adecuado de proyectos agropecuarios (p.183)

También tenemos la metodología propuesta por Gutiérrez y Alvarado (2021) denominada AGRONNOVA, la cual permite la generación de procesos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico (I+D+I) en el sector agropecuario de Colombia. Esta metodología busca diseñar herramientas de generación de innovación que se pongan a disposición del sector agropecuario del país, sin importar la formación de los productores agropecuarios y la dificultad de acceder a tecnologías de punta, permitiendo la mejora en la productividad y competitividad mediante procesos de I+D+I (p.10) propendiendo a la rápida detección de irregularidades para poder adaptar soluciones expeditas para maximizar el margen de ganancia de los agricultores del país.

Tener la capacidad de controlar ciertas variables en los cultivos como lo pueden ser la humedad y temperatura, esto puede convertirse en una herramienta indispensable para el aumento de la eficiencia y la productividad en un ciclo determinado en la plantación un claro ejemplo se puede evidenciar en el prototipo de un sistema de monitoreo de productos agrícolas denominado AGROIOT propuesto por Ladino (2020) el cual demostró ser seguro y concurrente, logrando mantener medidas por un mes cada 25 minutos, logrando la caracterización de algunas variables presentes en la comunidad de Yomasa (Bogotá) y así poder determinar que otros tipos

de cultivos son aptos para cultivar al aire libre, como lo pueden ser el ají, el romero, la arracacha, el café, entre otros (p.105).

En este orden de ideas con el desarrollo tecnológico a nivel global se han venido desarrollando diferentes aplicaciones referentes a la caficultura, dichas aplicaciones en su gran mayoría emplean la metodología Scrum con el fin de dar un mayor rendimiento y más agilidad en los cultivos, como es el caso que plantean Sandoya y Mena (2022) los cuales propusieron implementar un prototipo de monitoreo de temperatura, humedad y presión con comunicación vía radio e internet para mejorar la producción agrícola aprovechando la información recopilada por diferentes sensores compatibles con la aplicación desarrollada (p.6)

En este caso evidenciamos de forma clara como los avances tecnológicos pueden implementarse de tal manera que los productores de café tengan una mayor certeza de que los métodos que están empleando dan los mejores resultados, otro ejemplo es la aplicación de desarrollada por Reyes y Arrieta (2019) quienes mediante la metodología Scrum desplegaron un sistema de medición que ayuda a reducir los recursos invertidos para el mantenimiento de las tierras, tal como sucedió con la investigación en la provincia de Xin-jiang, China, con la red de sensores inalámbricos para monitorear la humedad del suelo en un cultivo, cuyos resultados ayudaron a reducir considerablemente el consumo de agua y aumentando el crecimiento de la raíz de la planta (p.165)

En la actualidad los caficultores estiman su producción de manera directa realizando la recolección en campo del grano esto hace que sea incierto la estimación de la cosecha es así que mediante la implantación de la metodología Scrum Rodríguez (2021) establece un modelo estadístico para estimar la producción de café cereza para mejorar la planeación de actividades previas a la cosecha, este modelo consiste en una evaluación detallada de algoritmos basados en árboles de regresión (XGBoost, TreeRegresor y RForest) los cuales proporcionan muy buenos resultados para el conjunto de datos recopilados en condiciones reales durante más de un año. Además, el modelo propuesto permite estimar las posibilidades de negociar y cumplir los plazos de entrega comprometidos con base en un modelo no destructivo, a diferencia de los métodos utilizados actualmente por los productores de café (p.50)

Continuando la misma línea de planificación y mejora de la previsión de cosechas tenemos que.

El desarrollo aplicaciones tanto web como móviles para el sector cafetero específicamente para el área de recolección de granos de café en Colombia permite obtener un impacto significativo en la mejora de la eficacia y productividad de los recolectores de café en el país (Salazar y Cano, 2023, p.87)

Evitando así inconvenientes en el momento de realizar la liquidación del pago de los recolectores, ayudando en la gestión de fincas, la planificación de labores mejorando así la comunicación entre empleador y empleado para la delegación de las actividades de recolección en la finca.

Otro sistema de administración encaminado a el aumento de la eficiencia en las labores rutinarias del cultivo de café es la propuesta por Ardila et al., (2019) los cuales desarrollaron un prototipo para la caficultura colombiana logrando este de manera eficiente recolectar y registrar los datos de la productividad de un cultivo, facilitando la administración y trazabilidad de la información por recolector y lote, lo cual es de gran importancia en las fincas.

Este tipo de aplicaciones guían y son de gran utilidad para los agricultores puesto que economiza tiempo en el desarrollo de los trabajos como también evita los sobrecostos en la mano de obra aumentando el margen de ganancia contribuyendo esto a una mejora en la calidad de vida de los productores.

Es así que Quiñones (2021) propone mediante el empleo de la metodología ágil Scrum se realice una transferencia de tecnología (LOT) en la caficultura del departamento del Cauca con el fin de implementar nuevas tecnologías ya que las tendencias mundiales de la agricultura están encaminadas a desarrollar una agricultura de precisión o agricultura inteligente que exige la tecnificación de los caficultores en pro de su competitividad y productividad y así lograr impactar la forma en que se produce el café del Cauca (p.90)

Por esta razón se tiene la necesidad de realizar un proceso de apropiación de diferentes sistemas y tecnologías como lo propone Pérez y Chacón (2019) quienes implementaron un sitio

web denominado Responsive y una aplicación móvil que faciliten la comercialización y producción del café de los caficultores del municipio de Buesaco (Nariño). Estos están caminados a facilitar la comercialización de productos a través de internet, teniendo como resultado una comunicación directa con los consumidores finales, sin necesidad de recurrir a un intermediario que baje su margen de ganancia (p.107)

La implementación de este tipo de metodologías representaría un gran avance para todos los caficultores a nivel nacional puesto que podrían realizar la negociación de la cosecha esperada en épocas donde el precio del café este más elevado para poder tener un margen de ganancias mayor.

También existen dispositivos electrónicos con microcontrolador arduino con los sensores de DHT11, balanza de carga y módulo bluetooth, logrando obtener los datos de los sensores de temperatura y balanza, y siendo enviados al dispositivo emparejado mediante el módulo bluetooth, esto se consideró en el primer Sprint de la metodología ágil Scrum utilizando el método Kanban con el programa online Trello, dicho hardware funciona adecuadamente, permitiendo censar el nivel de humedad del café pergamino en la localidad de Rodríguez de Mendoza (Vargas, 2021, p.71)

Estos avances son de gran utilidad ya que muchos agricultores realizan la medición de la humedad del grano de manera empírica ocasionando en muchos casos que cuando se está comercializando el café no tenga la humedad adecuada provocando pérdidas económicas significativas a los productores.

Por otro lado tenemos un proyecto desarrollado en el departamento de Caldas en el municipio de Quinchía enfocado en el desarrollo de una aplicación para la comercialización de café la cual consiste en:

El desarrollo de una aplicación web móvil que permite a los asociados reservar el punto de compra para la venta del café en la cooperativa del alto occidente de caldas sede Quinchía, además de conocer en tiempo real el precio del café

mediante un enlace que re direcciona a la página oficial que da los precios actualizados del café en Colombia (Trejos y Largo, 2021, p.78).

Estas aplicaciones hacen que para los caficultores sea mucho más eficiente el comercializar el grano de café y así no perder tiempo en la comercialización y dedicarlo a otras actividades de la vida cotidiana.

La reducción del tiempo de espera para poder comercializar el café es uno de los objetivos de la plataforma E-COMMERCE la cual se implementó en el emprendimiento Cunti en el distrito de Santa Teresa, región de Cusco Perú, dando una referencia de que la aplicación de estas tecnologías desarrolladas con ayuda de la metodología Scrum pueden ser muy favorables puesto que según los resultados obtenidos por Gonzales y Palomino (2021) la implementación de esta plataforma tuvo un impacto positivo en la comercialización del café puesto que logro reducir el tiempo de comercialización de 39.50 horas en el año 2020 a 26.94 horas por pedido en el año 2021. Esto genera gran confianza en los caficultores y brinda una pauta para poder aplicar y adaptar estas metodologías al entorno cafetero colombiano.

En este sentido las diversas tecnologías y en este caso específico las aplicaciones encaminadas a dar un valor agregado a el producto se convierte en una herramienta muy valiosa para los caficultores colombianos puesto que también se pueden implementar como lo proponen Castillo et al. (2019) Quienes desarrollaron un software para la trazabilidad del proceso de beneficio del café, ya que con toda la globalización que se está viviendo en la actualidad los consumidores finales son cada día más exigentes en el consumo y ahí que el empleo de las tecnologías TIC en conjunto con la metodología Scrum permitió organizar el trabajo en fases y obtener resultados incrementales. Esta aplicación representa el primer paso para generar valor agregado en una finca cafetera a través del registro de trazabilidad de sus productos (p. 524).

Otra forma de darle un valor agregado a los productos de la caficultura es como proponen Villavicencio y Rodríguez (2023) con la estructuración de modelos de negocio para la comercialización de café tostado en grano y molido bajo la marca propia de la Asociación de Mujeres Cafeteras de Ocamonte, Santander, utilizando la metodología Scrum y empleando la

herramienta Canvas la cual que permitió identificar que existe una oportunidad en canales como centros comerciales para la venta de café y a que a futuro se puede explorar un modelo de franquicias de café como estrategia para expandirse a otras regiones del país (p.11)

Mediante la revisión minuciosa de la literatura científica se puede evidenciar la amplia influencia de la metodología ágil Scrum en el cultivo de café mediante el desarrollo en su mayoría de aplicaciones encaminadas a el aumento de la eficiencia de las labores exigidas en la producción del café como también el enfoque a la reducción de costos de producción para así poder maximizar el margen de ganancia y así garantizar que los cultivos sean atractivos para las generaciones futuras y por consiguiente lograr que el campo colombiano perdure y se adapte tanto a los cambios climáticos como a la globalización del mercado.

Marco teórico

Este marco teórico se construye desde la teoría Scrum propuesta por el desarrollador de software, director de productos y consultor industrial Ken Schwaber y Jeff Sutherland el cual es CEO de Scrum Inc. En conjunto estos dos autores se unieron para desarrollar la teoría inicial de Scrum.

Por consiguiente se define Scrum es un marco ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos.

Según Schwaber y Sutherland (2020). La teoría Scrum se basa en el empirismo el cual tiene como principio las experiencias de los participantes en el proyecto y las decisiones se toman en relación a lo observado y el pensamiento Lean el cual reduce los desperdicios y se centra en lo esencial. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo.

Scrum involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir tales habilidades según sea necesario. Scrum combina cuatro eventos formales para la inspección y adaptación dentro de un evento contenedor, el Sprint. Estos eventos

funcionan porque implementan los pilares empíricos de Scrum: transparencia, inspección y adaptación (Schwaber y Sutherland, 2020, p.3)

En pocas palabras la teoría de Scrum es un método intencionalmente incompleto el cual genera que mediante las experiencias empíricas de las personas involucradas se complete el proceso generando una autogestión encaminada a eliminar todos los desperdicios y enfocándose en lo estrictamente esencial para el proyecto.

Marco Teórico

Eficiencia

Eficiencia consiste en realizar un trabajo o una actividad al menor costo posible y en el menor tiempo, sin desperdiciar recursos económicos, materiales y humanos; pero a la vez implica calidad al hacer bien lo que se hace (Romani et al., 2023).

La Real academia española (2023). Define eficiencia como la capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado. Capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos

Eficiencia se refiere a los recursos empleados y los resultados obtenidos. Por ello, es una capacidad o cualidad muy apreciada por las organizaciones debido a que en la práctica todo lo que estas hacen tiene como propósito alcanzar metas u objetivos, con recursos limitados y en situaciones complejas en muchos casos (Calvo et al., 2018).

Eficiencia coincide para los tres autores citados en que se enfoca en conseguir resultados con la menor cantidad de recursos posibles, pero Romani et al., 2023 adiciona que este resultado debe ser de buena calidad cuestión que los otros dos autores no toman en cuenta.

Para efectos del proyecto que se está desarrollando se tomara la eficiencia como la capacidad de obtención de resultados óptimos a través del empleo de la menor cantidad de recursos posible.

Metodología ágil

La metodología Agile es una nueva forma de trabajar y de organizarse que trocea un proyecto en diferentes partes, que deben completarse y entregarse de una forma ágil. Estas metodologías requieren de rapidez y flexibilidad. El objetivo es desarrollar productos y servicios de calidad que respondan a las prioridades de los clientes que cambian cada vez más (Xarxa empren, 2022, p.6).

Las metodologías ágiles son flexibles, pueden ser modificadas para que se ajusten a la realidad de cada equipo y proyecto. Los proyectos ágiles se subdividen en proyectos más pequeños mediante una lista ordenada de características. Cada proyecto es tratado de manera independiente y desarrolla un subconjunto de características durante un periodo de tiempo corto, de entre dos y seis semanas (Navarro et al., 2013).

Las metodologías ágiles dan una mayor importancia a las personas en vez de a los procesos y se caracterizan principalmente por el uso de técnicas para agilizar el desarrollo del software, así como de una mayor flexibilidad para adaptarse a los cambios en los requisitos del proyecto (Carvajal, 2008, p.12).

Los tres autores coinciden en que las metodologías ágiles se adaptan a los diferentes requerimientos de los clientes así que tienen flexibilidad en los procesos empleados, el autor 1 y 2 expresan que para desarrollar los proyectos se hace necesario segmentar el trabajo en ciclos cortos para obtener mejores resultados, el autor número 3 se enfoca en las personas y en métodos para agilizar el desarrollo del proyecto.

Para efectos del trabajo se definirá metodología ágil como el proceso de segmentación del trabajo para realizar ciclos de trabajo más cortos con entrega de resultados periódicos, con la capacidad de sufrir cambios encaminados a satisfacer la necesidad del cliente y así tener una mayor eficiencia en el desarrollo del proyecto.

Gestión de proyectos

Gestión de proyectos es una disciplina que sirve para guiar e integrar los procesos necesarios para iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar proyectos con el fin de culminar todo el trabajo requerido para desarrollar un proyecto y cumplir con el alcance estipulado dentro de los límites de tiempo y presupuesto definidos (Banco interamericano de desarrollo, s.f. p.11)

La gestión de proyectos se trata de verificar el cumplimiento específico y efectivo de las actividades, costo y calidades planificadas a priori (Terrazas, 2009, p.168).

La gestión de proyectos, promueve la aplicación sistemática de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para alcanzar o exceder los requerimientos de los involucrados, siendo oportuno su empleo, en diversos campos y áreas: finanzas, construcción, civil, eléctrico, publicitario, entre muchas otros ámbitos donde se gestan nuevas alternativas de organización que apuntan al logro de los fines perseguidos de manera eficiente, oportuna, valorando recursos como el tiempo y los costos (Cruz et al., 2020, p.684).

Los tres autores definen como gestión de proyectos a la verificación del cumplimiento de los objetivos planteados teniendo en cuenta que el desarrollo de los procesos implique el menor costo posible, propendiendo por la mayor efectividad posible.

En el proyecto se define gestión de proyectos como el empleo de diferentes herramientas y proceso enfocados para lograr la mayor eficiencia posible en los resultados obtenidos propendiendo por el cumplimiento de los plazos y presupuestos definidos.

Este marco teórico se construye desde la teoría Scrum propuesta por el desarrollador de software, director de productos y consultor industrial Ken Schwaber y Jeff Sutherland el cual es CEO de Scrum Inc. En conjunto estos dos autores se unieron para desarrollar la teoría inicial de Scrum.

Por consiguiente se define Scrum es un marco ligero que ayuda a las personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones adaptables para problemas complejos.

Según Schwaber y Sutherland (2020). La teoría Scrum se basa en el empirismo el cual tiene como principio las experiencias de los participantes en el proyecto y las decisiones se toman en relación a lo observado y el pensamiento Lean el cual reduce los desperdicios y se centra en lo esencial. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la previsibilidad y controlar el riesgo.

Scrum involucra a grupos de personas que colectivamente tienen todas las habilidades y experiencia para hacer el trabajo y compartir o adquirir tales habilidades según sea necesario. Scrum combina cuatro eventos formales para la inspección y adaptación dentro de un evento contenedor, el Sprint. Estos eventos funcionan porque implementan los pilares empíricos de Scrum: transparencia, inspección y adaptación (Schwaber y Sutherland, 2020, p.3)

En pocas palabras la teoría de Scrum es un método intencionalmente incompleto el cual genera que mediante las experiencias empíricas de las personas involucradas se complete el proceso generando una autogestión encaminada a eliminar todos los desperdicios y enfocándose en lo estrictamente esencial para el proyecto.

Marco normativo

La legislación colombiana contempla diferentes leyes y decretos que hacen alusión al cultivo de café con el fin de proteger el producto interno, generando diversos métodos para que los caficultores puedan desarrollar su actividad de manera idónea, dentro de estas podemos encontrar la protección al producto el cual consiste en que todo producto derivado del café tiene registro de origen, también se implementa el fondo nacional de estabilización el cual garantiza el precio a los productores. Los caficultores también están en la obligación de cuidar el medio ambiente protegiendo las áreas de reserva y evitando la contaminación por el uso de agroquímicos, estas normas se relacionan a continuación en la tabla 1

Tabla 1. Normograma de la legislación Colombiana sobre el cultivo de café.

Normograma			
Ley	Fecha de expedición	Titulo	Descripción
Ley 76 de 1931	jun-06	Por la cual se provee al fomento de la industria cafetera	Los productos que se pongan a la venta en el país, como café, deberán mencionar claramente en el empaque en que se expendan, el porcentaje del café que contengan y los demás productos que han entrado en su preparación.
Ley 101 de 1993	dic-23	Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero	Tiene como objeto proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales.
Ley nº 1969	11 JUL 2019	Por medio de la cual se crea el fondo de estabilización de precios del café.	Tendrá por objeto adoptar mecanismos necesarios para contribuir a estabilizar el ingreso de los productores de café colombiano.
Ley 11 de 1971	dic-18	Por la cual se deroga el impuesto a la exportación del café y se dictan otras disposiciones	Autorízase al Gobierno Nacional para celebrar con la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia contratos tendientes a impulsar y defender la Industria del Café.
Decreto 1449 de 1977	jun-27	Reglamenta el Decreto 2811 de 1974, donde se establece la obligación de los propietarios de predios de conservar la cobertura mínima en las nacientes de agua y orilla de los cauces	Este decreto regula que los propietarios de predios rurales han cumplido en lo esencial con las normas establecidas sobre la conservación de los recursos naturales renovables.
Decreto 1173 de 1991	may-06	Por el cual se expiden normas sobre regulación de la política cafetera y se dictan otras disposiciones.	La Junta Monetaria dictar las disposiciones de regulación cambiaria de las exportaciones de café, particularmente, en lo relativo al precio mínimo de reintegro y al procedimiento para su fijación, los plazos y garantías de reintegro.
Decreto número 1443 de 2004	may-04	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.	El presente decreto tiene por objeto establecer medidas ambientales para el manejo de los plaguicidas, y para la prevención y el manejo seguro de los desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

Fuente. Autoría propia.

Capítulo 2. Generalidades metodológicas del proyecto nodo.

La metodología que se empleara para este proyecto de investigación es la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), la cual se diseñó para ayudar a los autores de revisiones sistemáticas a documentar de manera transparente el porqué de la revisión, que hicieron los autores y que encontraron, esta metodología consiste en el cumplimiento sistemático de 27 ítems convirtiéndose en una herramienta de mucha importancia ya que puede proporcionar una síntesis del estado del conocimiento en un área determinada, a partir de la cual se pueden identificar futuras prioridades de investigación, abordar preguntas que de otro modo no podrían ser respondidas por estudios individuales, identificar problemas en la investigación primaria que deben ser corregidos en futuros estudios y generar o evaluar teorías sobre cómo o por que ocurren fenómenos de interés (Page et al., 2021, p.791)

Enfoque y alcance de la investigación

El proyecto de investigación titulado "Efectos de la implementación de Scrum en el cultivo de café: Revisión sistemática de literatura" se enmarca dentro de una tipología correlacional, dado que su objetivo principal es establecer la relación entre la implementación de la metodología Scrum y los resultados en el cultivo de café, sin intervenir en las variables de estudio. La metodología de investigación se desarrollará mediante la observación y la búsqueda exhaustiva de literatura científica relevante, con el fin de proporcionar respuestas a la pregunta de investigación planteada.

El enfoque que tiene este proyecto de investigación es cualitativo puesto que busca tener una comprensión profunda y detallada de los posibles beneficios de la implementación de la metodología ágil Scrum en el cultivo de café, dicha comprensión se basara en la recolección de información a partir de bases de datos de artículos científicos debidamente verificados. Estos

artículos se clasificaran según su importancia en el tema de estudio para así poder realizar el proyecto investigativo.

Estrategia de búsqueda

Para garantizar que el presente proyecto de investigación recopile la literatura más relevante se establecerán los siguientes parámetros de búsqueda encaminados a tener la mayor certeza y complejidad:

Como primera medida se identificaron los siguientes conceptos clave sobre los cuales se realizara la cadena de búsqueda:

- Scrum
- Cultivo de café
- Implementación
- Efectos
- Agricultura/agronomía

Una vez reconocidas y aceptadas estas palabras claves se desarrolló la cadena de búsqueda agrupando de las palabras clave usando los operadores lógicos AND y OR esto se empleara en todos las bases de datos seleccionadas:

Se empleó la cadena de búsqueda con los operadores lógicos en minúscula para la base de datos Redalyc.

"scrum" or "metodologías ágiles" or "gestión ágil de proyectos" and "café" or "cultivo de café" or "producción de café" or "caficultura" and "implementación" or "aplicación" or "adopción" and "efectos" or "impacto" or "resultados" and "agricultura" or "agronomía" or "agricultura sostenible"

Para realizar la búsqueda en Google académico se hizo necesario emplear los operadores lógicos en mayúscula para poder obtener resultados.

"scrum" OR "metodologías ágiles" OR "gestión ágil de proyectos" AND "café" OR "cultivo de café" OR "producción de café" OR "caficultura" AND "implementación" OR "aplicación" OR "adopción" AND "efectos" OR "impacto" AND "agricultura" OR "agricultura sostenible"

Identificación de las bases de datos

Las bases de datos seleccionadas para realizar la revisión sistemáticas de literatura para identificar los efectos de la implementación de Scrum en el cultivo de café en Colombia son las siguientes:

- Redalyc
- Google Académico

Criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión:

- **Relevancia del tema:**

Estudios que investiguen la aplicación de Scrum o metodologías ágiles en el contexto del cultivo de café.

- **Tipo de estudio:**

Investigaciones que presenten resultados cuantitativos o cualitativos sobre los efectos observados después de la implementación de Scrum en la caficultura.

- **Contenido del estudio:**

Estudios que examinan los efectos de la aplicación de Scrum en aspectos específicos del cultivo de café, como la productividad, la calidad del producto, la satisfacción del cliente, la eficiencia en la gestión de recursos, la reducción de costos, la sostenibilidad ambiental, entre otros.

- **Año de publicación:**

Se tomarán estudios publicados a partir de Enero de 2019 hasta Marzo de 2024, para asegurar la exhaustividad de la revisión.

- **Idioma:**

Se incluirán estudios publicados en español con el fin de abarcar la mayor cantidad posible de literatura relevante.

Criterios de exclusión:

- **Irrelevancia del tema:**

Estudios que no estén directamente relacionados con la aplicación de Scrum en el cultivo de café.

- **Tipo de estudio:**

Resúmenes de conferencias, opiniones de expertos, editoriales y revisiones narrativas que no proporcionen datos originales.

- **Idioma:**

Estudios en idiomas distintos al inglés, español o portugués, debido a limitaciones de recursos para la traducción y comprensión.

Hoja de extracción de datos:

Esta hoja incluye campos relevantes para la revisión, como título, autor/es, año de publicación, objetivo/s, metodología utilizada, resultados principales, conclusiones, entre otros.

Tabla 2. Formato de tabla de clasificación de documentos.

Titulo	Autor (es)	Año de publicación	Objetivo (s)	Metodología utilizada	Resultados principales	Conclusiones

Fuente. Autoría propia.

Extracción de datos cualitativos y cuantitativos:

Cualitativos: extraer citas relevantes, temas emergentes, y cualquier otro dato descriptivo o interpretativo que ayude a comprender los efectos de la implementación de Scrum en el cultivo de café.

Cuantitativos: registrar cifras numéricas, estadísticas, resultados de pruebas, y cualquier otro dato cuantitativo relevante relacionado con los efectos observados.

Análisis de datos:

Categorización y clasificación de datos:

Agrupar los datos extraídos en categorías temáticas basadas en los objetivos de la revisión y los temas emergentes identificados durante la extracción de datos.

Clasificar los datos según aspectos específicos de la implementación de Scrum en el cultivo de café, como productividad, calidad del producto, satisfacción del cliente, sostenibilidad, entre otros.

Síntesis cualitativa y cuantitativa:

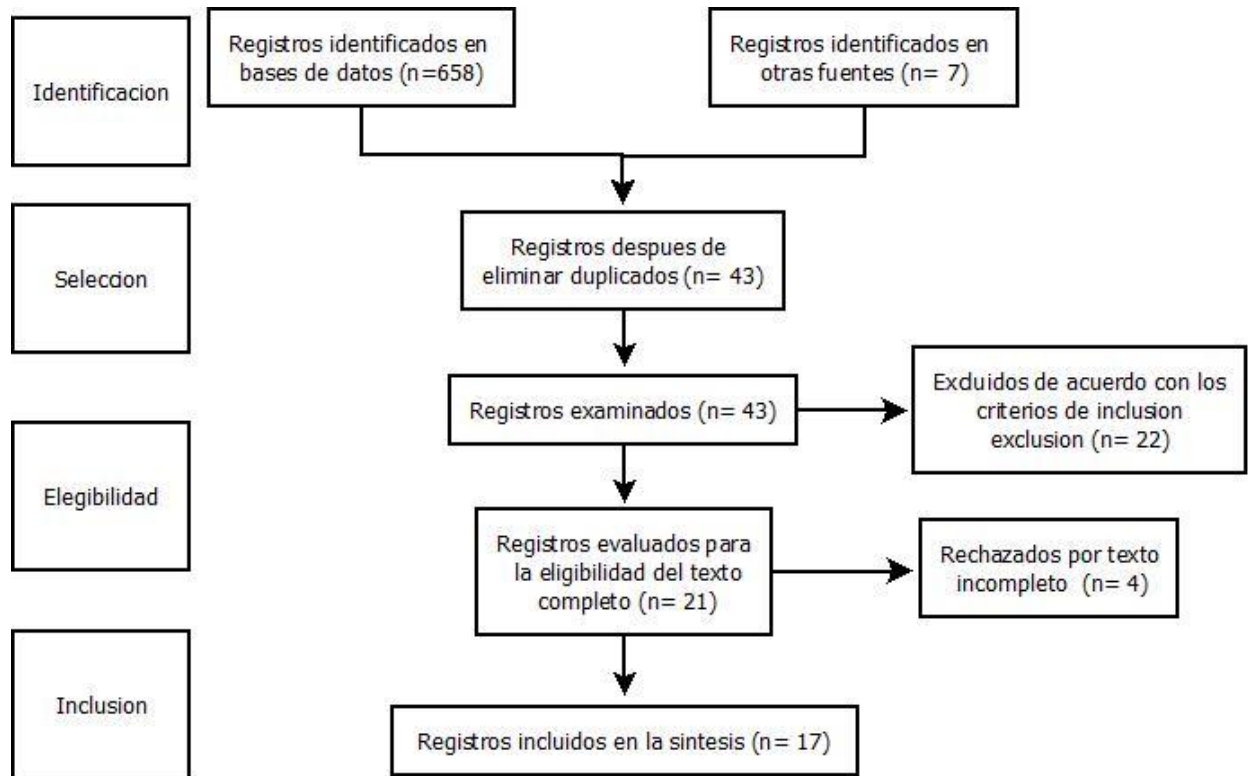
Realizar un análisis cualitativo de los datos para identificar patrones, tendencias, similitudes y diferencias entre los estudios incluidos.

Presentación de los hallazgos:

Organizar los hallazgos de manera clara y concisa, utilizando tablas, gráficos o diagramas según sea necesario.

Presentar los resultados del análisis de datos de manera coherente con los objetivos de la revisión y responder a la pregunta de investigación planteada.

Diagrama 1. Diagrama de flujo Prisma



Fuente. Autoría propia.

Capítulo 3. Resultados.

Como resultado de la búsqueda sistemática de literatura realizada en base a la pregunta de investigación planteada se obtuvo como resultado los siguientes hallazgos:

Se encontraron en las bases de datos Google académico, Redalyc y otras fuentes un total de 665 artículos relacionados con la temática, luego de leer partes de los artículos como lo son título y resumen se pudieron descartar 622 textos los cuales no guardaban relación con el tema a investigar. A los 43 artículos restantes se les realizó una revisión meticulosa y en base a los criterios de inclusión y exclusión planteados se eliminaron 22 textos, quedando un total de 21 archivos relacionados con la temática. De estos se rechazaron 4 por presentar información incompleta dando como resultado final un total de 17 textos conformados principalmente de artículos científicos y tesis para optar por título de pregrado y pos grado.

De los 17 artículos seleccionados se pudo establecer la siguiente agrupación:

- 7 aplicando la metodología Scrum para la generación de aplicaciones móviles.
- 5 textos enfocados al desarrollo de páginas web con la ayuda de la metodología Scrum.
- 3 archivos para desarrollar metodologías encaminadas a la transferencia de conocimientos, comercialización y estimación de producción de café.
- 1 prototipo de medición climatológica desarrollado con la metodología Scrum.
- Por ultimo 1 modelo de negocio para la comercialización del café en grano y molido.

De la anterior agrupación se pudo establecer que Scrum al ser adaptativo puede ayudar en diferentes líneas de investigación. En términos de la presente investigación todos estos trabajos tienen la finalidad de mejorar y facilitar los procesos llevados a cabo en todo el proceso del cultivo del café desde la siembra, producción, cosecha y pos cosecha. Por consiguiente para dar respuesta a nuestro primer objetivo específicos se identificaron los siguientes beneficios de la implementación de la metodología Scrum en el cultivo de café:

- Aumento en la comercialización del café.

- Aumento en la eficiencia de los procesos.
- Aumento en la productividad.
- Calculo eficiente de la rotación de cultivos.
- Cumplimiento de estándares internacionales de fitosanitarios y producción.
- Detección de la huella de carbono en todas las fases de producción.
- Detección de plagas y enfermedades mediante imágenes multiespectrales.
- Estimación precisa de la producción de café mediante series de tiempo.
- Facilitación de la liquidación de trabajadores y administración de fincas.
- Mayor dinamismo en contratación de mano de obra.
- Mayor dinamismo entre clientes y proveedores.
- Medición precisa de la humedad del grano.
- Planeación efectiva de labores y manejo del cultivo.
- Prevención de pérdidas económicas.
- Reducción de costes y mantenimiento del cultivo.
- Toma de decisiones informadas.

Es así que esta metodología ayuda a darle un mayor dinamismo y facilitar la contratación de mano de obra tanto calificada o no calificada mediante la publicación de ofertas de empleo en páginas web. En este sentido se encontró una página web desarrollada bajo los lineamientos de Scrum para la comercialización de este producto como lo es la plataforma E-COMMERCE. El empleo y puesta en marcha de esta plataforma enfocada en el comercio de café tuvo como resultado un incremento significativo en la venta de café, esto se evidencio con un incremento en ventas que subió de un 16% a un 55%, con una disminución del tiempo promedio de venta. Para la comercialización del café también se tiene el desarrollo de aplicativos móviles como lo es Campo TIC, la cual facilita la transferencia de conocimientos sobre nuevos y más eficientes métodos de cultivo así como las fechas para cada labor implicada en la producción de este grano, adicional a esto contempla la opción de contactar con clientes y proveedores para así poder realizar de manera más ágil la comercialización y compra de productos, un caso similar se presenta en el desarrollo de un sitio web y aplicación en el municipio de Buesaco la cual tiene como función facilitar la comercialización y producción de café puesto que cuenta con acceso a

información climatología, condiciones geográficas de la zona y características de los suelos permitiendo mejorar la productividad de los cultivos y así poder realizar una mejor toma de decisiones con respecto al cultivo.

Adicional a esto gracias a la globalización experimentada en todas las facetas de la economía, para poder vender el café a los mejores precios del mercado es necesario cumplir con ciertos estándares internacionales de fitosanitarios y de producción, es por esta razón que mediante la implementación de la metodología Scrum se hizo posible la creación de un software con el cual se lleve la trazabilidad del café puesto que cada día el consumidor final es más exigente y desea saber los orígenes del producto y la manera en que fue cultivado, es así que llevar un control estricto y detallado de todas las actividades desarrolladas en la producción de café no solo beneficia en el momento de la comercialización, sino que también conlleva a reducción en los costes de producción y mantenimiento del cultivo puesto que la toma de decisiones ya no se realizaran de manera empírica e intuitiva sino que serán decisiones informadas.

Cuando el café se va a comercializar debe cumplir con unos niveles de humedad en la almendra, este es un factor de vital importancia puesto que si el grano está demasiado seco se pierde peso provocando pérdidas económicas para el caficultor, por el contrario cuando la almendra alberga mucha humedad el café no es recibido y por ende no se puede comercializar, en algunos casos tiene un precio de venta muy por debajo del mercado, en términos de humedad la almendra debe estar en un porcentaje de entre 10 – 12 % para ser comercializado, para determinar dicha humedad muchos de los caficultores emplean métodos artesanales los cuales están asociados con la dureza de la almendra, pero en muchas ocasiones estos métodos fallan ocasionando pérdidas económicas y por ende la disminución de poder adquisitivo por parte de los agricultores. Es por esto que el desarrollo de una aplicación móvil denominada Secoffee que permite la medición de manera precisa y confiable de este factor ayuda a mejorar la gestión en la post cosecha y además previene las pérdidas económicas y el deterioro del grano por el almacenamiento a una humedad inadecuada.

Para la comercialización del café en el occidente del departamento de Caldas se desarrolló una página y aplicación web denominada CaféQ la cual facilita la reserva de punto de

venta del café para los agricultores lo cual genera una mayor agilidad cuando se comercializa el producto. Pero esta no es la única función que tiene, también brinda la posibilidad de ver el precio del café y los productos de ferretería de la cooperativa.

Por otro lado tenemos un estudio realizado en el 2021 dirigido a realizar la transferencia de tecnología basada en el internet de las cosas específicamente en una solución tecnológica denominada agenda coffee en la cual se puede gestionar el cultivo de café desde su floración hasta su cosecha optimizando así los recursos y los procesos de producción, también tiene la ventaja de poder realizar asistencia técnica con un especialista vía internet lo cual mejora la respuesta y el manejo en el cultivo, cabe resaltar que este estudio se realizó en el departamento del Cauca y se pudo detectar que las familias en su gran mayoría tienen un nivel educativo bajo y que además sus ingresos son inferiores a un salario mínimo mensual, lo cual representa una barrera muy grande y sobre la cual se tiene que trabajar para solucionarse, adicional a esto se detectó que por las condiciones geográficas el acceso a internet en la mayoría del terreno es muy difícil o inclusive nulo. Es por ello que se deben implementar acciones que corrijan y mitiguen estos problemas para así poder modernizar y automatizar el proceso del cultivo del café y poder tener una mejor y mayor producción y por ende rentabilidad. Por otro lado gracias a la metodología Scrum se pudo realizar una metodología enfocada en mejorar la comercialización en una empresa olivícola cuyos resultados fueron muy satisfactorios puesto que tuvo un aumento en las ventas con una tendencia general hacia el crecimiento tanto de manera física como virtual, si bien este estudio está enfocado en un cultivo diferente a el café los autores plantean que este estudio es perfectamente homologable para el café lo cual puede generar un aumento en las ventas para los caficultores y así poder realizar con mayor efectividad la comercialización de este.

Por ultimo tenemos un estudio realizado en el 2023 en Santander por una asociación de mujeres cafeteras de Ocamonte las cuales pudieron aplicar tanto la metodología Scrum como Canvas para poder desarrollar un modelo de negocio de comercialización de café tostado en grano y molido, gracias a que esta metodología es liviana y adaptativa se pudo realizar la organización de esta iniciativa mediante la celebración de diferentes sprints teniendo como resultado un quiosco para la comercialización del producto, este proyecto tuvo la participación

de todas las mujeres cafeteras de la asociación las cuales entendieron y adaptaron la metodología para poder desarrollar esta idea.

Con el fin de aumentar la producción y la productividad de los cultivos de café se evidencia el desarrollo de una aplicación denominada Crop monitoring la cual está enfocada en conservar los recursos, garantizar la sostenibilidad y proteger el medio ambiente mediante la captura y análisis de imágenes multiespectrales con las cuales se puede saber el vigor y estado de las plantas, a la vez se puede saber y orientar sobre si el cultivo está siendo atacado por alguna enfermedad o plaga, teniendo esta información el agricultor puede realizar una toma de decisiones acertadas. Igualmente se encontró la aplicación PickingCoffeeApp la cual tiene la función de llevar una trazabilidad en la recolección del café permitiendo una mayor facilidad para tareas como la liquidación de trabajadores e información de la administración de las fincas, estas actividades representan una problemática bastante considerable para los agricultores puesto que muchos de ellos no cuentan con herramientas tecnológicas que permitan realizar estas labores de manera eficiente, en su mayoría emplean agendas o cuadernos para llevar las cuentas y así hacer las liquidaciones pertinentes lo cual en ocasiones llevan a disgustos y malos entendidos con los trabajadores, esta aplicación facilita todas estas actividades puesto que es capaz de llevar una trazabilidad de trabajadores, los kilogramos recolectados, la eficiencia por trabajador, el lote sobre el cual se está trabajando o ya se trabajó, permite tener una liquidación de manera automática para así evitar errores, esto conlleva a una mayor eficiencia en la recolección y liquidación del café.

La implementación de Scrum no solo facilita el desarrollo de aplicaciones y páginas web encaminadas a dar solución a las problemáticas que enfrenta la agricultura, también permite desarrollar prototipos de medición que en este caso en específico sería uno para medir la temperatura y humedad del terreno mediante sensores que envían información que resulta ser de vital importancia para profesionales los cuales los interpretan para poder realizar la gestión del cultivo en base a información certera, las acciones en las cuales se puede incurrir sería en la destinación efectiva de los agroquímicos y su correcta aplicación, también es posible saber si la temperatura es la adecuada para el establecimiento del cultivo, siempre sin perder de vista el

objetivo principal que es la mejora de la producción y propender por una calidad superior en el resultado.

En cuestiones de la estimación de la cosecha nuestros caficultores realizan esta estimación de manera rudimentaria y empírica lo cual genera que por lo general se sufran muchas pérdidas por errores en los cálculos puesto que la información que ellos recolectan no es muy confiable y se cometen muchos errores, es así que Rodríguez (2021), propuso un estudio de estimación de la producción de café cereza mediante series de tiempo, este modelo emplea la recolección de variables climatológicas como lo son la temperatura y las precipitaciones así como también información sobre el manejo del cultivo, estas variables son tomadas tanto semanal como mensualmente, los resultados obtenidos muestran una gran efectividad en la estimación de la producción tanto a corto como a largo plazo convirtiéndose esta herramienta en un medio muy importante para los caficultores puesto que permite la planeación de las labores de manera mucho más acertada mejorando mucho los temas en manejo del cultivo y la mano de obra que se va a necesitar en cada actividad desarrollada en la plantación.

Para dar respuesta a nuestro segundo objetivo específicos se detectaron los siguientes desafíos en la implementación de Scrum en el cultivo de café. Como primera medida se tiene que no se encontraron artículos ni trabajos científicos en las bases de datos seleccionadas relacionados con la implementación de la metodología ágil Scrum directamente en el cultivo, si no que se encontraron tanto aplicaciones móviles, páginas web, prototipos entre otros desarrollados gracias a la ayuda de esta metodología. En relación con estas aplicaciones los desafíos detectados son la precisión de los datos recolectados por los sistemas de medición desarrollados ya que con una incorrecta calibración o medición los cálculos generados pueden llevar a errores en la toma de decisiones, una barrera evidenciada es la negativa de la mayoría de los agricultores a implementar nuevas metodología y tecnologías en el cultivo de café para poder mejorar la productividad de este y así tener una rentabilidad más elevada.

Se recomienda la aplicación de la metodología Scrum directamente sobre el cultivo de café. Esto podría ser de la siguiente manera:

Se debe seleccionar un equipo de trabajo o Scrum Team calificado conformado por ingenieros agrícolas, agrónomos y técnicos agroecológicos, luego se debe realizar el Backlog

priorizando las principales actividades a desarrollar como lo son la siembra, control de plagas, aplicación de agroquímicos, recolección y pos cosecha. Una vez priorizadas estas actividades se deben repartir en diferentes Sprints con una duración de entre 2 y 4 semanas teniendo reuniones diarias para revisar avances y detectar las barreras en la aplicación de esta metodología para así poder dar soluciones rápidas y continuar con el desarrollo del backlog. Cuando se finalice cada Sprints es de vital importancia que se realice una retrospectiva para poder sacar conclusiones y así mejorar en el siguiente Sprint. Con se vio en el presente trabajo se hace indispensable el empleo de las aplicaciones móviles y páginas web para mejorar la eficiencia en los procesos ya que estas nos permiten y facilitan el cálculo de muchas variables como lo son la humedad del suelo, las condiciones climatológicas, geográficas, tener acceso a los resultados de los análisis de suelos entre otros. Por último se debe realizar una capacitación constante no solo al personal profesional del Scrum Team sino que también a los propietarios de las fincas con el objetivo de que comprendan la metodología y puedan contribuir de manera más efectiva en el proceso.

En el contexto de Colombia ya que este cultivo representa los ingresos económicos de muchas familias con cuya dedicación y empeño generan que Colombia se haya posicionado como uno de los principales referentes a nivel mundial en la caficultura con su excelsa tasa y grano, es importante que nuestros caficultores realicen una actualización en el empleo idóneo de las nuevas tecnologías y metodologías que día con día se desarrollan para la agricultura en general y así poderlas adaptar de manera eficaz en el cultivo de café. por ende en relación con este trabajo de revisión sistemática de literatura la metodología Scrum al ser ligera y adaptativa permite abordar problemas grandes y caóticos y desglosarlos en tareas más pequeñas y manejables las cuales se pueden enfocar en el desarrollo tanto de páginas web, aplicaciones móviles, prototipos de medición, metodologías para el desarrollo de modelos de negocio entre otras tantas aplicaciones que se pueden desarrollar para la caficultura, gracias a estos avances se ha podido establecer e identificar que el empleo de la metodología Scrum en el cultivo de café genera un enorme beneficio para este sector puesto que mejora la producción, productividad, ayuda a planear con mayor orden y de manera más precisa las actividades a desarrollar en el cultivo desde la siembra pudiendo identificar las zonas con condiciones climatológicas y

geográficas idóneas para desarrollar esta actividad así como también en la estimación de la producción, en la comercialización, y generación de empleo través de los modelos desarrollados. En conclusión la metodología Scrum tiene el potencial de transformar y revolucionar la caficultura colombiana gracias que puede mejorar la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad de este sector.

Capítulo 4. Disertación.

Los beneficios identificados gracias a la revisión sistemática de literatura desarrollada son numerosos para el cultivo de café puesto que esta metodología permite entre otros la optimización en la rotación de cultivos, Facilita la gestión ambiental gracias a la detección de la huella de carbono en todas las fases de producción del café. Además, Scrum facilita y agiliza la contratación de mano de obra tanto calificada como no calificada a través de plataformas web, adicional a esto demuestra que maximiza la comercialización de este producto tanto a nivel local como a nivel internacional permitiendo que los clientes sepan mucho más de las formas de cultivo y de donde proviene el café, esto se logra gracias a que se desarrollan softwares que permiten tener un control estricto y detallado de las actividades empleadas en la producción de café que van desde la siembra, producción, recolección y pos cosecha mejorando la toma de decisiones y reduciendo costes de producción. También se evidencio el desarrollo aplicaciones que permiten la medición de la humedad en el grano para su comercialización para evitar pérdidas económicas. Scrum facilita el desarrollo de aplicaciones encaminadas a el cumplimiento de los estándares fitosanitarios y de producción exigidos para poder exportar un producto de calidad y poder así ser competitivos en el mercado. Se demuestra que ayuda también a reducir las pérdidas económicas por las malas proyecciones y estimaciones en las cosechas basándose en series de tiempo apoyadas esta en variables climatológicas.

A partir de los antecedentes identificados en la presente revisión podemos decir que los resultados obtenidos hacen referencia directa a la necesidad de implementar los nuevos métodos y tecnologías en el cultivo de café para así poder mejorar la eficiencia y productividad en este cultivo, ya que se pudo evidenciar que la metodología ágil Scrum puede tener una amplia influencia en el cultivo de café mejorando la eficiencia de las actividades de producción y mantenimiento logrando esto una reducción en los costos, lo que permite maximizar las ganancias y garantizar la sostenibilidad del cultivo de café en Colombia. Es interesante reconocer mediante la investigación que a pesar de los avances tecnológicos y la globalización experimentada en la actualidad la agricultura colombiana en especial el café este tan relegada en la implementación de estas provocando así un estancamiento en el desarrollo y en la economía

de las familias caficultoras del país, se detectó gracias a la presente revisión sistemática de literatura que a pesar de que el internet ha roto muchas barreras de comunicación y de acceso a la información una de las grandes problemáticas es la resistencia al cambio y no querer adoptar nuevos mecanismos de producción enfocados en maximizar la producción y así propender a tener muchos más rendimientos económicos. Se debe trabajar en el relevo generacional e inculcar el sentido de pertenencia por este magnífico cultivo y fruto que tantos reconocimientos a nivel mundial ha hecho ganar a Colombia.

Para próximos estudios se podrían formular nuevas preguntas de investigación para profundizar en la aplicación de Scrum en el cultivo de café. Una de estas preguntas podría ser por ejemplo: ¿cómo puede Scrum mejorar la sostenibilidad ambiental en el cultivo de café? La cual daría un enfoque mucho más profundo y podría dar solución a las problemáticas ambientales que se presentan en torno a este cultivo. También se podría plantear la siguiente pregunta de investigación, ¿Qué impacto tiene la adopción de tecnologías ágiles en la calidad de vida de los agricultores? Ya que gracias a los resultados obtenidos en el presente trabajo se evidencio una gran cantidad de beneficios tanto potenciales como prácticos de la implementación de la metodología Scrum sobre el cultivo de café pero aun así desconociendo que incidencias puede llegar a tener este nuevo enfoque en la calidad de vida en las familias caficultoras del país.

En vista de que muchos de los agricultores en el país presentan resistencia al cambio y prefieren seguir cultivando de manera tradicional sería una pregunta de investigación relevante la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las principales barreras que hacen que los agricultores se resistan a la adopción de nuevas metodologías y tecnologías en el cultivo de café?

Referencias

- Ardila Peña, O. J., García Navarrete, O. L. Y Osorio Hernández, R. (2019, Septiembre). *Desarrollo de un sistema para la administración de cosechas de café*. [Ponencia]. X Congreso Ibérico de Agroingeniería, Huesca España. 10.26754/c_agroing.2019.com.3380
- Banco interamericano de desarrollo. (s.f). Introducción a la gestión de proyectos e inicio del proyecto. Banco interamericano de desarrollo.
https://courses.edx.org/assetv1:IDBx+IDB6x+1T2017+type@asset+block@Capitulo1_PM_A_AUG2015.pdf
- Calvo Rojas, J. Pelegrín Mesa, A. Y Gil Basulto, M.S. (2018). Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público. *Scielo*, 12(1). 96-118.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rdir/v12n1/rdir06118.pdf>
- Carvajal Riola, J.C. (2008). *Metodologías ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones java ee como metodología empresarial*. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Catalunya]. <https://core.ac.uk/download/pdf/41802267.pdf>
- Castillo Landinez, S. P., Caicedo Rodríguez, P. E. Y Sánchez Gómez, D. F. (2019). Diseño e implementación de un software para la trazabilidad del proceso de beneficio del café. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(3), 523-536.
https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num3_art:1588
- Cruz Montero, J.M. Guevara Gómez, H.E. Flores Arocutipa, J.P. Y Ledesma Cuadros, M.J. (2020). Áreas de conocimiento y fases clave en la gestión de proyectos: consideraciones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*. 25(90), 680-689.
<https://www.redalyc.org/journal/290/29063559017/29063559017.pdf>
- Cuchani Graham, P., Diaz Diestra, V., Torres Sifuentes, C., Céspedes Blanco, C. y Raymundo Ibañez, C. (2022). Metodología para mejorar la comercialización en una empresa olivícola

mediante el uso de Scrum y Marketing Digital. *LERID*. <https://laccei.org/LEIRD2022-VirtualEdition/full-papers/FP184.pdf>

Falcón Suárez, J. A. (2020). *Aplicación Web de apoyo para el análisis de datos agrícolas en las bases productivas*. [Trabajo de grado, Universidad de Matanzas]. Repositorio institucional REIN. <https://rein.umcc.cu/bitstream/handle/123456789/2593/TD20%20Javier.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Gonzales Ramos, M. Y Palomino Quintanilla, V.J. (2021). *Implementación de una plataforma E-COMMERCE para determinar el impacto en las ventas de café del emprendimiento Cunti en el distrito de Santa Teresa, la convención, región Cusco en el año 2021*. [Trabajo de grado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/e86a2534-7e03-47d2-85cd-fa48c68209f8/content>

Gutiérrez Muñoz, A. M., Jaramillo Quintero, E. D. y Mazo Urrea, N. J. (2021). *Desarrollo de un portal web de empleo con diseño responsive orientado a la búsqueda de oportunidades laborales para mano de obra no calificada como calificada en el sector agrícola del eje cafetero*. [Trabajo de grado, Universidad Católica de Pereira]. Repositorio Universidad católica de Pereira RIBUC. <https://repositorio.ucp.edu.co/server/api/core/bitstreams/a2b6e35d-f2c8-4185-8b92-3cb981f65df5/content>

Gutiérrez Valderrama, J.J. Y Alvarado Aguillón, H.V. (2021). *AGRONNOVA - Metodología que permite mejorar el índice de generación de procesos de innovación y desarrollo tecnológico en el sector cafetero*. [Tesis de maestría, Universidad EAN]. Biblioteca digital MINERVA. <http://hdl.handle.net/10882/10399>

Ladino Ordoñez, E.A. (2020). *AGROIOT: Prototipo de un sistema WEB para el monitoreo de productos agrícolas en cultivos urbanos*. [Trabajo de grado, Universidad Católica De Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia – RIUCaC.

<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/aef92dce-d76d-4f82-8e50-825db666a0dd/content>

Medina Rojas, F., Sánchez Medina, I., Núñez, J. Y Cabrera Medina, J. (2016). Sistema de información para administrar fincas productoras de café mediante el método de desarrollo SCRUM. Memorias De Congresos UTP, 1(1), 41-44.

<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1271>

Navarro Cadavid, A. Fernández Martínez, J.D. Y Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. Prospectiva, 11(2), 30-39.

<https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf>

Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2021). El estado mundial de la agricultura y la alimentación.

<https://www.fao.org/3/cb4476es/cb4476es.pdf>

Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (2014). Alimentación y agricultura sostenibles. <https://www.fao.org/sustainability/es/>

Orozco, O. Llano, G. (2015). Sistemas de información enfocados en tecnologías de agricultura de precisión y aplicables a la caña de azúcar, una revisión. Revista ingenierías universidad de medellin, 15(28), 103-124. <https://www.redalyc.org/pdf/750/75047635007.pdf>

Page, M.J., McKenzia, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalm, M.M., Lin, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A.

Y David Moher, P.W. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Rev Esp Cardiol, 74(9). 790–799.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

Parra, M. Inzunza, F. Solano, C. Guadarrama, C. y Zizumbo, D. (1986). El proceso de la producción agrícola. BOLETIN E,C.A.U.D.Y. 13(77), 3-3.

https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/1659/1/1986_Parra_Proceso.pdf

Peréz Beltrán, D.B. Y Chacón Molina, D.A. (2019). *Sitio web responsive y aplicación móvil que faciliten la comercialización y producción del café de los caficultores del municipio de Buesaco en el marco del programa de asesoría técnica que desarrolla fundación para la promoción popular*. [Trabajo de grado, Universidad de Nariño]. Sistema Institucional de Recursos Digitales - Universidad de Nariño.

<https://sired.udenar.edu.co/6282/1/SWRACAFE2.pdf>

Quespaz Rosero, C. A. (2022). *Desarrollo de una aplicación web para el monitoreo de cultivos (crop monitoring) mediante el análisis de imágenes multiespectrales*. . [Trabajo de grado, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio digital Universidad técnica del Norte.

<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12234/2/04%20ISC%20610%20TRA%20BAJO%20GRADO.pdf>

Quiñones Zúñiga, R. M. (2021). *Estrategia metodológica para la transferencia de tecnologías basadas en internet de las cosas con aplicación en la caficultura del Cauca*. [Tesis de maestría, Universidad EAN]. Biblioteca digital Minerva.

<https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/11379/QuinonesMauricio2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Real academia española. (2023). Eficiencia. Diccionario de la lengua española. Recuperado en Febrero 12, 2024 de <https://dle.rae.es/eficiencia>

Reyes Betancourt, D. Y Arrieta Pacheco, C. (2019). *Sistema de medición automatizada de variables ambientales para agricultura de precisión con software libre*. [Tesis de grado, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena.

<http://dx.doi.org/10.57799/11227/8466>

Rodríguez Muñoz, J.P. (2021). *Estimación de la producción de café cereza basada en series de tiempo*. [Tesis de maestría, Universidad del Cauca]. Repositorio Universidad del Cauca.

<http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/8561/Estimación>

[%20de%20la%20producción%20de%20café%20cereza%20basada%20en%20Series%20de%20Tiempo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Romani Alejo, G.E; Romani Alejo, N.S. Y Roque Barrios, R.E. (2023). *La eficiencia de la calidad de servicio al cliente de las entidades financieras*. Proyecto Editorial CIDE S.A.C.

https://repositorio.cidecuador.org/bitstream/123456789/2392/1/2Libro%20La%20Eficiencia.VF_24_5_2023pdf.pdf

Rustrian Monterroso, J. C. (2022). *Diseño de investigación para la formulación de modelo de datos para estimar la huella de carbono en la cadena de producción del sector café en Guatemala*. [Trabajo de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio del sistema bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala.

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/19031/1/Julio%20Cesar%20Rustrian%20Monterroso.pdf>

Salazar Atehortua, A. F. y Cano Barreneche, J. A. (2023). *Aplicación web y móvil para mejorar la gestión de la información asociada al proceso de recolección de café en fincas colombianas*. [Trabajo de grado, Tecnológico de Antioquia Institución Universitaria].

Repositorio digital tdea.

https://dspace.tdea.edu.co/bitstream/handle/tdea/3532/Formato_trabajo_grado_Pickin_gCoffeeApp.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Sánchez cuadros, A. (2022). *Metodología para la formalización de proyectos agrícolas sostenibles de pequeños productores*. [Tesis maestría, Universidad Militar Nueva Granada].

Repositorio Institucional UMNG.

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/41393/SanchezCuadrosAnglica2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez Gómez, J. F. y Palacio Garzón, H. (2019). *APP CampoTIC – Apoyo de cultivos modernos en Colombia*. [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD].

Repositorio Institucional UNAD.

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/31479/hpalaciog.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- Sandoya Medrano, W. J. y Mena Ledesma, M. E. (2022). *Diseño e implementación de un prototipo de monitoreo de temperatura, humedad y presión con comunicación vía radio e internet para mejorar la producción agrícola*. [Trabajo de grado, Universidad politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana.
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/22634/1/UPS-GT003750.pdf>
- Schwaber, K. Y Sutherland, J. (2020, Noviembre). La Guía Scrum La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego. Scrum Guides. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- Terrazas Pastor, R.A. (2009). Modelo conceptual para la gestión de proyectos. *Perspectivas*, 24. 165-188. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=425942160009>
- Tovar, J. Solorzano, J. Badillo, A. y Rodriguez, G. (2019). Internet de las cosas aplicado a la agricultura: estado actual. *Lámpsakos* (22), 86-105.
<https://doi.org/10.21501/21454086.3253>
- Trejos, A. D. y Largo, L. T. (2021). *Desarrollo de una aplicación web móvil que permita a los asociados reservar el punto de compra para la comercialización de café en la cooperativa alto occidente de caldas sede quinchía*. [Trabajo de grado, Universidad Católica de Pereira]. Repositorio Universidad católica de Pereira RIBUC.
<https://repositorio.ucp.edu.co/server/api/core/bitstreams/773a221a-6315-470b-a875-94463c43a52d/content>
- Vargas Portocarrero, V.D. (2021). *Precisión de una aplicación móvil para determinar la humedad del café pergamino omia, 2019*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez De Mendoza De Amazonas]. Repositorio de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
<https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2470/Vargas%20Portocarrero%20Victor%20Deywis.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Villavicencio, M. J. Y Rodríguez Ariza, N. A. (2023). *Formulación de un plan de proyecto para la estructuración de un modelo de negocio para la comercialización de café tostado en*

grano y molido bajo una marca propia de la Asociación de Mujeres Cafeteras de Ocamonte, Santander, utilizando las buenas prácticas de la metodología SCRUM [Trabajo de grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio institucional Universidad Santo Tomas. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/51872/2023VillavicencioMirsa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Xarxa empren. (Diciembre 27, 2022). Metodología agile para las empresas. Xarxa empren. <https://xarxaempren.gencat.cat/web/.content/07recursos/fitxers/agile-ES-accessible.pdf>

Anexos

Anexo 1. Tabla de Artículos seleccionados.

Titulo	Autor (es)	Año de publicación
Aplicación Web de apoyo para el análisis de datos agrícolas en las bases productivas	Javier Alejandro Falcón Suárez	2020
Aplicación web y móvil para mejorar la gestión de la información asociada al proceso de recolección de café en fincas colombianas	Andrés Felipe Salazar Atehortúa Jorge Andrés Cano Barreneche	2023
APP CampoTIC – Apoyo de cultivos modernos en Colombia	José Fernando Sánchez Gómez Heidenber Palacio Garzón	2019
Desarrollo de un portal web de empleo con diseño responsive orientado a la búsqueda de oportunidades laborales para mano de obra no calificada como calificada en el sector agrícola del eje cafetero	Andrés Mauricio Gutiérrez Muñoz Emmanuel David Jaramillo Quintero Néstor Julián Mazo Urrea	2021
Desarrollo de una aplicación web móvil que permita a los asociados reservar el punto de compra para la comercialización de café en la cooperativa alto occidente de caldas sede Quinchía	Aylin Dahyana Trejos Luddy Tatiana Largo	2021
Desarrollo de una aplicación web para el monitoreo de cultivos (crop monitoring) mediante el análisis de imágenes multiespectrales	Christian Alexander Quespaz Rosero	2022
Diseño de investigación para la formulación de modelo de datos para estimar la huella de carbono en la cadena de producción del sector café en Guatemala	Julio Cesar Rustrian Monterroso	2022
Diseño e implementación de un prototipo de monitoreo de temperatura, humedad y presión con comunicación vía radio e internet para mejorar la producción agrícola	Willy Jose Sandoya Medrano Marco Emanuel Mena Ledesma	2022
Diseño e implementación de un software para la trazabilidad del proceso de beneficio del café	Sandra Patricia Castillo Landínez, Pablo Eduardo Caicedo Rodríguez, Felipe Sánchez Gómez	Diego 2019
Estimacion de la produccion de café cereza basada en series de tiempo	Jhonn Pablo Rodriguez Munoz	2021
Estrategia metodológica para la transferencia de tecnologías basadas en internet de las cosas con aplicación en la caficultura del Cauca	Robert Mauricio Quiñones Zúñiga	2021
Formulación de un plan de proyecto para la estructuración de un modelo de negocio para la comercialización de café tostado en grano y molido bajo una marca propia de la Asociación de Mujeres Cafeteras de Ocamonte, Santander, utilizando	Mirsa Johanna Villavicencio Nury Aracely Rodríguez Ariza	2023
Implementación de una plataforma ecommerce para determinar el impacto en las ventas de café del emprendimiento cunty en el distrito de santa teresa, la convención, región cusco en el año 2021	Migdalia Gonzales Ramos Victor José Palomino Quintanilla	2021

Fuente. Autoría propia.

Continuación de tabla de artículos seleccionados.

Título	Autor (es)	Año de publicación
Metodología para mejorar la comercialización en una empresa olivícola mediante el uso de Scrum y Marketing Digital	Priscila Cuchani-Graham Valeria Diaz-Diestra Carlos Torres-Sifuentes Carlos Céspedes-Blanco Carlos Raymundo-Ibañez	2022
Precisión de una aplicación móvil para determinar la humedad del café pergamino omia	Victor Deywis Vargas Portocarrero	2021
Sistema de medición automatizada de variables ambientales para agricultura de precisión con software libre	Daniel Reyes Betancourt Cristian Arrieta Pacheco	2019
Sitio web responsive y aplicación móvil que faciliten la comercialización y producción del café de los caficultores del municipio de Buesaco en el marco del programa de asesoría técnica que desarrolla fundación para la promoción popular	Dany Brahayán Pérez Beltrán Daniel Alexis Chacón Molina	2019

Fuente. Autoría propia.