

### INTERIOR OF VAUCANSON'S AUTOMATIC DUCK

A, clockwork; B, pump; C, mill for grinding; F, intestinal tube; J, bill; H, head; M, feet

## LA SOSTENIBILIDAD MEDIO AMBIENTAL

Objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. ONU 25 de septiembre de 2015

- Industria innovación e infraestructura
- Reducción de desigualdades
- Ciudades y comunidades sostenibles



**TEINCO**  
Corporación Tecnológica  
Industrial Colombiana

**CORPORACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL  
COLOMBIANA TEINCO**

**William Fernando Sánchez Corredor**  
Rector

**Ernesto Parra Herrera**  
Secretario General

**Ferney Rodrigo Ortiz Jiménez**  
Representante del Consejo Directivo

**Wilson Ferney Molano García**  
Vicerrectoría Académica

**Yaneth Lucía Hernández Castellanos**  
Vicerrectoría de Gestión

**Manuel Fernando García García**  
Dirección de la División de Investigación Tecnológica  
Aplicada DITA

**Ferney Rodrigo Ortiz Jiménez**  
**Wilson Ferney Molano García**  
**Manuel Fernando García García**  
**Luis Alejandro Parra Mora**  
**Johanna Herrera Vargas**  
**Nelson González Castro**  
**Annie Rodríguez Collazos**  
**Jhon Espinosa Velásquez**  
Comité Editorial

2019

Grupo editorial, diagramación y estilo:  
**Jhonatan Fernando Castro Garcia**  
**Dayiry Tatiana Bedoya**

La publicación de un libro otorga quizás el valor máspreciado para los investigadores, el cual es la gloria científica y el ascenso en la escala profesional, social y productiva de la educación superior en un mundo. Si en nuestro día logramos avances para la universidad, la investigación es uno de los pilares fundamentales para la generación de nuevos conocimientos e innovación, ambos conforman la infraestructura productiva social y científico tecnológica de las Instituciones de Educación Superior, como nuestra Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO, que busca generar aportes para el desarrollo humano, social y económico de sus estudiantes, maestros y la comunidad. Entendida la investigación como una actividad imprescindible para lograr una docencia de alta calidad, nos sentimos comprometidos a dar respuesta a la sociedad.

Resulta importante trabajar sobre una planificación seria, tarea conjunta de investigadores, directores de programas y maestros especializados, acorde a los lineamientos de las políticas internacionales, nacionales y de las establecidas al interior de la universidad. El 25 de septiembre de 2015, los líderes mundiales en la ONU adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos 15 años. Es así que para el II Congreso Internacional de Investigaciones TEINCO Revolución Industrial 4.0 se adoptaron los objetivos 9. Industria innovación e infraestructura, 10. Reducción de desigualdades y 11. Ciudades y comunidades sostenibles.

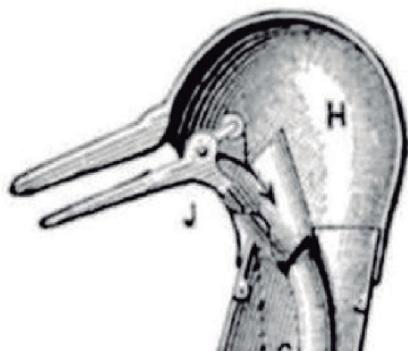
Consecuencia de ello La División de Investigación Tecnológica Aplicada DITA vinculó al congreso los trabajos de investigación de las universidades nacionales e internacionales para dar a conocer los resultados científicos de los proyectos de prestigiosos investigadores que aparecen en la serie de seis tomos que conforman esta publicación, proyectos de aprovechamiento de la comunidad local e internacional.

Nuestra demanda responsabilidad, profesionalismo y respeto en el quehacer universitario, desde las aulas, los laboratorios y el mismo interés puesto en la investigación, deja sobradas pruebas en este congreso de investigación, que vivencian las acciones de universidades de Colombia, que constituyen un verdadero paradigma en la relación de la ciencia y las demandas sociales. No cabe duda que el surgimiento de la motivación para publicar nace de la concepción de trazar una línea vital para los investigadores, cuyos incentivos se plasmaron en estos tomos en las como reflejo del alma de las instituciones y de las personas que las conforman, al contar con un registro oficial y público de la investigación realizada.

Principalmente la Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO se ve enriquecida con estas publicaciones, pero para los investigadores y sus propias almas mater, es de suma importancia difundir sus estudios realizados, ya que gran parte de sus acciones investigativas reciben reconocimiento de la sociedad de conocimiento y la comunidad en general a través de esta publicación. Publicar en los círculos de investigadores; refleja la necesidad de difundir inmediatamente los hallazgos para avanzar profesionalmente.

**Manuel Fernando García García**  
**Dirección División de Investigación Tecnológica Aplicada DITA**  
**Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO.**





## CONTENIDO

1. Luna de los Cofanes .....	7
2. Oportunidad de Exportación de Aguacate Hass a Francia .....	18
3. Diseño Del Área De Empaque Para El Proceso De Llenado En La Planta Piloto Del Laboratorio De Simulación De La Universidad De Santander Como Herramienta De Aprendizaje En Industria 4.0 .....	32
4. Estrategia de Intervención Temprana Para la Educación Ciudadana en la Tenencia Responsable de Mascotas, Bienestar Animal y Medio Ambiente .....	38
5. Desarrollo de Herramientas de Software y Técnicas para el Apoyo de los Procesos de Gestión y Administración en el Hospital de Tabío .....	46

## LA SOSTENIBILIDAD MEDIO AMBIENTAL

Objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. ONU 25 de septiembre de 2015

- Industria innovación e infraestructura
- Reducción de desigualdades
- Ciudades y comunidades sostenibles



## Luna de los Cofanes

### **Jonathan Alexander Contreras Casallas**

Tecnólogo en la comunicación Digital Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO.  
1031172062@teinco.edu.co

### **Ángela Viviana Rivera Ayala**

Tecnología en la comunicación Digital Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO  
1233895141@teinco.edu.co

### **Resumen**

El artículo “Luna de los Cofanes” presenta los antecedentes en primer semestre de 2019 de la investigación sobre la cultura Cofán de la amazonia colombiana, proyecto de Diseño Gráfico de Laboratorio Digital de la Corporación Tecnológica Industrial Colombiana. Los aspectos que interesaron en la investigación fueron su territorio, cultura, educación, costumbres, aspectos sociales y su leyenda más significativa, el Hombre Jaguar. Los Cofán son una cultura ancestral, los relatos sobre los cofanes provienen de jesuitas y datan del siglo XVI, Este pueblo ancestral ha creído en su creador, el Dios Chiga, además de ello, son una cultura que basa la curación por medio de las plantas medicinales, como el Yagé, que se usa como un conector para los rituales, adivinación del futuro, la toma de decisiones, la resolución de conflictos y el tratamiento médico, en donde las enfermedades son de origen físico, mágico o sobrenatural. En esta etapa de la investigación se encontraron una gran variedad de documentos y documentales que hablaban de cómo surgió la cultura, como era su idioma, sus costumbres y a su vez las asociaciones a las cuales estaban inscritos para el cuidado y protección de los cofanes, y el estudio de fauna y flora, como factor fundamental dentro de esta cultura. Se propuso realizar dentro del laboratorio, una animación con una duración de siete minutos, donde se debía mostrar una historia que los representará.

**Palabras clave:** Cofanes, Hombre Jaguar, diseño, gráfico, animación.

### **Abstract**

The article “The Moon of the Cofanes” presents the antecedents in the first half of 2019 of the research on the Cofán culture of the Colombian Amazon, in the Graphic Design Project of the Digital Laboratory of the Industrial Technology Corporation of Colombia. The aspects that interested in the investigation were territory, culture, education, customs, social aspects and its most significant legend, the Jaguar Man. The Cofán are an ancestral culture, the stories about the cofanes come from Jesuits and date back to the 16th century. This ancestral people has believed in its creator, the God Chiga, in addition to this, they are a culture that bases healing through medicinal plants, such as the Yagé, used as a connector for rituals, divination of the future, decision-making, conflict resolution and medical treatment, where diseases are of a physical, magical or supernatural origin. At this stage of the investigation, a great variety of documents and documentaries were found that talked about how the culture arose, such as its language, its customs and in turn the associations to which they were registered for the care and protection of the cofanes, and the study of fauna and flora, as a fundamental factor in this culture. It was proposed to carry out an animation with a duration of seven minutes inside the laboratory, where a story should be shown that will represent them.

**Keywords:** Cofanes, Jaguar Man, design, graphic, animation.

## Introducción

El estudio sobre el pueblo Cofán responde a la necesidad de reconocer y recuperar una cultura ancestral colombiana a través de un proyecto de animación digital, realizado dentro del laboratorio digital del Programa de Diseño Gráfico de la Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO, en el año 2019. La intención de este proyecto es realizar una animación a través del rescate y divulgación de los valores ancestrales, que son el aporte de este proyecto a nuestro entorno social en las coordenadas contemporáneas, además de resaltar uno de los mitos más importantes que los rodea al pueblo Cofán, este es el Hombre Jaguar, describiendo su riqueza natural y la importancia que tiene aquel personaje en ésta cultura.

Existían unos antecedentes de la animación sobre las culturas de Putumayo como la bocetación de los personajes, basados en esta información que fue suministrada en semestres anteriores, sobre la Cultura Cofán, sus costumbres, historia, y sobre todo la leyenda del Hombre Jaguar que se extiende a lo largo de América Latina y México.

La experiencia del laboratorio de diseño y del proyecto dirigido por los maestros Andrés Felipe Rivera Plata y Jaime Olivo Moreno Alberto, cuya primera etapa será presentada en este artículo, llamado Luna de los Cofanes, en la que aparecieron y avanzamos en conceptos de animación y en el proceso que se lleva a un “Estudio” para lograr una producción audiovisual, desde roles de director, director de arte, ilustradores y animadores. Tomamos los referentes propuestos anteriormente para la ilustración: al Norteamericano Frank Miller y el Suizo Hans Ruedi Giger para la realización de personajes y escenarios, ambos conocidos a nivel mundial, uno por ser ilustrador de comics, como “Sin City” y “Batman” y el otro como autor del personaje icónico del cine de terror “Alién”.

## La Línea Grafica

La necesidad de mejorar la línea gráfica, nos llevó a encontrar nuevos referentes, donde surgieron nombres como Paloma Valdivia, quien trabaja las ilustraciones en tono infantil y con gran diversidad de colores, sirviéndonos como guía para el manejo de personajes. El video “Rattle That Lock” del artista David Gilmore, donde los ilustradores Alasdair Brotherson y Jock Mooney altamente inspirados en las ilustraciones de Gustave Doré realizaron la propuesta para aquella animación, en donde cada fragmento del video tiene una escala tonal hacia los grises y negros con una gran cantidad de detalle, pero sin que los elementos principales pierdan protagonismo, éste se tomó como referente para manejo de escenarios.

La Línea Grafica



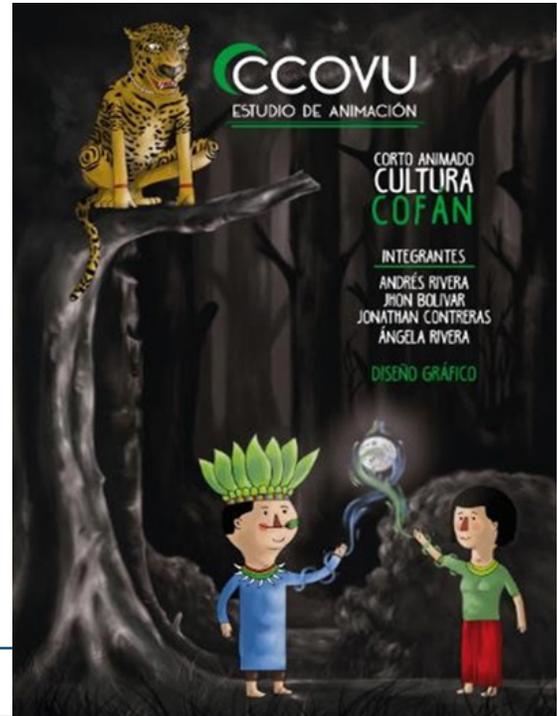
Fuente: David Gilmore, Alasdair Brotherson y Jock Mooney. Portada de la canción. 2015

Con estos nuevos referentes se buscó dar un toque original a la pieza audiovisual. Cada integrante del laboratorio realizó propuestas de personajes logrando así definir el estilo gráfico que emplearíamos, se estableció que la gráfica debía ser realizada en Photoshop, manejando en conjunto los mismos recursos como pinceles especiales para darle volumen y texturas similares a cada elemento, fue clave entender que cada personaje dentro del archivo de Photoshop tendría que ser separado parte por parte pues éste método nos permitiría además de facilitar el trabajo, animar a los personajes que serían llevados posteriormente al software de animación After Effects. Para la semana Tecnocultural del primer semestre de 2019, se tenía planeado tener el libro arte y hacer el cartel promocional de la animación. Se hizo una lista de posibles nombres para el estudio de animación, lo cual ninguno fue de gusto esperado, llegando así a buscar en el diccionario Cofán, y surgiendo la idea de llamarnos “Ccovu estudio de animación” dando como significados a la palabra Luna, siendo ésta muy importante para la cultura, la cual veneran como un dios. Con el nombre definido, se propuso y definió el logo que identificaría el proyecto.

Teniendo en cuenta que el siguiente semestre tendría exclusividad el desarrollo de la animación donde también se iba agregar sonidos de ambientación, voces, y los nuevos roles de cada integrante para trabajar, así de ésta manera finalmente divulgar de forma efectiva la animación. El proyecto Cofán busca dar un mensaje significativo por medio de la animación, para generar una concientización ambiental, desde la cultura Cofán. Dando una oportunidad de conocerla, aprender y comprender por qué para ellos, es tan importante cuidar la naturaleza, ya que son un pueblo de sanadores, que ofrecen a la humanidad, conocimientos de plantas medicinales, enfermedades corporales y espirituales, basadas en ceremonias, donde se usa el Yagé. Cuidado de la tierra sagrada que el Dios Chiga dejo cuando bajo de lo más alto del universo.

Ilustración 3. Cartel promocional de la animación Ccovu.

Los escenarios se plantearon tomando referentes de la internet ya que pisar el territorio Cofán no fue posible, sin embargo, se trató con el mayor cuidado puesto que se vio la necesidad de representar su entorno de manera acertada para que habitantes de la tribu en algún momento dado, pudieran sentirse identificados con los entornos de la animación. La estética planteada resultó en una escala tonal grisácea bastante oscura, pero con atención al detalle. Encontramos un diccionario Cofán, separado por dos secciones, la primera, que nos traduce cada palabra de su vida cotidiana, como, objetos, fauna, flora, plantas medicinales, nombres científicos y los nombres de los Dioses que ellos siguen. La segunda parte es gramatical, como se pronuncian las letras, sus acentos y la forma exacta de escribir en su idioma.



Fuente: Jonathan Alexander Contreras Casallas. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

### Desarrollo de personaje

La etapa de ilustración, empezó basándose en la línea gráfica que tenía la ilustradora Paloma Valdivia, guiándonos de como ella maneja el color, las sombras y algunos pequeños detalles que se muestran en la ropa, así cada integrante debía llevar diferentes propuestas (mínimo 2) para mostrar al director del laboratorio. Se nos pidió para esto, una libreta o Sketch Book de bocetos, donde llevamos a cabo las diferentes propuestas. También se nos dijo que, se debía ilustrar la figura de los Cofanes acorde a su vestuario, accesorios y rasgos que sean procedentes de estos.

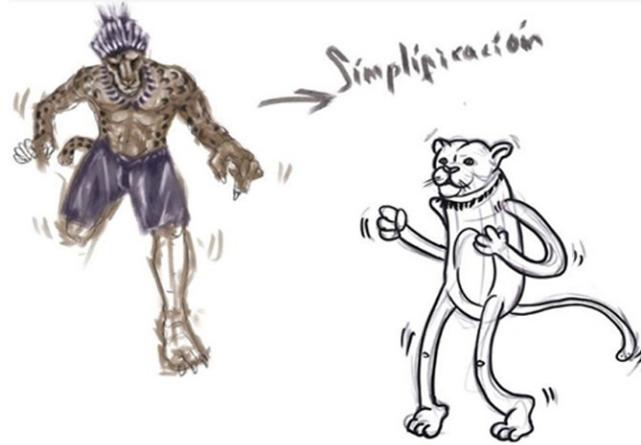
Ilustración 4. Logo de estudio de animación del laboratorio digital.



Fuente: Ángela Viviana Rivera Ayala. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

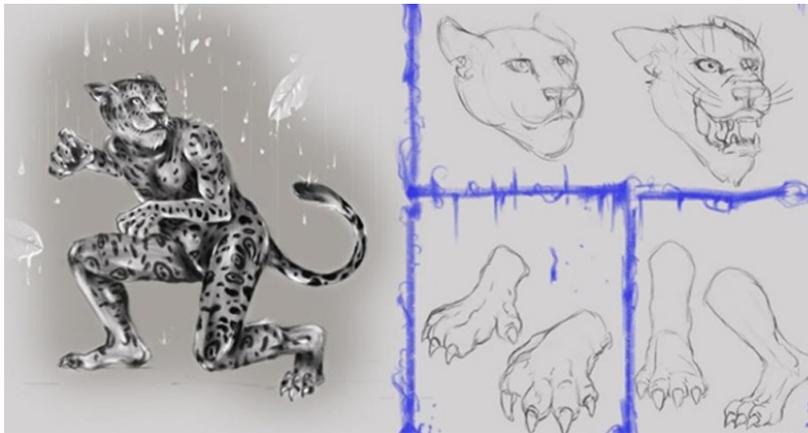
En la investigación se encontró que los Taitas usan una pluma que atraviesa su nariz, esto en nombre a que su Dios Chiga, usaba una en el momento en el que fueron creados. Siendo una de sus principales características, como líderes de la tribu Cofán. Algunos de ellos usaban coronas hechas con plumas de aves de colores, para diferenciarse de los demás, donde éstas eran muy llamativas, la mayoría con colores, se empezó el desarrollo de los personajes: un niño, un adulto mayor, y una mujer. Finalmente, ésta sería la nueva línea gráfica que iba a ser manejada. Después se realizaron arquetipos para que los personajes quedaran del mismo tamaño, tanto para hombre, como para mujer, así se crea una unidad gráfica. Se empezó a trabajar en el programa de Photoshop basándonos en estos arquetipos: el niño Cofán, el adolescente y el taita, la mujer, el hombre, el hombre Jaguar y los escenarios.

Ilustración 5. Ilustración del Hombre Jaguar.



Fuente: Jonathan Alexander Contreras Casallas. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019

Ilustración 6. Ilustración del Hombre Jaguar.



Fuente: Jonathan Alexander Contreras Casallas. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019

Ilustración 7. Ilustración del Taita de la aldea Cofán.



Fuente: Jhon Freddy Bolívar Cifuentes. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

Ilustración 8. Ilustración del Taita de la aldea Cofán.



Fuente: Ángela Viviana Rivera Ayala. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

Después de definir la línea gráfica que se iba a manejar, se habló de hacer unos arquetipos para que los personajes quedaran del mismo tamaño, tanto para hombre, como para mujer, así se crea una unidad gráfica.

Ilustración 9. Ilustración del arquetipo para hombre.



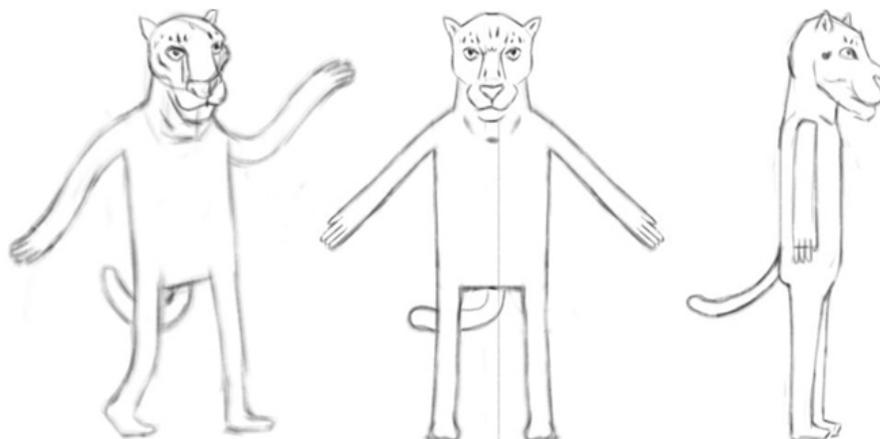
Fuente: Jonathan Contreras Casallas. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

Ilustración 10. Ilustración del arquetipo para mujer.



Fuente: Jonathan Contreras Casallas. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

Ilustración 11. Ilustración del arquetipo del hombre Jaguar.



Fuente: Jonathan Contreras Casallas. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

Finalmente se trabajó en el programa de Photoshop basándonos en estos arquetipos, cada integrante debía realizar trabajos diferentes, uno quedó a cargo de realizar el niño Cofán, el adolescente y el taita, otro quedó a cargo de la mujer, y del hombre, así el último debía realizar el hombre Jaguar y los escenarios.

Ilustración 12. Ilustración del niño Cofán.



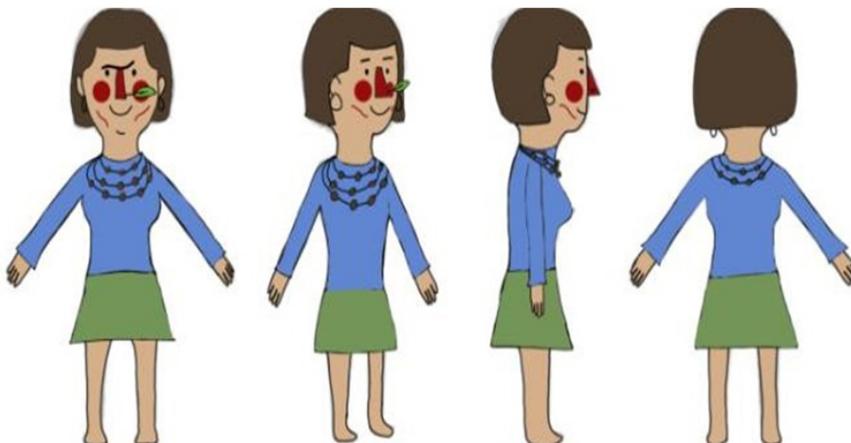
Fuente: Ángela Viviana Rivera Ayala. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

Ilustración 13. Ilustración del niño Cofán.



Fuente: Ángela Viviana Rivera Ayala. Laboratorio digital. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

Ilustración 14. Ilustración de la mujer Cofán.



Fuente: John Fredy Bolívar Cifuentes. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

**Ilustración 15. Ilustración del escenario y la incorporación de un personaje Cofán.**

Fuente: Jonathan Alexander Contreras Casallas. Corporación Tecnológica Industrial Colombiana TEINCO 2019.

## Finalidad

Al principio del laboratorio de Diseño Gráfico se buscó que la línea gráfica fuera acorde al público objetivo, cuyas edades oscilaban entre 10 a 15 años, por ello los personajes adoptan características infantiles. Una vez definida la línea gráfica, se trabaja en desarrollo de las vistas de cada personaje (planos, frontales, laterales, 3/4, posterior) esto, con el fin de tener fluidez en los movimientos a la hora de animar.

Uno de los principales objetivos dentro del laboratorio fue el crear la imagen o logo que representara nuestro “Estudio de animación”. El primer paso sería realizar una búsqueda por la web sobre conceptos relacionados a la tribu, dentro del diccionario Cofán se hallaron palabras que podrían servir, pero sólo una fue utilizada “Ccovu” palabra que significa “Luna”, la cual era venerada por los cofanes debido a sus creencias. “Ccovu Estudio de Animación” fue el nombre que finalmente fue usado dentro de piezas gráficas. Para finales del octavo semestre se debía tener una pieza de divulgación la cual se encargaría de hacer visible todo nuestro trabajo dentro del Laboratorio de Diseño, el cual fue realizado durante todo el octavo semestre. Se utilizaron personajes principales como el Taita y la niña (Taita Martin y la niña Céfani).

## Hallazgos

Se encontraron diferentes documentos, artículos, investigaciones y salidas de campo, que hablan acerca de esta cultura, en las cuales se encontraron los problemas por los cuales estaban pasando los Cofanes, ya que había empresas que querían y quieren apropiarse de sus terrenos para poder sacar petróleo y explotar ésta zona rica en fauna y flora. La población está buscando la manera de oponerse a que esto ocurra, por lo cual encontraron la forma de organizarse a través de diferentes asociaciones y grupos que defienden su territorio. (Sinic. Sistema Nacional de Información Cultural.)

**Asoinga:** Asociación Inga de Puerto Guzmán.

**Acimpa:** Asociación de Cabildos Indígenas de Puerto Asís.

**Ozip:** Organización Zonal Indígena del Putumayo. Ascainvaguap: Asociación de Cabildos del Valle del Guamuéz Putumayo.

**Hombres Nuevos:** Organización Indígena Musu Runa Kuna.

**Acilapp:** Asociación de Cabildos de Puerto Leguizamo y Alto Predio Putumayo.

**Acioip:** Asociación de Cabildos Indígenas de Orito. Aipa: Asociación Indígena Pueblo Awá.

**Asocipca:** Asociación de Cabildos Indígenas de Puerto Caicedo.

**Acimvip:** Asociación de Cabildos Indígenas del Municipio de Villagarzón, Putumayo.

“La historia de este grupo humano se remonta a épocas anteriores a la conquista en donde varios grupos prehispánicos como los Mocoa, pasto y sucumbíos, un grupo de probable filiación Cofán, participaban en extensas redes de comercio de productos selváticos-ceras, resinas, barnices y oro-. Sin embargo, solo se tuvo noticia de los Cofán hasta finales del siglo XVI, cuando los descubrimientos de yacimientos auríferos propiciaron el establecimiento de encomiendas, pueblos de indios y ciudades como Agreda y Ecija de Sumbíos, arrasada -según las crónicas- por indígenas andakíes y Cofanes.

Finalmente, desde la década del sesenta en el siglo XX, las explotaciones de la compañía petrolera Texas, sus obras de infraestructura y los movimientos colonizadores asociados a ellas, determinaron la configuración de la dinámica social, económica y política que caracterizó el territorio Cofán. En la década de los setenta se crearon las primeras reservas indígenas en favor de los Cofán. Después de haber perdido parte de su territorio tradicional -cerca de 15.000 hectáreas-, en 1998, el gobierno nacional les reconoció el territorio mediante la constitución de seis resguardos”, estos datos los obtuvimos del documento e investigación hecha por Pablo Andrés Osorno Osorno, de la universidad de Antioquia”. (Echeverri, 2015, pág. 2).

El principal problema de la tribu, venía desde hace mucho tiempo, cada vez más aumentaban las probabilidades de que su terreno fuera invadido y ellos expulsados debido a que sus reservas naturales los hacían muy ricos, ya que contaban con suficientes suministros de comida, los cuales eran muy cuidadosos de no gastar en abundancia, porque eran reservas que Chiga les enviaba después de hacer la ceremonia del Yagé, por lo que para ellos era muy importante el no gastarlas sin necesidad alguna y al mismo tiempo que cultivaban sus plantas medicinales. En la actualidad los Cofán están en un fuerte proceso de debilitamiento de la cultura propia campesina que ha llegado a la región con algunos de los colonos. La representación de los cofanes está vinculada con el uso del yagé. Su cosmogonía está controlada por espíritus o fuerzas que determinan el curso de los acontecimientos sobre la tierra.

Estas fuerzas son controladas a través del yagé por el Taita, que es la persona que posee el conocimiento para establecer contacto con los espíritus y capaz de leer las visiones producidas por las plantas.

Desafortunadamente, las generaciones actuales manejan un conocimiento muy fragmentario del yagé como sistema de conocimiento. Se conocen los principios fundamentales, pero desconocen sus detalles y los fenómenos que ocurren alrededor. El conocimiento del Taita se mantiene a través de la medicina tradicional.

Uno de los factores más trascendentales para que los Taitas ya no conozcan el sistema está en el papel que han jugado las distintas misiones religiosas en la zona. Para la cura de las enfermedades, el Taita las clasifica de acuerdo con el espíritu que las origina. La ceremonia de curación se inicia cuando el Taita sopla el yagé para alejar a los malos espíritus; luego continúa a tomar el primer trago de yagé y llama a cada uno de sus ayudantes por orden jerárquico, establecido por edad y conocimiento, para poder tomarlo.

Posteriormente, el Taita comienza a cantar y a invocar a los espíritus; después de seis horas convoca a los enfermos, quienes se presentan ante él con el torso desnudo. El Taita da aire a sus cuerpos con una escoba de hojas y comienza a absorber las enfermedades con su boca para luego expulsarlos. Cuando el espíritu es muy fuerte y este no puede curar la enfermedad, recomienda que es mejor que visite a un médico occidental.

En su patrón de residencia la vivienda está dispersa a lo largo de ríos y quebradas. Sus casas se asemejan a las viviendas de los colonos de la región. Están construidas sobre pilotes, en guadua y chonta. En algunas zonas existe una casa ceremonial destinada a la toma de yagé y otra para la estadía de la mujer durante su periodo menstrual. La medicina tradicional ocupa un lugar importante en su sistema cultural. Por esta razón, los Cofán son reconocidos como conocedores de plantas medicinales y poseedores de una gran capacidad para curar.

Conforman comunidades multiétnicas en razón de los procesos de decrecimiento poblacional y de la dispersión de sus asentamientos. (Echeverri, 2015, pág. 3). “Somos un pueblo de sabedores que le ofrecemos a la humanidad el conocimiento sobre las plantas medicinales, nuestra capacidad de sanar enfermedades corporales y espirituales, basada en la generosidad y en la humildad.” (Medina, 2012, pág. 7).

Nuestro conocimiento adquirido desde nuestra planta sagrada del Yagé, es un elemento espiritual que orienta nuestras vidas como pueblo y en las ceremonias nos permite proponer un modelo de desarrollo comunitario con pensamiento indígena. (Medina, 2012, pág. 8). Actualmente somos 1.7082 personas del Pueblo Cofán, agrupados en 5 cabildos y 5 resguardos, hablamos una lengua aborígen única que no pertenece a ninguna. Esta cifra proviene del censo etnolingüístico realizado en el año 2009 con el Ministerio de Cultura, con el fin de identificar población hablante y no hablante para revitalización de la lengua. Es decir, que el dato incluye población de origen no Cofán pero que está emparentada (en unión libre o las trece familias lingüísticas existentes en Colombia, que nos permite comunicarnos cotidianamente con la mayoría de las comunidades, especialmente con nuestras Autoridades Tradicionales, para recibir orientación tanto espiritual como cultural y luchar por la defensa de nuestros derechos. (Medina, 2012, pág. 8).

Antes vivíamos sin amenazas ni atropellos, no teníamos necesidades, éramos libres, solamente acompañados de una felicidad y esperanza de vivir y conservar lo que existía en la naturaleza; por eso somos guardianes de la naturaleza y según nuestra cosmovisión creemos en los tres espacios: - u'fendyundyu- (el de los astros), -siña A'í, atasw A'í- (el de los invisibles y nosotros), el de los -Kuankua- (amos de la naturaleza que viven dentro de la tierra). Amamos la tierra porque somos hijos de ella, es nuestra madre y todo lo que existe en ella es parte nuestra, porque somos una sola familia, por eso la conservamos y seremos guardianes hasta que el último Cofán exista.” (Medina, 2012, pág. 9).

“El chamanismo ha sido y es una eficaz práctica humana de conocimiento y comunicación, de descubrimientos y exploración entre realidades y mundos diversos de culturas ancestrales sobre vida y muerte, con fines medicinales para superar enfermedades, como medio de resolver necesidades para la caza, consecución de alimentos, respuestas concretas a decisiones y de las amenazas que generan fenómenos climáticos y ambientales. Ha sido desde los orígenes humanos y sigue siéndolo, un tipo de estructura cultural fundamentada en la evolución del

complejo cerebral humano, que ha tomado diversas formas en las acciones individuales y grupales que la ciencia contemporánea, especialmente la antropología, clasifica y denomina como ritos y mitos, todo lo cual fue fundamental en sociedades primitivas, como mecanismo adaptativo de integración con la naturaleza. Hoy tales conocimientos ancestrales se mantienen con formas y elementos locales incorporados desde otros contextos y dinámicas de las culturas dominantes y de otros pueblos indígenas existentes en todos los continentes; pero también emerge de manera ínter y transcultural como un dispositivo complementario para grupos humanos urbanos que encuentran en tales conocimientos y prácticas eficaces para la vida individual y social en su dimensión espiritual, en parte adaptarse en la vida cotidiana y vivencial en el marco de los conflictos, las violencias y guerras, crisis religiosas, ecológicas y económicas, frente a la incertidumbre propia de la vida contemporánea. En cierta manera se podría afirmar que es un sistema que evolucionó con la especie humana en sus diversas formas sociales como un instrumento adaptativo en sus realidades”. (Valderrama, 2009, pág. 5).

Los cofanes viven en una lucha constante por su territorio, el no dejar que los colonos tomen estas tierras sagradas y las destruyan, ya que ellos nacieron de la misma tierra, que Chiga les dejó, durante un periodo largo, entablaron conversaciones y reuniones por las cuales se comunicaban de cómo se debía manejar las tierras, y al mismo que se hablaba del porque ellos no pueden permitir que estas sean dominadas por personas ajenas a su tribu.

*“El 26 de junio llegué por fin al resguardo indígena Kofán, Santa Rosa del Guamúz, allí me esperaba Cristian, un hijo de don Hernando, quien me comunicó que ya era muy tarde para llegar hasta su casa, así que don Evelio, el gobernador, me llevó hasta la casa de los abuelos Queta, Virgilio y Angelina. Al principio me recibieron de una forma muy prevenida por ser alguien desconocido que viene de afuera. Pese a esto fueron personas muy gentiles y me habilitaron un cuarto que tenían vacío en el momento. La casa era humilde con una belleza particular, con corredores y un salón interno donde generalmente hacen las reuniones y ceremonias con el yagé. Vivían con ellos algunos de sus hijos, Léider, Lisandro y Edward. Sus otros hijos vivían cerca, entre todos constituían una numerosa y gran familia”. “El martes 28 de junio asistí a la primera ceremonia en territorio Kofán.*

*El taita Aniversario fue la persona que ofreció el yagé, me invitaron por medio de don Hernando. Así que a las 7:30 de la noche salimos del resguardo junto con Cristian y un hijo del taita. Esta vez la noche estaba demasiado oscura, llevábamos una pequeña linterna que alumbraba delicadamente el camino. Tardamos unos 45 minutos en llegar a la casa del yagé, este es el nombre como se conoce el espacio reservado para las ceremonias, está adecuado especialmente para seguir la tradición de los kofanes respecto a mantener separados a los hombres de las mujeres”. (Tangarife, 2013, pág 121).*

*“Cuando llegamos al lugar la noche se hacía más oscura, solo la iluminaba una pequeña fogata realizada especialmente para la ocasión. Estaba rodeada por varias personas que conversaban alrededor, la mayoría de ellos estaban con trajes y collares que demostraban que eran aprendices del taita. Inmediatamente se quedaron mirándome como preguntándose quién era el extraño y de dónde había salido. Reconocí a Gildo, el hombre que vivía en la casa de don Hernando. Muy amablemente se ocupó de mí, brindándome un espacio donde podía dejar el morral, me ayudó a acomodar todo y me explicó las normas elementales de la ceremonia. En primer lugar, me aclaró cuál era el espacio destinado solo para las mujeres, en qué parte podía salir a vomitar y hacer las necesidades físicas. Me enseñó el camino donde había sembrado yagé, por ese lado no me podía ir por ningún motivo”. “Cerca de las 9:30 de la noche el taita empezó a cantar muy fuerte, luego llamó a cada uno por su nombre. Fui una de las primeras personas que nombró, me causó curiosidad que supiera mi nombre ya que no recordaba habérselo dicho en algún momento. La fuerte voz del taita llamándome para que fuera a beber el yagé, me afectó de un modo considerable, ya que sentía que esa noche me iba a enfrentar con fuerzas muy poderosas. Era tal la inmensidad de la selva, que sentía que todos los espíritus que allí habitaban iban a influir en todas las sensaciones que iba a tener en la larga noche”.*

*“El lugar donde el taita rezaba y ofrecía el remedio era un rincón con un pequeño altar que sostenía varias imágenes de santos y velas prendidas. El taita daba la espalda rezando el yagé, se dio vuelta y me pasó una totuma casi hasta el borde*

*con la bebida. Hice un gran esfuerzo para tomarla toda de un solo trago, pero debido a la cantidad pude hacerlo en tres sorbos. No era espeso y su sabor no era muy fuerte. Decían que no era cocinado sino ‘crudito’ como lo preparan la mayoría de los kofanes. (Tangarife, 2013, pág 122).*

*“Entrada ya la noche empezaron a salir todos de la casa, se reunieron a un costado llevando algunas sillas. El taita empezó a hablar de la fuerza de la planta, todos asentían con gestos y risas. De un momento a otro me empezaron a llegar imágenes*

*confusas, todas con tintes de violencia. Fue algo así como estar consciente de toda la historia conflictiva de la región. Días antes había hablado con los abuelos y otras personas de la situación de violencia que vivieron hace algún tiempo. Las masacres realizadas principalmente por los paramilitares eran parte de la cotidianidad. Esa noche experimenté sensaciones de angustia al sentirme acechado y amenazado por el peso de esas historias que llegaban hasta mí como oleadas de sentimientos palpables, tan reales que por un momento el pánico se apoderó totalmente de mi cuerpo. De inmediato comencé a vomitar con gran intensidad, cada pensamiento se transformaba en náuseas y esas náuseas en vómito. Gildo se acercó llevando sahumero, me decía que estuviera tranquilo y que lo acompañara hasta donde el taita, pero yo sentía que acercarme a ellos iba a agudizar las sensaciones negativas. La insistencia era tan fuerte que decidí tomar fuerza y llegar hasta allí. Me senté al lado del taita y le conté lo que estaba sintiendo. Respondió que no me enfocara en esos pensamientos y que buscara la manera de calmarme”. (Tangarife, 2013, pág 123).*

- ¿Qué significa el ritual del yagé para los kofanes? - El ritual del yagé para los kofanes primero que todo es una tradición. Lo venimos manejando desde nuestros ancestros, nuestros abuelos. Desde ellos estamos encaminados nosotros, nuestros taitas nos dicen que el ritual del yagé es para buscar la sanación de las personas o como para vivir en unión y tener una tranquilidad. Siempre se utiliza primero que todo una casa del yagé, pero como nosotros no la tenemos, utilizamos una casa familiar. El yagé se utiliza para sanarse uno mismo, porque el yagé produce la purga que limpia el organismo. También hay muchos que lo pedimos para tener nuestra mente

bien despejada, ya que el cuerpo mismo se fortalece tomando el yagesito. En la ceremonia hay momentos de reflexión y también hay momentos de alegría, se siente uno unido con la gente, con la familia y se la pasa uno la noche bien, contento. Ya cuando hay pacientes hay una hora especial para hacer la sanación. Hay mucha gente que viene de otras partes que los médicos no los pudieron curar. Por ejemplo, un mal aire no lo curan los médicos occidentales, siempre lo curamos los que tomamos yagesito. Esto es una herencia que debemos seguir cultivando para que esto no se termine, porque esto es un regalo. Si no tomamos por varios días el cuerpo se recae, si tomamos el yagé el cuerpo se siente bien, alegre y fortalecido. Los collares que traemos puestos son como una defensa. Los colmillos, los collares de cascabel son como una armonía, en la borrachera misma la bulla como que lo revive. La pintura refleja el rostro en las ceremonias. De todas formas, no nos los colocamos por colocárnoslos, esto es una tradición. Si nos colocamos el traje aparecemos cerca del espíritu del yagé y entonces ellos nos protegen, nos contactamos con él, pidiéndole a él. Para eso es.

- ¿El canto de dónde sale? - El mismo yagé lo enseña, la naturaleza también. Esto es como un colegio, comienza en la primaria hasta ser bachiller. A veces nos asustamos porque vemos culebras y todo lo que hay en la naturaleza, pero después nos damos cuenta que las culebras son el mismo yagé. A la medida que uno va conociendo el canto lo escucha uno mismo y se lo graba en la mente. La misma borrachera le dice a uno que cante y como uno está escuchando el canto entonces cantamos. Ahí se va acogiendo el canto, lo mismo que la música de la armónica uno siente que lo alegra todo”. (Tangarife, 2013, pág 126).

“Me reconozco y reconozco hechos que bajo una mirada estética permitieron diferenciar una acción específica. Por consiguiente, la disposición que tomaron las obras dentro de la instalación performática permitió al espectador preguntarse sobre las diferencias y similitudes del ritual. En este orden de ideas, es preciso anotar que el recorrido por los espacios geográficos del Putumayo, permitió la recolección de objetos relacionados con el ritual. Objetos que llegaban hasta mis manos por alguna razón y que cuentan una historia importante referente a su cultura. Estos objetos permiten un acceso a lo simbólico. Cada uno tiene un significado especial; las plumas ayudan a volar, mientras que los collares y cascabeles reflejan los sonidos de la selva y protegen a las personas que los portan. La mayoría de ellos han sido rezados y bendecidos por los taitas en las ceremonias, aumentándoles así su poder.” (Tangarife, 2013, pág 131).

## Aportes

La historia basada en la leyenda del hombre jaguar y representada por los Cofán a lo largo de su historia, nos llevó como diseñadores gráficos a conocer, aprender y encontrar un nuevo punto de vista hacia el trato de la naturaleza, y con ello poder expresar sus ideas y de cómo el yagé es parte fundamental que envuelve de manera espiritual y emocional a ésta tribu. Gracias a ésta nueva cosmovisión permitió que fuese vital representar los aspectos más importantes de su vida y su cotidianidad, así como su representación ancestral y de cómo ellos pueden establecer relaciones valiosas con la madre naturaleza, al mismo tiempo aprendiendo su cuidado, por medio de Chiga en las ceremonias del yagé.

El laboratorio digital de Diseño Gráfico “Ccovu Estudio de Animación” ha sido desde el comienzo un espacio para el desarrollo de nuevo conocimiento y producción de animación, donde los estudiantes y maestros podemos desarrollar los contenidos en el programa de Diseño. Al mismo tiempo el manejo de los programas ha sido reforzado para su uso más óptimo, ayudándonos a hacer mejor uso de las técnicas y con ello la reproducción de cada personaje sería funcional en la etapa de animación, desde su construcción morfológica, hasta la psicológica en la historia. Con esto, se abre una nueva forma de ver tanto el mundo laboral, como nuestro mundo natural, aprendemos que cada etapa de producción es importante para llevar una pieza a su divulgación, la importancia que tienen nuestras culturas ancestrales y la cantidad de conocimientos que nos pueden aportar para una mejor calidad de vida. También se entendió en el largo proceso de ilustración que las técnicas pueden variar, que hay grandes referentes y que se pueden lograr piezas increíbles con bajo presupuesto, pero siempre con esfuerzo.

## REFERENCIAS

- Marcela Ceballos Medina. (2011). Plan de Salvaguardia Pueblo Cofán. Ministerio de cultura.
- Pablo Andrés Osorno Osorno. (2015). Saberes Ancestrales y Prácticas de Formación Cofanes. “El conocimiento como recuerdo del olvido” Medellín. Facultad de Educación. Universidad de Antioquia.
- Luis Enrique Lopez. (2009). Altablero. El periódico de un país que educa y que se educa. Cofán: cultura, identidad, lengua. Medellín.
- Minieducación. Ministerio de Educación Superior. Borman, Marlytte B. (1976). Vocabulario cofán. Quito, Ecuador: Instituto Lingüístico de verano y Ministerio de Educación Pública.
- Ministerio de Cultura. (2010). Cofán, sabios y maestros del mundo espiritual. Colombia 200 cultural es independencia.
- Ministerio del interior. (2010). Cultura cofán. Caracterización, pueblo indígena cofán. Colombia. Rivera Zambrano Jenifer Andrea. (2017). “Yo soy Jaguar”. Una lectura cruzada entre la filosofía y antropología sobre los enunciados con contenido animal en las comunidades Inga y kamëntsa. Universidad de los Andes.
- El comercio. (2015). Los Cofanes se resisten a perder su territorio. Ecuador.
- Catalina Beltrán. (2013). En busca del Jaguar: Representaciones y narraciones en el trapezio amazónico. Tesis de Magister en estudios Amazónicos. Leticia, Amazonas Colombia.
- Andrade, S. (2010). Historias de Chamanes. Ibarra: Editorial Almida. Castillo, E, Triviño, L y Cerón C. (2008). Maestros indígenas: prácticas, saberes y culturas pedagógicas. Colombia: Universidad del Cauca.
- Sousa Santos B. (2010). Refundación del estado en América Latina. Perspectivas desde una epistemología del sur. Perú: Programa Democracia y transformación social.
- Departamento Nacional de Planeación. (2003). Construcción de un futuro para Colombia desde sus territorios.
- Gaitán Zapata, M. (2008). Y la escuela, nos “moldio”: aproximación a una propuesta pedagógica misional en contextos indígenas colombianos: Revista: Educación y pedagogía. 77- 89.
- Michael Burns (2015). See Trunk`s amazing Paradise Lost-inspired promo for David Gilmour and Hipgnosis. Ucrania.
- RIVERA, Mauricio. (2011). “Relaciones entre entornos virtuales con performances artísticos contemporáneos y algunas ceremonias curativas americanas en una investigación creación”. En: Revista Nodo, Año 5, Vol. 5. Bogotá: Universidad Antonio Nariño.
- MAILLARD, Chantal. (2005). Diarios indios. Valencia: Pre-textos. MORSE, J. (2003). Estilos de etnografía. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- PINZÓN, C. (2004). “Las prácticas chamánicas y el paradigma ecológico”. En: Chamanismo, el otro hombre, la otra selva, el otro mundo. Bogotá, D.C.: Instituto Colombiano de Antropología e Historia.
- TANGARIFE PUERTA, Hugo Fernando. (2013). “El ritual del yagé en los Kofán y Kamsá de Colombia desde una perspectiva etnográfica y artística contemporánea”. En: Virajes, Vol. 15, No. 2. Manizales: Universidad de Caldas. Oportunidad de Exportación de Aguacate Hass a Francia.

## Hass Avocado Export Opportunity to France

### Ana Eloísa Garzón

Profesional en Negocios Internacionales de la Fundación Universitaria San Mateo, candidata a Magister en Dirección Estratégica de la Universidad Europea del Atlántico. La correspondencia en relación con esta investigación debe dirigirse a Ana Eloisa Garzón, Facultad de Ciencias Administrativas y afines, Fundación Universitaria San Mateo. Dirección electrónica: aegarzon@sanmateo.edu.co. Facultad de Ciencias Administrativas y Afines Fundación Universitaria San Mateo Bogotá D.C.-Colombia

### Resumen

Las cadenas productivas en los últimos años han incentivado la internacionalización de los productos del sector agrícola del país, por lo que con un adecuado apoyo a los productores de aguacate hass que se cultiva en el departamento del Tolima, a través de emprendimientos asociativos solidarios, se pretendió buscar la manera de eliminar canales de distribución innecesarios, con el fin de que tuvieran la oportunidad de exportar directamente y así obtener una utilidad más justa, es por esa razón que desde la academia se procuró proveer a los cultivadores, de toda la información y las herramientas que se requerían para llevar sus productos a los mercados externos de manera directa, eliminando intermediarios que disminuyen la competitividad en el exterior, es así como a través de recolección y análisis de información sobre requisitos de admisibilidad, aprovechamiento de acuerdos al mercado de Francia y la preparación con base en la experiencia de algunas herramientas de apoyo como oferta económica, gastos logísticos y la formulación de un plan exportador para su desarrollo que les permita llegar a los mercados externos de manera directa con un mayores beneficios y una ventaja competitiva más eficiente.

**Palabras clave:** Internacionalización, cadena productiva, aguacate hass, exportación directa, viabilidad.

### Summary

The production chains in recent years have encouraged the internationalization of the products of the agricultural sector of the country, so with adequate support to hass avocado growers that are grown in the department of Tolima, it was sought to find a way to eliminate channels of unnecessary distribution, in order to have the opportunity to export directly and thus obtain a more just utility, it is for that reason that from the academy it was sought to provide the growers with all the information and tools that were required to carry its products to external markets directly by eliminating intermediaries that decrease competitiveness abroad, as well as through the collection and analysis of information on eligibility requirements, use of agreements to the French market and preparation based on experience of some support tools such as financial offer, logistics expenses and the formulation of an export plan for its development that allows them to reach external markets directly with greater benefits and a more efficient competitive advantage.

**Keywords:** Internationalization, production chain, avocado hass, direct export, viability.

## Introducción

Las cadenas productivas en el país, han venido aportando a los procesos productivos grandes beneficios y especialmente al sector agrícola, que ha sido el que más impulso a tenido del gobierno, para no desestimar la producción del sector agrícola como oferta exportable para el país, es así como a través de los emprendimientos asociativos solidarios se ha logrado generar más oportunidades para la internacionalización de los productos, para algunos productores de aguacate de variedad Hass, ubicado en el Departamento del Tolima, que se han agrupado para el cultivo y comercialización en el exterior de su producto, dando la oportunidad a la academia de apoyarlos en ese proceso y es así como en esa etapa se aportan los conocimientos en materia de procesos oportunidades en los mercados externos, logrando así que finalmente, con este aporte, puedan desarrollar la exportación y venta de su producto en los mercados externos, de manera directa, teniendo así la oportunidad de obtener no solo un precio justo por la labor, sino además eliminando intermediarios que disminuyen las utilidades al productor, permitiendo que a través de la transferencia de conocimiento tengan más oportunidades de generar negocios de manera directa, forjando de esta manera más oportunidades de generación de empleo local, productos de mejor y mayor calidad durante todas las épocas del año y a un precio competitivo en el exterior.

## Marco Teórico

Colombia es un país por excelencia agrícola, catalogado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), como la despensa agrícola del mundo, ya que, cuenta con gran variedad de oportunidades alimentarias producidas en diferentes departamentos. En cuanto al sector agroindustrial, posee variedad de frutos y hortalizas lo que se reduce en una gran oferta de productos agrícolas, suficiente para el abastecimiento local y la oportunidad de ofrecer a los mercados externos gran variedad de productos.

Sin embargo, el sector campesino del país se ha venido afectando por situaciones como el conflicto armado que ha padecido el país por más de 50 años, la proliferación de grupos terroristas o al margen de la ley, así como, la delincuencia común, de manera que, dichas situaciones han propiciado escenarios asociados con la expropiación de sus tierras y el desplazamiento forzado. Situaciones que han puesto en evidencia la capacidad insuficiente de respuesta real, por parte del Estado colombiano, no obstante, el postconflicto con la firma del acuerdo de paz, trajo consigo nuevas oportunidades a los campesinos y cultivadores del país, como es el caso de los emprendimientos asociativos solidarios, aportando a la recuperación de tierras y asignación de nuevos espacios para cultivar, logrando obtener una mejor calidad de vida y nuevas oportunidades de prácticas modernas como el agro-sostenible.

En los sectores más vulnerables del país se empezaron a organizar las asociaciones solidarias, como es el caso de los productores de aguacate de variedad hass que de la mano de Seven Capital Group, una entidad asociativa de productores que en Alianza con la Fundación Universitaria San Mateo, se desarrolló un proyecto encaminado a proporcionar a los productores asociados, herramientas para que sean partícipes activos de su propio desarrollo y así, poder enfrentar las barreras que les impide llevar sus productos de manera directa a los mercados externos, eliminando a los intermediarios, tales como las comercializadoras, quienes finalmente obtenían los mayores dividendos sobre estas operaciones, dando lugar que, a los agricultores les pagara precios muy bajos por sus productos, que en muchas ocasiones no reflejaban ni siquiera la inversión, con la finalidad de poner estos productos a un precio competitivo en los mercados internacionales.

La presente investigación consistió en proporcionar a la asociación Seven Capital Group, toda la información teniendo como mercado objetivo Francia, sobre requisitos de admisibilidad, oportunidad comerciales de aprovechamiento, demanda, oferta, priorización de factores críticos de éxito, procesos logísticos, costos, desarrollo de oferta exportadora, oferta económica y la estructura de un plan exportador para su aplicación, de acuerdo con al modelo que estableciera la asociación, propiciando que estos agricultores se conviertan en los vendedores directos.

Los departamentos más productores de aguacate en Colombia son Antioquia, Bolívar, Cauca, Cesar, Caldas, Santander, Valle del Cauca, Risaralda y Quindío, según el Ministerio de Agricultura. De manera que, existen en el país cerca de 13.000 productores en 18.113 unidades productivas que tiene como principal actividad económica el cultivo del aguacate, el consumo per cápita por año es de 3.8 kilogramos, las variedades cultivadas en Colombia corresponden a papelillo, hass, choquette, santana, trinidad, entre los más representativos. Ahora bien, en cuanto a hectáreas sembradas por zona, la variedad más sembrada, la producción en toneladas y el porcentaje de producción frente al nivel nacional, es posible encontrarlo en la tabla No. 1.

Tabla 1. Áreas de producción

ZONA	Áreas Sembrada Hass	Variedad	Producción Ton	% de la producción Nacional
ZONA OCCIDENTE-EJE CAFETERO Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Valle del Cauca	32.146	Hass – Papelillo	30.043	49%
ZONA CENTRO Tolima	15.325	Hass – papelillo	71.789	18%
ZONA ORIENTE Cundinamarca, Boyacá, Meta, Casanare y Arauca	11.420	Papelillo verde	24.715	13%
ZONA SANTANDERES Santander	6.375	Criollos y antillanos	24.715	13%
ZONA COSTA ATLANTICA Bolívar y Cesar	8.270	Criollos y antillanos	58.798	15%

Fuente: Elaboración propia con información de (Minagricultura, 2018).

De acuerdo a la tabla anterior se encuentra que la Zona Occidente que corresponde al eje cafetero es el de mayor producción de Aguacate Hass y papelillo, con 32.146 hectáreas, seguido de la Zona Centro donde se encuentra el Tolima con 15.325 hectáreas, con un porcentaje de la producción nacional representado en 49% y 18% respectivamente.

Tabla 2. Producción en toneladas por departamento 2017-2018

Departamentos	Producción Tn 2017	Producción Tn 2018	Participación	Variación
TOLIMA	5.556	6.016	22%	8%
QUINDIO	770	889	3%	15%
ANTIOQUIA	8.603	9.482	34%	10%
CALDAS	4.063	2.532	16%	-38%
CUNDINAMARCA	6.290	6.940	25%	10%
SUCRE	363	363	1%	0%

Fuente: (Minagricultura, 2019)

Es importante resaltar en la tabla anterior que, en el año 2018 la producción en algunos departamentos se incrementó, teniendo en cuenta la gran demanda internacional y la búsqueda de nuevos mercados, lo que ha permitido que cada vez se genere más producción y que la participación se incremente como en el caso del departamento de Antioquia que su participación en el mercado fue del 34% con una variación positiva del 10%, seguido por el departamento del Tolima que llegó al 22% de participación es decir que, contó con una variación del 8%, a diferencia de Caldas que bajo su producción significativamente.

## Países productores y cultivadores

En cuanto a la producción de la variedad de Aguacate Hass, por área cosechada específicamente el primero es México, seguido por Perú, Colombia, Chile e Indonesia, así como, la participación en el mercado mundial en producción representado en la tabla No. 3

Tabla 3. Producción a nivel mundial

Puesto	País	Área Cosechada 2019	Participación %
1	México	180.536	59%
2	Perú	37.871	12%
3	Colombia	35.114	11%
4	Chile	29.993	10%
5	Indonesia	23.957	8%
	<b>Total</b>	<b>307.471</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de (Minagricultura, 2018; Faostat, 2017)

Es importante determinar como lo muestra la Tabla 4. que a nivel mundial en producción por tonelada para el año 2017 y la participación la marca en el primer puesto México, segundo República Dominicana, tercero Perú, encontrándose Colombia en el cuarto puesto con una participación del 11%, que es relativamente muy baja, teniendo en cuenta la cantidad de hectáreas que siembran al año en los diferentes departamentos.

**Tabla 4. Ranking mundial**

Puesto	País	Producción Ton 2017	Participación %
1	México	2.021.609	52%
2	República Dominicana	643.443	17%
3	Perú	487.272	13%
4	Colombia	403.184	10%
5	Indonesia	326.284	8%
<b>Total</b>		<b>3.881.792</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información de (Minagricultura, 2018; Faostat, 2017)

### Indicadores de la Unión Europea

La Unión Europea es un grupo económico conformado por 28 países, creado luego de la segunda guerra mundial, con un sistema económico basado en el euro, logrando una estabilidad económica, cuenta con 66.954.000 millones de habitantes a 2017, según cifras del Ministerio de Comercio Industria y Turismo, es el grupo económico más grande a nivel mundial, convirtiéndose en la primera exportadora de productos manufacturados y servicios, por lo que, cuenta con más de 30 acuerdos comerciales y otros tantos en proceso de negociación, con Colombia tiene firmado desde el 2012 junto con Perú un acuerdo de alcance parcial, con preferencias arancelarias a la mayoría del universo arancelario sobre todo de los productos del sector agrícola entre otros sectores.

**Tabla 5. Principales países exportadores a Francia 2013-2017**

Puesto	Exportadores	2013	2014	2015	2016	2017
1	Brasil	USD 4.536.907	USD 3.786.094	USD 3.238.640	USD 2.980.683	USD 3.331.208
2	México	USD 1.918.513	USD 2.308.689	USD 2.717.239	USD 2.732.515	USD 2.760.995
3	Chile	USD 1.453.651	USD 1.390.417	USD 1.143.115	USD 1.103.786	USD 1.231.411
4	Colombia	USD 706.801	USD 473.912	USD 421.896	USD 419.143	USD 562.537
5	Perú	USD 405.384	USD 430.931	USD 477.601	USD 491.992	USD 517.865
6	Ecuador	USD 435.848	USD 450.819	USD 398.651	USD 410.420	USD 450.904
7	Argentina	USD 615.707	USD 491.047	USD 488.550	USD 494.832	USD 417.793
8	Trinidad y Tobago	USD 315.841	USD 257.607	USD 221.994	USD 199.952	USD 296.724
9	Costa Rica	USD 269.869	USD 235.332	USD 254.573	USD 223.336	USD 252.318
10	República Dominicana	USD 144.572	USD 158.695	USD 169.938	USD 169.612	USD 164.929

Fuente: Datos estadísticos de la CCI Trademaps

Se muestra en la Tabla 5. que, entre los mayores exportadores de productos y servicios a Francia, corresponde en su orden Brasil México y Chile, siendo Colombia el cuarto exportador al mercado objetivo con poca estabilidad durante los últimos 5 años.

### Comercio desde Colombia

Como se mencionó anteriormente el acuerdo firmado junto con Perú y la Unión Europea, ha permitido a Colombia la entrada de nuevas oportunidades y por supuesto nuevos mercados, aunque desde su firma en 2013, el país ha debido afrontar requerimiento estrictos de origen, trazabilidad y otras barreras no comerciales, los empresarios colombianos han realizado un trabajo dedicado y grandes esfuerzos de inversión tecnológica, técnica y financiera que han permitido acceder cada vez más fácil al mercado europeo, y es así como se consolidaron las principales compañías que según Legiscomex para el 2017 y 2018 han sido constantes en el ingreso al mercado europeo con variedad de productos nuevos, pero especialmente consolidándose cada vez con el aguacate tipo Hass.

Tabla 6. Principales exportadores de Aguacate en Colombia

Empresa	2017		2018	
	Peso en Kilos	Valor FOB USD	Peso en Kilos	Valor FOB USD
AVOFRUIT S.A.S.	4.999	USD 10.386.149	4.333	USD 9.981.671
WESTSOLE FRUIT COLOMBIA S. A. S.	4.881	USD 9.434.491	3.911	USD 9.353.457
TROPY FRUITS S.A.S.	1.428	USD 2.262.699	575	USD 1.147.612
PACIFIC FRUITS S.A.S.	5.408	USD 9.813.374	2.139	USD 3.670.982
ASOCIACION DE PRODUCTORES DE AGUACATE DE EL RETIRO SAT	3.444	USD 6.547.651	1.641	USD 4.113.605
C.I WOLF & WOLF LATINAMERICA LTDA	228	USD 575.582	401	USD 929.106
EUROFRESH COLOMBIA S.A.S.	30	USD 40.757		
OCATI S.A.	54	USD 152.973		
HASSPACOL S.A.S.	1.137	USD 1.615.488	614	USD 1.248.296
F L P COLOMBIA S.A.S.	365	USD 626.098	501	USD 1.050.763
FRUTALES LAS LAJAS S.A	801	USD 1.365.328	289	USD 562.030
JARDIN EXOTICS S.A.S.	669	USD 1.499.627	1.611	USD 3.456.063
HATO LA MACANA S.A.S.	364	USD 839.086	66	USD 125.969
GREEN WEST S.A.S.	1.650	USD 2.417.855	1.007	USD 1.926.762

Fuente: Elaboración propia con información de (Legiscomex, 2018)

## Condiciones de acceso exigidas para la admisibilidad del Aguacate Hass

El Instituto Agropecuario Colombia es el encargado en Colombia de determinar la condiciones de manejo a los productores de Aguacate, así como de llevar el control de los mismos y que estos, cumplan no solo con la normatividad local sino que además este producto pueda ser aceptado en los mercados internacionales, para este caso exige que se certifiquen lo que se denomina como huerto exportador, de igual manera el predio también tiene un proceso de certificación y adicionalmente la planta empacadora del mismo también debe contar con esta condición para que el producto pueda ser exportado, finalmente certificaciones adicionales de procesos de calidad como el caso del Global Gap, Es una certificación de buenas prácticas agrícolas, estas normas ayudan a los productores a cumplir los criterios de toda Europa respecto a la inocuidad alimentaria. métodos de producción sostenible, bienestar de los trabajadores y de los animales, el uso responsable del agua, significando para los productores un mayor ahorro evitando largos procesos de auditorías, reduciendo desperdicio de recursos vitales. (Global. G.A.P, 2018).

Por lo que los requisitos específicos de origen son:

- Certificación de buenas prácticas de manufactura (planta empacadora).
- Certificación de buenas prácticas agrícolas (productor)
- Certificación de ICA huerto exportador
- Certificación ICA exportadora de vegetales frescos
- Certificación Planta empacadora “Packing House”
- Certificación Global Gap (opcional)

## Logística - Distribución Física Internacional

Es el proceso logístico que consiste en situar un producto en los mercados externos, cumpliendo los términos negociados entre vendedor y comprador, su principal objetivo es la reducción al máximo de los tiempos los costos y los riesgos que la operación pueda generar durante el trayecto desde el punto de salida u origen hasta punto de llegada o destino.

## Clasificación Arancelaria

El nombre técnico del aguacate es persea americana, su nombre comercial corresponde a Aguacate o palta, nombre proveniente del lenguaje quechua, utilizado para referirse a una fruta, variedad hass, en el sistema armonizado se encuentra clasificado con la partida arancelaria 08.04.40.00.00.

## Requisitos específicos de producto para la Unión Europea

Según información de la entidad agrícola encarga del control de importación de productos del sector agrícola se encuentra como requisitos específicos y generales los siguientes (Comisión Europea, s.f):

Control de contaminantes en alimentos.

Control de residuos de plaguicidas en alimentos de origen vegetal y animal Control sanitario de alimentos de origen no animal

Control sanitario de alimentos genéticamente modificados y nuevos alimentos Controles fitosanitarios

Trazabilidad, cumplimiento y responsabilidad en alimentos y piensos Etiquetado de alimentos

Normas de comercialización de hortalizas y frutas frescas (solo aplicable a fruta fresca) Productos de producción ecológica (Voluntario)

Todos los requisitos anteriormente descritos son el equivalente en Colombia al registro exportador ICA (huerto exportador), registro de planta empaedora, registro exportador de productos frescos. Para producto proveniente de terceros países cuenta con una tarifa estándar de Iva de 5.5%, cuando es proveniente de Colombia, que cuenta con acuerdo de libre comercio en compañía de Perú, no paga derechos e impuestos a las importaciones ni tampoco tarifa de Iva.

## Empaque y embalaje

Cajas de cartón corrugado plegadiza apta para furas y hortaliza de acuerdo a la normatividad europea para el manejo de la carga:

### Empaque:

Dimensiones cajas: 35.5 cm Largo x 28.5 cm Ancho y 10 cm de Alto. Calibres: 12 a 20 con alveolo cada caja. Peso por caja: 4 kilos

### Embalaje:

Estiba de madera certificada euro pallet con medidas de 1.20 mts de largo por 0,80 cm de ancho.

### Palletizado:

4 cajas acomodadas a lo largo x 2 cajas acomodadas a lo ancho para un total de 8 cajas de base, apilamiento de máximo 20 cajas para un total de cajas por estiba de 160.

Cajas por estiba: 160 cajas Peso Pallet: 660 Kilos Alto pallet: 2.15 Metros.

Adicionalmente se utilizan perfil de cartón o esquineros asegurados con zuncho como refuerzo estructural para el pallet, estos refuerzos ayudaran a que las cajas estén aseguradas sobre la estiba para evitar posibles daños de la mercancía, evite el movimiento y daños de las cajas durante su manipulación en el transporte.

## Contenedor

Dada la naturaleza de la carga perecedera se utiliza un contenedor de 40 pies refrigerado, de 3 a 5 °C, con sistema de atmosfera controlada.

## Perfil Logístico Francia

Francia se encuentra ubicada en Europa Occidental y delimitada por el Golfo de Vizcaya y el Canal de la Mancha que la separa de la isla del Reino Unido, se encuentra en medio de España y Bélgica y al sur colinda con el mar Mediterráneo entre Italia y España, es el país más extenso

de Europa Occidental, el área total metropolitana de Francia comprende 551.500 Km<sup>2</sup>, de los cuales 549.970 km<sup>2</sup> son de área terrestre y 1.530km<sup>2</sup> son de área marítima, según el Banco mundial Francia ocupa en el mundo el puesto número 16 en lo que se refiere a su desempeño logístico para el año 2019.

## Acceso Marítimo

Figura 1. Ruta marítima



Fuente: (Procolombia, 2018)

En cuanto a la movilización de mercancías por vía marítima Francia cuenta con 6.000 kilómetros de vías fluviales que son navegables, y con una moderna infraestructura en puertos compuesto por 100 puertos entre principales y auxiliares, entre los más comerciales encontramos a Le Havre, Marsella, Dunkirk y Brest. El puerto de Marsella es el más grande de Francia y el tercero a nivel europeo, tiene un manejo por año aproximado de 100 millones de toneladas, posee importantes conexiones para carreteras, vias férreas y fluviales, vive en constante desarrollo tecnológico y de infraestructura para recibir cualquier tipo de tráfico y contenedores. (Procolombia, 2018)

## Transporte por carretera

La distribución de las principales vía se encuentran organizadas de la siguiente manera de acuerdo al ministerio de cohesión territorial de Francia entidad encargada del control (Viajarafrancia.com, 2018; France Diplomatie, 2018):

Figura 6. Ruta Terrestre



Fuente: (Viajarafrancia.com, 2018)

## Cadena de Frio

La cadena de frio es un proceso logístico desde producción, almacenaje, distribución, embalajes, transporte, carga, descarga, donde se maneja una temperatura y humedad relativa controlada, durante todo el tiempo del proceso, desde el mismo momento de inicio de la producción hasta el consumidor final. Su objetivo es preservar el producto de temperaturas críticas de riesgo, evitando al máximo la proliferación bacteriana que le permita afectar la salud del consumidor final.

La implementación eficiente de actividades logísticas a lo largo de la cadena de abastecimiento es de vital importancia para garantizar las adecuadas temperaturas que requieren determinados productos perecederos hasta su disposición final.

Para el caso del Aguacate este necesita de un grado de refrigeración de 3 a 5 °C, después de salir de la planta de empaque y embalaje, durante todo el proceso logístico, sin que esta cadena se rompa, dado que puede afectar las características físicas del producto y por ende su grado de maduración, para su transporte por carretera se utiliza un vehículo refrigerado el cual permite reducir la temperatura del interior de la unidad de transporte o contenedor a -20° C y de mantenerla inclusive, para una temperatura ambiental exterior media de 30 ° C. de acuerdo a las normas establecidas para el transporte por carretera del Ministerio de Transporte.

El furgón refrigerado son los semirremolques más eficientes debido a que cuenta con mayor capacidad de carga y un peso vehicular más bajo.

## Sistema de atmosfera controlada

El sistema de atmósfera controlada se utiliza para retardar la maduración del producto durante el proceso logístico y que llegue en óptimas condiciones fisicoquímica, este sistema permite seleccionar la composición de los gases al interior del contenedor, así que el usuario puede escoger la cantidad de Dióxido de Carbono (CO2) y Oxígeno (O2) que necesite para el producto y el resultante será ocupado en la mayor parte por el Nitrógeno (N2) y un mínimo porcentaje de otros gases inertes. Este sistema permite ser adaptado a cualquier contenedor refrigerado, sin modificar de ninguna forma su estructura o maquinaria y convertirlo en un contenedor de atmósfera controlada exclusivo para un solo viaje.

## Incoterms 2010

Son términos de negociación internacional, establecidos por la Cámara de Comercio Internacional que determinan las condiciones tanto de comprador como vendedor en una negociación dentro del contrato de compraventa, estos identifican la trasferencia de la propiedad de las mercancías, los riesgos, lugar acordado de entrega de las mercancías, las responsabilidades de contratación y pago del transporte, el seguro y la entrega de los documentos respectivos. Para la investigación se trabajará con los incoterms EXW, FOB Y CIF, para determinar las responsabilidades tanto de vendedor como de comprador en la operación que se pretende llevar a cabo, así como los costos.

Tabla 7. Incoterms

INCOTERMS	SIGNIFICADO	RESPONSABILIDADES VENDEDOR	RESPONSABILIDADES COMPRADOR
<b>EXW</b> Ex Works Multimodal	En fábrica o lugar designado	Entrega y transferencia de la mercancía Empaque y embalaje Entrega de documentos.	Pago de la mercancía Transporte local origen Despacho en aduana de origen Gastos de salida Flete internacional Seguro Aduana de destino Transporte interior en destino Pago de impuestos
<b>FOB</b> Free on Board Marítimo	El vendedor entrega la mercancía al comprador a bordo del medio de transporte elegido	Entrega de la mercancía Empaque y embalaje Transporte interno en origen Despacho de aduana en origen Gastos de salida Documentos	Pago de la mercancía Transporte interior origen Flete internacional Seguros gastos en destino Aduana de destino Transporte interior en destino Pago de impuestos
<b>CIF</b> Cost, insurance and freight Marítimo	Entrega en puerto de destino acordado, pago de flete intencional y seguro	Entrega de la mercancía Empaque y embalaje Transporte interno origen Aduana de origen Gastos de despacho Seguro Documentos	Pago de la mercancía Gastos de llegada Aduana destino Transporte interno destino Impuestos

Fuente: (Icotainers, 2018)

## Seguro

El seguro de mercancías comprende poner en las manos de una aseguradora el riesgo que las mercancías pueden sufrir durante el proceso logístico de las mismas hasta llegar a su destino final, dependiendo del término de negociación pactado entre vendedor y comprador.

## Canales de Distribución

Es el medio por el cual cada empresa escoge para hacer llegar sus productos al consumidor final de la forma más eficiente, eficaz y económica posible, en el mercado en la actualidad se identifican cuatro canales de distribución que apoyan la comercialización de los productores, quienes en sus inicios no cuentan con presencia en los mercados internacionales que puedan asumir el rol de vendedor directo de sus productos, por otro lado encontramos como características generales que estos intermediarios encarecen el producto final al consumidor, por lo que se aconseja la eliminación en lo posible de estos intermediarios, y es específicamente al comercializador que se pretende eliminar de la cadena.

## Costos de la Distribución física internacional

Otro de los factores más importantes del proceso correspondiente al costeo de acuerdo al termino de negociación establecido entre el vendedor y comprador, para esta investigación se planteó dos términos FOB y CIF, sin embargo en esta fase se consideró la posibilidad de comercializar menos producto, dada la naturaleza de la mercancía, igualmente se consideró la posibilidad del envío de muestras sin valor comercial, lo que implica la utilización de un medio de transporte aéreo, por lo tanto se planteó el manejo de la mercancía por 3 agentes de carga con mayor volumen de operaciones y se identificaron los costos para este medio de transporte, con incoterms equivalentes a FCA y CPT.

## Costos Marítimos

Los valores se encuentran actualizados a 2019 y se estableció tasa representativa del mercado del 29 de mayo del 2019 a \$3.362,48 por dólar, en esta oportunidad para un Contenedor Refrigerado, con 20 euro pallet y 3.200 cajas de aguacate de diversos calibres el valor CIF, fue de USD\$25.31 por kilo, y valor Exw de USD\$1,61 por kilo de aguacate.

Es de tener en cuenta que para este caso hay dos factores que representan el incremento de costos para esta operación y que corresponde por un lado el sistema de atmosfera controlada que cuenta con un elevado costo por el tiempo de trayecto y la necesidad de uso, y por otro lado el incremento representativo del dólar, que para la primera fase se estableció sobre \$3.174,11 por dólar. Anexo No. 3

## Costos Aéreos

Dada la cantidad de producto que en marítimo representa, en esta fase y teniendo en cuenta que para iniciar negociación muy seguramente la compra de producto no podría ser de este volumen, se determinaron costos vía aérea, por unidad mínima que correspondería a un pallet con 160 cajas y un peso de 660 kilos por pallet, determinando también esta cantidad con la posibilidad de envío de muestras sin valor comercial, para este caso no se hace necesario la utilización de atmosfera controlada, dado que el trayecto es de máximo 3 días si no es directo, sin embargo si requiere el grado refrigeración de 3 a 5 grados centígrados, para la inocuidad del producto.

Para este caso, se cotizaron 3 agentes de carga con posibilidad de oferta del flete que manejan grandes volúmenes por lo que sus tarifas pueden ser competitivas, también teniendo en dólar a \$3.362,48, se estableció que para UPS el valor por kilo es de USD\$17,41, para DHL es de USD\$19,14 por kilo y para Air France directamente un valor de USD\$18,66, aunque en transporte aéreo el flete es más costoso, es posible llevar menor cantidad en menor tiempo. Anexo No. 4

## Oferta exportadora

Teniendo en cuenta que los productores tienen total desconocimiento de los procedimientos para poder acceder a los mercados internacionales, una de las herramientas más importante es la oferta exportadora, por lo que se preparó un modelo de oferta, que puede apoyar el proceso de negociación con el comprador, junto con el brochure de la entidad que pueda dar a conocer más de los productores y una ficha técnica del producto, que le permite conocer a profundidad un poco más del producto y, sus condiciones, usos, empaques, embalajes, y demás condiciones importantes para acceder a los mercados externos.

Se estableció un modelo estándar que le permita a cualquier productor gestionarlo de forma fácil y práctica la propuesta económica al cliente, basada en las características de la investigación en este caso específicamente para el aguacate hass. Anexo No. 1

## Oferta económica

Teniendo en cuenta la oferta es una de las partes más delicada del proceso, pues se deben tener en cuenta muchos factores en cuanto a la estructura de costos se refiere y especialmente la fluctuación del dólar que es un factor determinante en Colombia, debido a la volatilidad que esta presenta continuamente, se identifica valor por unidad, por caja y por pallet, haciendo referencia que esta puede variar dependiendo del tipo de solicitud o requerimiento del cliente. Anexo No. 2

## Plan exportador

Con el fin de apoyar a los procesos empresariales hacia la internacionalización de las empresas, igualmente se ha generado una estructura de un plan de exportación general, con el fin de que las empresas puedan identificar cuáles son los aspectos a tener en cuenta para llegar a los mercados externos, y el primer paso es identificar algunos aspectos relevantes que se deben tener en cuenta como organización, por esta razón se presenta una guía, que surgió como una síntesis, después de la consulta de varios modelos dispuestos en entidades gubernamentales como Procolombia, Cámara de Comercio de Bogotá, D.C., Cámara de Comercio Internacional, de lo que debería adaptarse en las empresas para empezar, es de anotar que el contenido en sí, corresponderá a la estructura empresarial que se desarrolle, a su objeto social, a los objetivos planteados para la internacionalización.

Según la autora Skaidritte, quien en su tesis de maestría identifica la importancia del plan exportador como “El plan de exportación es una herramienta muy importante para una compañía que desea comenzar a posicionarse en el exterior, este plan tiene como objetivo respuesta a una gama de preguntas que se realizan en un plan estratégico con miras a la internacionalización” (Ochoa, 2018).

Teniendo en cuenta la importancia para lo empresario de contar con una guía, se genera una estructura general, de donde deben desprenderse, requerimientos adicionales que puedan surgir del objeto social, del tipo de producto, del tipo de negociación, que sería una base para el desarrollo de un plan de internacionalización de una organización. Anexo No. 3

## Método Diseño

La realización de esta investigación es de tipo mixto a través de la realización en primera fase de recolección de la información de tipo cualitativo de fuentes primaria y secundarias para posteriormente organizar y realizar análisis de la información por el método cuantitativo, aportando al final una descripción de los requisitos y procesos para llevar a cabo el proyecto.

## Participantes

En cuanto a la población participe de la investigación se tomó una información general teniendo en cuenta que Seven Capital Group está asociada con productores del Departamento del Tolima, se analizó para el caso las cantidades de producción del departamento y se comparó con otros departamentos.

## Procedimiento

La investigación se desarrolló en dos fases cada una de 4 meses, la primera se enfocó en la caracterización del producto, la demanda del producto, identificación y priorización de factores críticos, identificación de normas de origen y admisibilidad y proceso logístico para el mercado objetivo, en cuanto a la segunda fase se elaboraron las herramientas para el producto, se analizaron costos por 2 medios de transportes y una vez compilada toda la información y herramientas como oferta exportadora y económica, estructura del plan exportador, se entregaron a la asociación Capital Seven Group para su desarrollo.

## Resultados

El mercado del aguacate tiene un gran potencial de comercialización en los mercados externos, con un aumento representativo los últimos 2 años, sin embargo, el desconocimiento por parte de los productores del fruto, de las normas y requisitos para internacionalizar su producto es una gran barrera, también la falta de acompañamiento del gobierno a los cultivadores en sus propios terrenos especialmente entidades de apoyo a las exportaciones, falta de capital de trabajo para el desarrollo de los requisitos del Instituto Colombiano Agropecuario, que si bien esta entidad si presta ayuda técnica es apenas una parte del proceso de internacionalización de los productores.

El desconocimiento del proceso de exportación genera incertidumbre y miedo a los cultivadores, y es esta la razón para vender su producto a comercializadores que logran pagar bajos precios a los cultivadores por su producto ya que requieren llegar al mercado externo con precios competitivos, que son finalmente exportadores directos.

## Discusión de Resultados

Durante el proceso de la investigación no se encontraron estudios previos del tema, solo análisis cuantitativos generales del sector por departamentos y países que se tomaron como base para obtener resultados actualizados inclusive a 2019, y analizar el comportamiento, si bien es un mercado relativamente nuevo se pudo establecer que es muy potencial, no solo para el mercado objetivo como se pensó en un principio sino que adicionalmente durante el proceso de identificaron algunos otros de relevancia, para los productores, así mismo que muy a pesar de la falta de presencia del estado en este tipo de encadenamientos los mismo productores han decidido organizarse y así poder llevar a cabo un proyecto que les permita llegar a los mercados externos de manera directa con sus productos, pudiendo así obtener mejores ganancias a los procesos y la motivación de seguir cultivando, pues esto genera una mejor calidad de vida para todas sus familias.

## Conclusiones

Como resultado de la investigación es posible concluir, que es perfectamente viable que los productores exporten de manera directa sus productos, que ha sido de vital importancia el emprendimiento asociativo solidario para dar impulso hacia una ventaja competitiva, que requieren más apoyo técnico y financiero para el desarrollo de proyectos directos de internacionalización de este producto; que es posible beneficiarse del acuerdo firmado con el bloque económico de la Unión Europea, pudiendo llegar a este y otros mercados con precios competitivos y un producto de calidad; que la asociación de cadenas productivas le permitan a estos productores lograr la internacionalización de una manera mas eficiente y en bloque pudiendo beneficiar a todos y aportar al mejoramiento del agro colombiano y la calidad de vida de sus cultivadores.

## REFERENCIAS

- Comisión Europea. (s.f). De Colombia a Francia. Obtenido de <http://trade.ec.europa.eu/tradehelp/es/myexport/#?product=0804400000&partner=CO&reporte r=FR&tab=all>
- France Diplomatie. (2018). Reforma del Estado y gobernanza territorial. Obtenido de <https://www.diplomatie.gouv.fr/es/asuntos-globales/gobernanza/reforma-del-estado-y-gobernanza-territorial/>
- Global. G.A.P. (2018). La norma mundial para las Buenas Prácticas Agrícolas. Obtenido de <https://www.globalgap.org/es>
- Icoterms. (2018). Icoterms. Obtenido de <https://www.icoterms.com/es/incoterms/incoterm> Ochoa, D. D. (2018). Plan de exportación y producción orgánica para el Mercado. 22-23.
- Procolombia. (2018). Perfil logístico de exportación a Francia. Obtenido de <http://www.colombiatrade.com.co/herramientas/perfiles-logisticos-de-exportacion-por-pais/perfil-logistico-de-exportacion-francia>
- Viajarafrancia.com.(2018). Carreteras en francia. Obtenido de <https://www.viajarafrancia.com/carreteras-en-francia/>

## Ficha Técnica

Título de la Ponencia	Oportunidad de exportación de aguacate Hass a Francia
Área Temática	Estrategia y competitividad
Autor o Autores	Ana Eloisa Garzón
Perfil Profesional	Profesional en Negocios Internacionales, candidata a Magister en Dirección Estratégica, Docente Universitaria, investigadora y consultora independiente
País de Origen	Colombia
Ciudad	Bogotá, D.C.
Institución	Fundación Universitaria San Mateo Capital Seven Group
Cargo Actual	Docente
Correo Electrónico	aegarzon@sanmateo.edu.co
Dirección	Trasversal 17 No. 25-25
Teléfono de Contacto	310 345 0218

## ANEXOS

### OFERTA EXPORTADORA

**PRODUCTO:**

El Aguacate Hass, se conoce también como “la fruta del corazón”, no sólo por su similitud con el órgano vital sino porque sus aceites son benéficos para reducir el colesterol y proteger el sistema cardio-circulatorio. Es la variedad más conocida y comercializada. Al principio es verde; maduro y apto ya para el consumo es de color violeta muy oscuro, casi negro. De piel dura, gruesa y áspera, su pulpa es amarilla y su sabor similar al de los frutos secos. Es una variedad relativamente más pequeña que el resto de las variedades que se comercializan, pero con más proporción de pulpa. Tolima cuenta para el año 2018 con 15.325 hectáreas de cultivo de este fruto con 71.789 toneladas de producción.

**ACUERDO COMERCIAL:**

Nuestro mercado objetivo es la unión Europea bloque económico con el que Colombia tiene un acuerdo comercial junto con Perú desde el año 2013, con preferencia de ingreso a mercado de tipo arancelario con el cumplimiento de las normas de origen establecidas por este bloque para productos provenientes del país.

Como requisitos mínimos:

1. Certificación buenas prácticas de manufactura.
2. Certificación Buenas prácticas agrícolas.
3. Certificación ICA huerto exportador.
4. Certificación ICA para predio.
5. Certificación Planta empacadora.

**EMPAQUE Y EMBALAJE**

De acuerdo a la Unión Europea el empaque y el embalaje este debe estar sujeta a la legislación y normatividad sobre protección al consumidor, cuidado al medio ambiente, prácticas comerciales y normas internacionales establecidas para este tipo de producto.

**EMPAQUE:**

El aguacate se clasifica de acuerdo a la Norma Codex por calibres:

Por el peso del fruto y por número de frutas en el envase (conteo): La planta empacadora certificada realiza la selección de proceso, se separa por calibres y se empaqa de acuerdo a la norma europea del peso del fruto más pequeño no deberá ser menor al 75% del peso del fruto más grade en el mismo envase.

Se utilizan cajas de cartón corrugado de doble pared, resistente a la humedad, base modular auto armables, bajo la norma internacional para empaques.

**EMBALAJE:**

Las cajas establecidas según la norma de la Unión Europea son CF1 y CF2.

Cajas por pallet: 160 Peso Pallet: 660 Kilos Alto pallet: 2.15 Metros.

Europallet de 1.20 x .80 cm Estiba de madera certificada.

3,200 cajas, para un peso total de carga de 1.860 Kilos aproximadamente.

Anexo 1 exportadora; Fuente: Elaboración propia.

PRODUCTO	CANTIDAD AGUACATE	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL USD	TRM	VALIDEZ DE LA OFERTA
UNIDAD					Esta oferta tiene una validez en 10 días.
CAJA					Esta oferta tiene una validez en 10 días.
PALLET					Esta oferta tiene una validez en 10 días.

Anexo 2. Oferta económica. Fuente: Elaboración propia

<b>RAZON SOCIAL</b>		<b>NIT</b>	
<b>Objeto Social de la Empresa:</b>			
<b>Misión:</b>			
<b>Visión:</b>			
<b>Objetivo:</b>			
<b>Valores:</b>			
<b>SITUACIÓN DE LA EMPRESA</b>			
Antecedentes perfil histórico. Estructura organizacional. Formalidad de empresa. Situación económica de la empresa. Mercadeo Matriz DAFO			
<b>PRODUCTO</b>			
Ficha técnica (Nombre comercial, descripción general, composición, unidad de medida, usos, presentaciones) Calidad. Catalogo. Clasificación arancelaria. Volumen de producción. Costo de producción. Normas técnicas utilizadas para la fabricación. Requerimientos de salida del producto. Empaque. Embalaje. Precio de venta local. Términos de negociación. Certificados requeridos.			

Anexo 3 plan exportador, Fuente: Elaboración propia

DESCRIPCIÓN			VALOR			
INFORMACIÓN BÁSICA DEL PRODUCTO	Producto	Aguacae Hass				
	Partida arancelaria	08.04.40.00.00				
	Unidad de venta	KG				
	Empaque	Caja de carton doble pared				
	Embalaje	Europallet madera certificada				
	Cantidad Cajas	3.200				
	Valor EXW por unidad de venta	USD 1,61			USD 21.199	
INFORMACIÓN BÁSICA DEL EMBARQUE	Origen	Aeropuerto Bogotá - Colombia				
	Destino	Puerto le Havre - Francia				
	Peso Total (KG/TON)	13.200				
	Unidad Cajas	Pallerizada FCL				
	Volumen Total (CM3/M3)	20 Pallet				
OTRA INFORMACIÓN	Termino de Venta	FOB - CIF				
	Información de Pago					
	Tiempo de Pago					
TRM Referencia 29-05-2019	\$ 3.362.48					
CONCEPTOS			VALOR			
			Costo unitario	Costo Total	Tiempo (DÍAS)	Observaciones
GASTOS ORIGEN	<b>VALOR FXW</b>		USD 1,69	USD 22.308		
	Elaboración documentos		USD 23	USD 23		* Documento
	Comisión de agente de aduana		USD 300.000	USD 300.000		
	Tarifa ad-Valorem		0.35	0.35		Sobre el valor CIF de la mercancía
	EMPAQUE		USD -	USD -		Precio*KG
	EMBALAJE		USD -	USD -		Precio*caja
	Certificado de origen		USD 10	USD 10		Si aplica
	Inland Flete Fresno - Bogotá		USD 2.000	USD 2.000	2	
	Seguro 0.30%		USD 0.00828	USD 106		Sobre el valor FOB de la mercancía
	Combustible		USD -	USD -		
	Alquiler genset		USD -	USD -		*Día
	Certificado INVIMA		USD 20	USD 20		C/U
	Certificado ICA		USD 20	USD 20		C/U
	Gastos operativos y varios		USD 50	USD 50		
	<b>VALOR FOB</b>		<b>USD 302.125</b>	<b>USD 324.537</b>		
				<b>MSC</b>		
TRANSITO INTERNACIONAL	Transporte internacional		USD 6.000	USD 6.000	18	
	Equipo de atmosfera controlada		USD 1.500	USD 1.500		
	Descargue el contenedor		USD 80	USD 80	1	
	Almacenamiento en puerto		USD 80	USD 240	3	
	Doc Fee (Documento)		USD 60	USD 60		
	Mounting		USD 70	USD 70		*Contenedor
	Servicio llenado		USD 300	USD 300		
	Pasaje		USD 55	USD 55		
	Sellos de seguridad		USD 60	USD 60		
	Energía*día		USD 80	USD 240	3	
	Coordinación pre inspección		USD 150	USD 60	1	
	Manejo		USD 100	USD 150		*Contenedor
	Seguro internacional		USD 100	USD 100		
	Inspecciones		USD 700	USD 700	1	
<b>VALOR FOB</b>		<b>USD 311.420</b>	<b>USD 334.152</b>	<b>29</b>		
			<b>USD 25,31</b>	<b>USD 334.151,99</b>		
			<b>POR KILO</b>	<b>TOTAL OPERACIÓN</b>		

Anexo 4 Costos Marítimos, Fuente: Elaboración propia

INFORMACIÓN DE FONTEO				COSTO				COSTO							
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
INFORMACIÓN DE FONTEO DE PRODUCTOS	PRODUCTOS	UNIDAD	1.000												
	PRODUCTOS DE FONTEO	UNIDAD	1.000												
	PRODUCTOS DE FONTEO	UNIDAD	1.000												
INFORMACIÓN DE FONTEO DE SERVICIOS	SERVICIOS	UNIDAD	1.000												
	SERVICIOS DE FONTEO	UNIDAD	1.000												
	SERVICIOS DE FONTEO	UNIDAD	1.000												
OTROS SERVICIOS	SERVICIOS	UNIDAD	1.000												
	SERVICIOS DE FONTEO	UNIDAD	1.000												
	SERVICIOS DE FONTEO	UNIDAD	1.000												
<b>CONCEPTOS</b>															
A	Costo de transporte	USD	1,20	USD	1,20	1,20									
	Costo de almacenamiento	USD	0,20	USD	0,20	0,20									
	Costo de seguro	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de embalaje	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de mano de obra	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de energía	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de mantenimiento	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de agua	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de gas	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de electricidad	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
<b>SUB-TOTAL</b>															
<b>USD 1,70</b>															
B	Costo de transporte	USD	1,20	USD	1,20	1,20									
	Costo de almacenamiento	USD	0,20	USD	0,20	0,20									
	Costo de seguro	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de embalaje	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de mano de obra	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de energía	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de mantenimiento	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de agua	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de gas	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
	Costo de electricidad	USD	0,10	USD	0,10	0,10									
<b>SUB-TOTAL</b>															
<b>USD 1,70</b>															
<b>TOTAL OPERACION</b>															
<b>USD 3,40</b>															

Anexo 5. Costo aéreo por pallet. Fuente: Elaboración propia.

# Diseño Del Área De Empaque Para El Proceso De Llenado En La Planta Piloto Del Laboratorio De Simulación De La Universidad De Santander Como Herramienta De Aprendizaje En Industria 4.0

## Diana Alejandra Ortiz Ibáñez

Diana Alejandra Ortiz Ibáñez, CC. 1144206783, E-mail: val16151006@mail.udes.edu.co Tel: 3102651488, Octavo semestre de Ingeniería Industrial en la Universidad de Santander UDES Colombia.

## Erick José González Toscano

Erick Jose Gonzalez Toscano, CC. 1064787550, E-mail: val16151031@mail.udes.edu.co Tel: 3122154123, Octavo semestre de Ingeniería Industrial en la Universidad de Santander UDES Colombia.

## Resumen

El diseño, la simulación y la automatización de procesos se han convertido en pilares fundamentales para el crecimiento y la evolución industrial, la llegada de nuevos métodos de trabajo y la tecnología avanzada le exige al sector industrial crear estrategias para poder adaptarse a este nuevo sistema de oportunidades productivas. En Colombia la llegada de la automatización aparece como una solución a los problemas de optimización de recursos de las empresas desde hace algunos años, debido a esto, se han desarrollado estrategias de aprendizaje y capacitación que permitan generar un personal preparado para afrontar las demandas de la industria 4.0, sin embargo, las actividades de laboratorio quedan cortas cuando no se tiene la oportunidad de contar con una infraestructura adecuada para realizar este tipo de pruebas experimentales.

El objetivo de este estudio de este proyecto es diseñar el área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto del laboratorio de simulación de la Universidad de Santander como herramienta de aprendizaje en industria 4.0, trabajando sobre un enfoque mixto, combinando las bondades de la investigación cualitativa y cuantitativa, con una orientación descriptiva, especificando las características más relevantes del problema y las tendencias de las variables, y con diseño experimental fundamentado en las siguientes etapas:

**Etapas:**  
**Etapas 1:** Desarrollo de una revisión documental sobre las temáticas Industria 4.0, Proceso de empaque, Plantas piloto.

**Etapas 2:** Definición y Caracterización de proceso de empaque para una línea de producción.

**Etapas 3:** Estudio de los componentes técnicos e instrumentales para el diseño del área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto.

**Etapas 4:** Definición de los criterios bases que integran la planta piloto a industria 4.0. **Etapas 5:** Validación del diseño del área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto.

Dicho lo anterior, se pretende con este proyecto, construir un espacio de experimentación completo para el estudio de procesos industriales y generar parámetros de estandarización para el diseño de nuevos prototipos, facilitando el acceso de la comunidad estudiantil y docente del municipio de Valledupar y de la región, a una estructura de simulación que permita el acercamiento de la enseñanza teórica a la práctica, en donde se genere conocimiento a través de pruebas de simulación de diferentes procesos, esto con el fin último de ser un espacio empleado por grupos de investigación del municipio de Valledupar en pro de la creación de nuevos proyectos investigativos, desde los cuales se puedan evidenciar la influencia de los procesos industriales en nuestra vida y reconocer el trabajo institucional realizado al apoyo de la investigación.

**Palabras Claves:** Automatización, laboratorio, simulación, industrias 4.0, productivas.

## Abstract

The design, simulation and automation of processes have become fundamental pillars for growth and industrial evolution, the arrival of new working methods and advanced technology requires the industrial sector to create strategies to adapt to this new system of productive opportunities. In Colombia, the arrival of automation appears as a solution to the problems of optimization of companies' resources for some years, due to this, learning and training strategies have been developed that allow the generation of trained personnel to meet the demands of the Industry 4.0, however, laboratory activities fall short when you do not have the opportunity to have adequate infrastructure to perform this type of experimental testing.

The objective of this study of this project is to design the packaging area for the filling process in the pilot plant of the simulation laboratory of the University of Santander as a learning tool in industry 4.0, working on a mixed approach, combining the benefits of Qualitative and quantitative research, with a descriptive orientation, specifying the most relevant characteristics of the problem and trends of the variables, and with experimental design based on the following stages:

**Stage 1:** Development of a documentary review on the topics Industry 4.0, Packaging process, Pilot plants.

**Stage 2:** Definition and Characterization of the packaging process for a production line.

**Stage 3:** Study of the technical and instrumental components for the design of the packing area for the filling process in the pilot plant.

**Stage 4:** Definition of the base criteria that integrate the pilot plant to industry 4.0.

**Stage 5:** Validation of the design of the packing area for the filling process in the pilot plant. That said, this project is intended to build a complete experimentation space for the study of industrial processes and generate standardization parameters for the design of new prototypes, facilitating the access of the student and teaching community of the municipality of Valledupar and the region, to a simulation structure that allows the theoretical teaching approach to practice, where knowledge is generated through simulation tests of different processes, this with the ultimate goal of being a space used by research groups in the municipality Valledupar for the creation of new research projects, from which the influence of industrial processes in our lives can be evidenced and the institutional work carried out to support research be recognized.

**Keywords:** Automation, laboratory, simulation, industries 4.0, productive.

## Introducción

Llevar la teoría a la práctica es uno de los pasos más importantes en la formación de un estudiante, por ende, el siguiente trabajo tienen como finalidad diseñar el área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto del laboratorio de simulación de la Universidad del Santander UDES, contribuyendo al mejoramiento de la institución, aprovechamiento de sus instalaciones y excelente preparación de sus estudiantes. La tecnología que tendrá el diseño del área de empaque para el proceso de llenado será de industria 4.0 la cual tiene como propósito interconectar todas las partes de un proceso dando lugar a una automatización efectiva y más inteligente.

## Objetivos

### Objetivo general

Diseñar el área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto del laboratorio de simulación como herramienta de aprendizaje en industria 4.0

### Objetivos Específicos

Definir el proceso de empaque para una línea de producción.

Establecer los componentes técnicos e instrumentales para el diseño del área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto.

Establecer los criterios bases que integran la planta piloto a industria 4.0.

Validar el diseño del área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto.

**Etapas:** Validación del diseño del área de empaque para el proceso de llenado en la planta piloto.

## Descripción, enfoque o perspectiva del autor

### Enfoque de investigación

El enfoque de una investigación es un proceso metódico y controlado, relacionado directamente a la forma y los métodos de un estudio investigativo. En definición, Hernández, Fernández y Baptista sostienen que todo trabajo de investigación se sustenta en dos enfoques: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) Esta investigación está diseñada bajo un enfoque mixto, de manera que establece una conexión intrínseca de los procesos empíricos, críticos y sistemáticos y la recolección de información cualitativa y cuantitativa. Este método de investigación tiene en consideración la discusión conjunta de los métodos cuantitativos y cualitativos combinando las bondades de la realidad objetiva con la subjetiva.

### Tipo de la investigación

Los tipos de una investigación permiten determinar el método adecuado para el desarrollo del procedimiento específico para dar respuesta al proyecto, según (Tamayo y Tamayo, 2002) es poco probable que los tipos de investigación sean netamente puros por lo que en general, combinan entre sí los criterios de estudio y el sistema de aplicación.

De acuerdo con la naturaleza del proyecto y los objetivos planteados, la investigación asume una forma aplicada de tipo descriptiva que especifica las peculiaridades más relevantes del problema, las tendencias de las variables y la investigación estratégica para, tal como lo expresan (Tam Malaga, Vera, & Oliveros Ramos, 2008), crear nuevos métodos y tecnología con el objetivo de ser aplicable en cualquier lugar y tener oportunidades de difusión significativa.

“La investigación aplicada tiene la mayoría de las características de la investigación fundamental, incluido el uso de técnicas de muestreo y las inferencias posteriores sobre la población objetivo, sin embargo, su propósito es mejorar un producto o un proceso para probar conceptos teóricos en situaciones de problemas reales” (Best & Kahn, 2006)

Se determina este tipo de investigación ya que, como herramienta, permite describir de modo ordenado las cualidades de las áreas de interés, abordando el desarrollo de nuevas tecnologías y la influencia de la automatización y la industria 4.0 en el diseño y construcción de prototipos como estrategia de enseñanza, con el fin de obtener los mejores resultados posibles, empleando los conocimientos adquiridos en el desarrollo del diseño del área de empaque de la planta piloto.

### Diseño de la investigación

Según (Arias, 2006) “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental”

El diseño metodológico de la presente investigación corresponde a un diseño experimental, lo que significa que el propósito de esta investigación es estudiar los posibles cambios en determinadas condiciones de trabajo observando el efecto final, está busca dar resolución a la problemática planteada sobre los espacios de experimentación para la enseñanza, de otra manera, el diseño experimental proporciona enfocar la investigación en un contexto dinámico, sin dejar de lado el esbozo bibliográfico, del cual se basa para la obtención de datos generales y análisis de materiales investigativos diversos.

Tal como lo explica (Mellado Bosque) , la investigación experimental considera como eje principal el procedimiento de planeación y conducción de experimentos, así como la definición del análisis estadístico para evaluar los resultados, con el objetivo de tener conclusiones válidas y objetivas.

El desarrollo metodológico de la investigación está diseñado para realizarse en las etapas descritas a continuación:

### Etapa I: Revisión documental

Se realiza una revisión documental sobre todos los artículos referentes o que manejen la misma temática de industria 4.0 o diseño de prototipos de planta piloto como herramientas de educación o enseñanza. Aquí se analizará detalladamente la teoría que sustenta el proyecto, analizando cuales son los factores que influyen directamente en el proceso a trabajar, así como las modificaciones que se pueden realizar para un mejor funcionamiento Esta revisión documental se realizará bajo un formato de identificación de referentes teóricos expreso de la siguiente manera:

Tabla 1: Revisión Referentes Teóricos

Titulo	
Autores	
Año	
Objetivos	
Marco teórico/ marco de referencia/ Autores bases	
Marco metodológico / metodología / Materiales y métodos / Tipo de investigación / Diseño de investigación / Procedimiento de la investigación	
Resultados	
Conclusiones	

Fuente: elaboración propia

**Etapa II: Proceso de empaque**

En esta etapa se define que es un proceso de empaque dentro de una línea de producción con cada uno de sus mecanismos, de la misma manera se habla sobre el empaque, material de empaque, clasificación, normatividad y empaque termo-encogible según autores:

**Etapa III: Componentes técnicos e instrumentales para el diseño del área de empaque.**

Se determinan y se definen cuáles son todos los componentes técnicos e instrumentales necesarios para diseñar el área de empaque, dentro de los cuales tenemos: Cintas transportadoras, motorreductores, sensores, actuadores neumáticos, ventilador centrífugo, resistencia calefactora, aislamiento térmico, autómatas programables, controladores de temperatura, cámara termo encogible.

**Etapa IV: Criterios que integran a industria 4.0**

En esta etapa se establecen todos los criterios bases, los cuales son requisitos para integrar una planta o una empresa a industria 4.0 en donde se tienen en cuenta los principios de esta, basados en autores como José Luis del Val (Val, 2016), Hugo Cerdá Domingo (Domingo, 2016) que hablan sobre el Big Data, robot colaborativos, ciberseguridad, la internet de las cosas (IoT), tecnologías que permitirán que la empresa o la planta sea autosuficiente.

**Etapa V: Diseño y Validación del área de empaque**

En esta etapa se va a realizar la validación del diseño del área de empaque basándonos en los softwares y demás información que se recopiló durante el tiempo en se llevó a cabo la investigación.

**Población y muestra**

Una población según (Best & Kahn, 2006) es cualquier grupo de individuos que tiene una o más características en común y que son de interés para el investigador, la población se puede configurar en función de las características de interés.

De la misma manera (Arias, 2006) define que la población “es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio”. En una investigación pueden existir varios factores que impiden abarcar la totalidad de los elementos que conforman la población accesible por lo que se recurre a la selección de una muestra, definiendo esta como un subconjunto de elementos representativos de la población sobre la cual se aplicará el estudio.

la presente investigación se enfoca al diseño y construcción de prototipos como herramientas de enseñanza por lo cual la población sobre la que se trabajara es el área del Laboratorio De Simulación de la Universidad de Santander del municipio de Valledupar, gracias a que es un lugar sin elementos infinitos no se tendrá en cuenta la determinación de una muestra.

**Técnicas de recolección, procesamiento y análisis de datos**

Las técnicas de recolección de datos “es la parte operativa del diseño investigativo. Hace relación al procedimiento, condiciones y el lugar de la recolección de datos” (Tamayo y Tamayo, 1998). En la presente investigación, las técnicas usadas serán:

- El análisis documental,
- El estudio de casos experimentales

### **El instrumento de recolección de información**

Un instrumento de recolección de datos según (Arias, 2006) es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información. Los instrumentos implementados en la investigación son:

- Formato para el análisis documental
- Formato para estudio de casos (cuestionario)
- Diagrama de Flujo para esquematización experimental del proceso

### **Análisis de datos**

Para el análisis de los datos se tienen en cuenta los criterios de evaluación para cada uno de los formatos descritos en los instrumentos, además de eso se estudia el avance y los resultados obtenidos a través de la intervención de las herramientas para la simulación y el diseño del prototipo como lo son los softwares de simulación FlexSim y Solidworks, sobre los cuales se crearán las piezas, planos y simulación final del proyecto.

### **Resultados**

En el progreso de este proyecto se cumple hasta la fecha con la realización del desarrollo de la revisión documental referente a artículos y trabajos de grado relacionados con la temática objetivo de industria 4.0, diseño y construcción de plantas piloto y procesos de empaquetado y embalaje, que permiten identificar las variables principales de estudio para la sustentación de los objetivos 2,3 y 4, y la futura realización de artículo sobre análisis documental.

### **Conclusiones**

A partir de la información recolectada de la revisión documental se puede determinar hasta el momento la importancia y el desenvolvimiento que tiene el diseño de prototipos para la enseñanza de la industria 4.0 y la definición de los parámetros de requerimiento para la adaptación de estos prototipos de procesos a esta tecnología.

Generar nueva estrategia de aprendizaje, orientado a la comunidad estudiantil de la universidad de Santander e instituciones educativas y centros de capacitación del municipio de Valledupar, como herramienta de investigación.

## REFERENCIAS

- Agroredes. (s.f.). LANA DE VIDRIO: VENTAJAS Y USOS. Obtenido de agroredes.com: <https://agroredes.com.ar/lana-de-vidrio-ventajas-y-usos/>
- Arias, F. G. (2006). El proyecto de investigación. Caracas: Editorial Episteme.
- autopack. (s.f.). Shrink packaging. Obtenido de autopack: <https://www.autopack.com/shrink-packaging>
- Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). Industria 4.0: Fabricando el Futuro. Buenos Aires.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2006). Research in education. Estados Unidos: Pearson Education Inc.
- Bombardo Navines, J. (2019). Prologo. En G. Garrel, La Industria 4.0 en la sociedad digital (pág. 13). Barcelona: Marge books.
- Camara de Comercio de Bogota. (2017). La importancia del empaque en la elección del producto. Obtenido de Camara de comercio de Bogota.
- Camara de Comercio de Bogota. (s.f.). Guía practica Etiqueta, empaque y embalaje para una exportacion .
- Domingo, H. C. (Marzo de 2016). Tecnica Industrial. Obtenido de <http://www.tecnicaindustrial.es/TIFrontal/a-6684-industria-4-0--nueva-revolucion-ciernes.aspx>
- e-ducativa. (s.f.). Actuadores neumáticos. Obtenido de <http://e-ducativa.catedu.es>: [http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/3\\_actuadores\\_neumaticos.html](http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1108/html/3_actuadores_neumaticos.html)
- Energia Controlada de Mexico S.A de C.V. (s.f.). ¿Qué es un Motorreductor? Obtenido de Energia Controlada de Mexico S.A de C.V: <https://www.energiacontrolada.com/faq/Que-es-un-motorreductor>
- Espadas Perez, R. (2019). Diseño, Construcción y puesta en marcha de sistema de automatización avanzada en planta piloto industria 4.0 para la fabricación de spinners.
- Fuentes Ocejo, A. B. (2017). Diseño y construcción de una banda transportadora, con brazo clasificador, para la automatización del empaquetado de tallas sanitarias, para la empresa Construcción de Maquinaria J.W -CEMAIN.
- García Moreno, E. (2000). Automatización de Procesos Industriales. Valencia, España. García Rico, N., & Bedoya Ospina, L. J. (2015). Propuesta de mejora para el llenado y embalaje del área de empaque empresa Resiplast de Colombia S.A.S.
- Garrel, A., & Guilera, I. (2019). La Industria 4.0 en la sociedad digital. Barcelona.
- I-scoop. (s.f.). I-scoop.eu. Obtenido de Industry 4.0: <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/> Jairo Montoya, J. R. (Julio - diciembre de 2011). Estrategias pedagógicas para el Aprendizaje. 4.
- Jian Lee, W. (s.f.). Enhancing packaging line efficiency for improved equipment performance.
- Jimenez, J. A. (18 de octubre de 2017). Normas técnicas para la Industria 4.0. Obtenido de Negocios en navarra: [https://www.negociosennavarra.com/normas-tecnicas-la-industria-4-0/?doing\\_wp\\_cron=1565251673.3595049381256103515625](https://www.negociosennavarra.com/normas-tecnicas-la-industria-4-0/?doing_wp_cron=1565251673.3595049381256103515625)
- Lab-Volt (Quebec) Ltda. (2001). Fluidos, Sensores.
- Lahidalga Serna, J. (s.f.). Ventiladores Centrifugos. Acta.
- Lopez R., J., & Escudero Ceballos, V. (2016). Industria 4.0: la gran oportunidad. Informe Economía Aragonesa, 109-122.
- María Gabriela Mago Ramos, M. V. (2018). PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL CONTROL DE PROCESOS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA DE LA UNIVERSIDAD LIBRE . 8.
- McKinsey Global Institute. (2017). Un Futuro que funciona: Automatización, empleo y productividad.
- Mecalux S.A. (s.f.). Líneas de embalaje. Obtenido de Logismarket: <https://www.logismarket.com.mx/lineas-embalaje/1179567269-cp.html>
- Mellado Bosque, J. A. (s.f.). Diseños Experimentales. Mexico, D.F. Obtenido de <http://www.uaaan.mx/~jmelbos/disexp/deapu1a.pdf>
- Melo Parra, A., & Herrera Delgado, J. S. (2016). Diseño y Construcción de una planta piloto para el tratamiento de agua potable en el laboratorio de la Universidad Católica de Colombia. Bogota.
- Muro, M., Maxim, R., & Withon, J. (2019). Automation and artificial intelligence. myelectronic. (s.f.). Componentes. Obtenido de <http://myelectronic.mipropia.com/Componentes/sensores/Sensores2.pdf?i=1>
- Procolombia. (2016). Manual de empaque y embalaje para la exportacion .
- Revista Dinero. (2017). Sin marcha atrás: La automatización será una realidad en Colombia en 2020. Dinero.
- Saghir, M. (2002). Packaging Logistics Evaluation in the Swedish Retail Supply Chain.
- SC. (2001). EL PLC. Obtenido de Automatatas programables: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMh1/PAGINA%20PRINCIPAL/PLC/plc.htm>
- TAD. (s.f.). Bandas y Cintas transportadoras de banda: ¿Qué son y para que sirven? Obtenido de TAD BOWL FEEDERS: <https://tad.es/cintas-transportadoras/>
- Tam Malaga, J., Vera, G., & Oliveros Ramos, R. (2008). Tipos, métodos y estrategias de investigación científica. Revista de la Escuela de Posgrado, 147.
- Tamayo y Tamayo, M. (2002). El proceso de la investigación científica. Mexico, Df: Editorial Limusa S.A.
- The Economist Intelligence Unit. (2018). Índice de Preparación para la Automatización, ¿Quién está listo para la inminente ola de la automatización?
- Thompson, I. (2009). El Empaque. Obtenido de Marketing-Free.com: <https://www.marketing-free.com/producto/empaques.html>
- UNE. (2018). Industria 4.0 sistema de gestión para la digitalización Criterios para la evaluación de requisitos. España.
- UNE. (2018). Industria 4.0: sistema de gestión para la digitalización Requisitos . España. Val, J. L. (2016). INDUSTRIA 4.0: LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA INDUSTRIA. Revista Ingeniería.

## Estrategia de Intervención Temprana Para la Educación Ciudadana en la Tenencia Responsable de Mascotas, Bienestar Animal y Medio Ambiente

### **Gabriel A. Bohórquez.**

Psicólogo, Técnico Profesional en Seguridad Integral Canina, Intendente Policía Nacional de Colombia. Docente de la Escuela de Guías y Adiestramiento Canino. gabriel.bohorquez@correo.policia.gov.co

### **Jorge Ulises Rojas-Guevara2\* PhD.**

Médico Veterinario, Especialista en Servicio de Policía, Magister en Ciencias Veterinarias, PhD. Mayor Policía Nacional de Colombia. Director del grupo de investigación “olfateando el conocimiento” de la Escuela de Guías y Adiestramiento Canino. e-mail: jorge.rojas@correo.policia.gov.co (correspondencia con el autor).

### **Martha Ximena, Ochoa-Torres3\*, MsC**

Médico Veterinario Zootecnista. MsC (c). Candidata a la Maestría en Ciencias Veterinarias, Universidad de la Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Docente de la Escuela de Guías y Adiestramiento Canino. martha.ochoa3580@correo.policia.gov.co Semilleros de investigación3 Grupo con categoría © de acuerdo a lo dispuesto por Colciencias en los Términos de Referencia de la Convocatoria 833 de 2018), bajo el nombre Escuela de Guías y Adiestramiento Canino PONAL- ESGAC No COL0064351 creado desde Marzo 2007.

## **Resumen**

La educación temprana ejerce gran efecto sobre la cultura y el modelo social que un país desea tener. Partiendo del postulado anterior y teniendo en cuenta los fenómenos sociales que alteran la convivencia ciudadana y el medio ambiente, la Escuela de Guías y Adiestramiento Canino de la Policía Nacional de Colombia, como líder regional en la formación de equipos caninos (K-9), a través de los programas Técnico Profesional en Seguridad Integral Canina, Especialista Técnico Profesional en Enfermería Canina y programas de extensión, con énfasis en investigación y proyección social, ha puesto en marcha la estrategia pedagógica de intervención temprana para la educación ciudadana en la tenencia responsable de mascotas, bienestar animal y medio ambiente, la cual consiste en capacitar líderes institucionales para formar grandes líderes sociales, caso particular niños y niñas, entre nueve (9) y (11) años de edad que cursan grado quinto, pertenecientes a instituciones educativas del municipio de Facatativá Cundinamarca, la estrategia combina mecanismos de gestión comunitaria, relaciones interinstitucionales, técnicas y estrategias de aprendizaje con énfasis en liderazgo con el propósito generar aportes para la prevención del maltrato animal, la contaminación ambiental y con más precisión prevenir la comisión de delitos y conductas contrarias a la convivencia ciudadana, partiendo del principio que la educación a temprana edad combinada con excelentes estrategias pedagógicas dinamizan el aprendizaje y marcan el camino de las generaciones.

**Palabras Claves:** Educación, temprana, convivencia, Adiestramiento, Canino.

## **Abstract**

Early education has a great effect on the culture and social model that a country wishes to have. Starting from the previous postulate and taking into account the social phenomena that alter citizen coexistence and the environment, the School of Guides and Canine Training of the National Police of Colombia, as regional leader in the formation of canine teams (K-9), Through the Professional Technical Programs in Canine Integral Safety, Professional Technical Specialist in Canine Nursing and extension programs, with emphasis on research and social projection, he has implemented the pedagogical strategy of early intervention for citizen education in responsible possession of pets, animal welfare and the environment, which consists of training institutional leaders to form great social leaders, particularly children, between nine (9) and (11) years of age who are in fifth grade, belonging to educational institutions of the municipality of Facatativa Cundinamarca, the strategy combines community management mechanisms, inter-institutional relations, techniques and learning strategies with emphasis on leadership with the purpose of generating contributions for the prevention of animal abuse, environmental pollution and more precisely preventing the commission of crimes and behaviors contrary to citizen coexistence, based on the principle that Early education combined with excellent pedagogical strategies energize learning and mark the path of generations.

**Keywords:** Education, early, living together, Training, Canine

## Introducción

La demanda de caninos en Colombia sigue en auge y este sector productivo se centra principalmente en dos fuentes, la primera corresponde a la producción de caninos para el sector seguridad y la segunda produce caninos para el sector hogar como animales de compañía o mascota, los movimientos en este contexto generan efectos sociopolíticos, económicos y ambientales que impactan en la convivencia, la salud pública y los ecosistemas. Este sector se convierte en un grupo de gran de interés que requiere la intervención con estrategias dirigidas a motivar las buenas prácticas en bienestar animal, mitigando cualquier tipo de maltrato, estrategias dirigidas a fomentar la cultura sobre tenencia responsable de mascotas y preservación del medio ambiente.

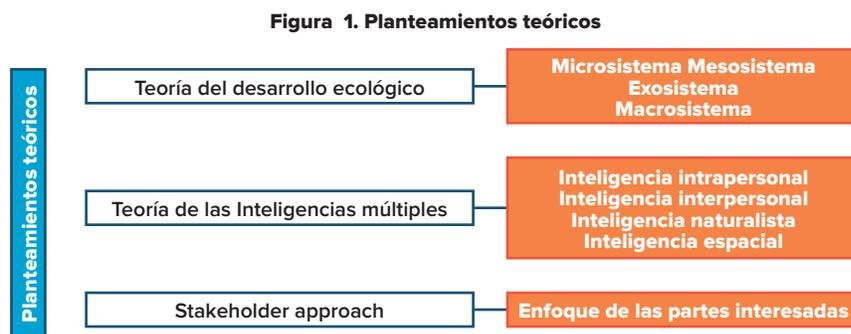
En consecuencia de lo anterior, a partir del año 2017 los integrantes del grupo de investigación “Escuela de Guías y Adiestramiento Canino PONAL- ESGAC lideran la línea de investigación en bienestar animal, con el propósito de generar conocimientos y orientaciones en las buenas practicas institucionales para el manejo de caninos de producción empleados para el servicio policial, este enfoque se ha fortalecido tova vez que los estudiantes de los programas académicos acceden a este conocimiento a través de la investigación y la proyección social, convirtiéndose en multiplicadores y formadores de grandes líderes sociales con la estrategia de intervención temprana para educación ciudadana en la tenencia responsable de mascotas y cuidado del medio ambiente, siendo esta una iniciativa local de prevención policial ante el maltrato animal y el deterioro del medio ambiente en cumplimiento a lo establecido en la Ley 84 de 1989 Estatuto de Protección Animal, Ley 1774 del 2016 por medio de la cual se modifican el Código Civil, Ley 84 de 1989, el Código Penal, el Código de Procedimiento Penal; una iniciativa de respeto y cuidado de los animales en atención a la Ley 1801 del 2016 Código Nacional de Policía y Convivencia en paralelo a la perspectiva de la Declaración Universal de los Derechos de los Animales y la definición de bienestar animal según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) y los objetivos planteados por las Naciones Unidas “Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible” para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, adoptados el 25 de septiembre de 2015 por los líderes mundiales (Naciones Unidas, 2015).

Con relación al planeamiento anterior se desarrolló una estrategia que concentra tres componentes, así: bienestar animal, tenencia responsable de mascotas y medio ambiente, dirigida a los estudiantes de los programas académicos de la Escuela de Guías y Adiestramiento Canino, con el propósito de formarlos, concientizarlos y convertirlos en

promotores sobre las buenas prácticas con caninos de producción en el sector seguridad y el sector hogar, este último, dirigido particularmente a niños y niñas, entre nueve (9) y (11) años de edad que cursan quinto grado en instituciones educativas del municipio de Facatativá Cundinamarca, teniendo en cuenta que esta es una generación que se encuentra en una etapa de desarrollo ideal para sentar bases de responsabilidad social y ambiental.

## Bases teóricas que soportan la estrategia

La estrategia toma como referente tres planteamientos teóricos que orientan la realidad social y los individuos a intervenir:



Fuente: elaboración propia 2019

El concepto de Stakeholder approach o de los Grupos de Interés, enfoque de las partes interesadas, aquello que está en juego (R. Edward Freeman, 1984) citado por Fernández & Sanjuán, 2012). Permite orientar a quien va dirigida la estrategia.

Teoría del desarrollo ecológico (Urie Bronfenbrenner, 1979) permite conocer en qué sistema del contexto se presentan los fenómenos a intervenir.

Teoría de las Inteligencias múltiples (Howard Gardner 2016): permite comprender el área cognitiva que se quiere trabajar en los individuos.

Estas tres bases teóricas se integran a tres ejes de impacto como conceptos base de la estrategia.

## Descripción contextual de los ejes de impacto social y ambiental

Los problemas ambientales por los que atraviesa el planeta tierra son diversos y desalentadores para la existencia de la propia humanidad y las especies, es desde este abordaje global que la estrategia va dirigida al caso particular del municipio de Facatativá Cundinamarca y aborda tres ejes de impacto, bienestar animal, tenencia responsable de mascotas y medio ambiente.

Considerando las necesidades, los conflictos, los puntos de vista de la sociedad; la regulación estatal, la salud pública, la convivencia y los efectos ambientales sobre el planeta en materia de bienestar animal, tenencia responsable de mascotas y medio ambiente, como la fuente de materialización de esta estrategia, es así que se representa el siguiente gráfico con los ejes de impacto y su referente normativo.



Fuente: elaboración propia 2019

Teniendo en cuenta que el eje de bienestar animal tiene impacto sobre la salud pública, el medio ambiente y la convivencia se encontró distintos documentos derivados de estudios de investigación y derivados en el desarrollo de lineamientos por las entidades estatales, tal como se presenta a continuación: “todo daño o enfermedad en animales impacta negativamente en la salud de la población” (Ministerio de Salud, 2017), esto contrasta con el concepto de la Organización Mundial de Sanidad Animal “bienestar animal es un tema complejo con múltiples dimensiones científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas” (OIE, 2019). “La OIE reconoce el carácter prioritario de la salud humana, lo que incluye la prevención de enfermedades zoonóticas, en particular la rabia y la hidatidosis”. (OIE, 2015) igualmente señala que “El 60 % de los patógenos capaces de atacar al hombre y de causar zoonosis, o sea, enfermedades humanas de origen animal, provienen de los animales domésticos o salvajes”. (OIE, 2019).

El segundo eje de impacto es la tenencia responsable de mascotas que afecta igualmente la salud pública, el medio ambiente y la convivencia, este escenario tiene un amplio campo de investigación el cual sirve de referente para entender la realidad de este fenómeno en un estudio por ejemplo plantean la necesidad de crear conciencia y cultura cual es el problema de la tenencia responsable y trato a los animales “...la manera cruel como los humanos usamos a los animales no sólo para fines de entretenimiento (corridas, circos, acuarios) sino para alimentarnos con ellos, sin importar las miserables condiciones en las que son criados y sacrificados en granjas industriales o cazados...” (Valbuena, 2012). En efecto existen postulados que relacionan el maltrato animal con otros delitos, “...cada vez que un hombre ha agredido a un miembro de su familia, también ha maltratado antes a los animales de compañía”. Castañeda-Hidalgo, H. (2011).

El bienestar animal es transversal tanto en la fauna doméstica como en la fauna silvestre y uno de los principales focos de la estrategia está dirigido a desestimular de cualquier acción que ponga en riesgo la fauna silvestre o el ecosistema natural teniendo en cuenta que “En Colombia, el comercio de especies de fauna silvestre está centrado principalmente en la extracción de ejemplares de forma ilegal, lo cual ha generado desequilibrios en las poblaciones naturales y ha repercutido en el deterioro de la dinámica de los ecosistemas”. (Rodríguez & García, 2008). Este mismo autor cita a (MMA et al. 1995), quien plantea la “sobreexplotación o aprovechamiento no sostenible de especies silvestres de fauna para el consumo doméstico o la comercialización, tiene graves efectos sobre la biodiversidad, como la erosión genética, la reducción de los tamaños de poblaciones y la vulnerabilidad frente a procesos de extinción.” Este último argumento es una de las motivaciones para continuar con la estrategia.

Siguiendo con el tercer enfoque relacionado con los efectos al medio ambiente, el escenario no es nada alentador según cifras “la biodiversidad colombiana ha evidenciado una disminución promedio del 18%. (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2017) este instituto informa que “Sumado a estos factores están el riesgo de invasiones biológicas, vacíos de información, la presencia de especies invasoras, cambios en las condiciones climáticas y actividades humanas de diversa índole como la deforestación, la minería ilegal, cultivos ilícitos, la sobreexplotación de especies silvestres, el tráfico, la caza, la depredación, la contaminación del agua, expansión urbana e industrial, entre otras.

Teniendo en cuenta que la estrategia involucra de manera transversal el tema ambiental es necesario trasladar la mirada hacia el desalentador problema de la deforestación “en 2016 se deforestaron 178.597 hectáreas de bosque en el país, lo que representa un aumento considerable frente a las 124.035 reportadas en el 2015. (Carrera Verde Colombia, 2018). En consecuencia, Colombia es, según la ONU, uno de los 11 países con mayor pérdida de superficie forestal en los últimos 25 años. A lo anterior se suma el problema de los agentes contaminantes entre ellos el plástico que en la actualidad es preocupación mundial por la cantidad de islas sobre el mar, el daño que está causando a los animales y a la misma humanidad, este es apenas uno de los casos de la contaminación del planeta.

Son muchos los factores que influyen en la contaminación ambiental, así lo demuestra un estudio realizado por Ramírez (2015). “...las principales problemáticas ambientales identificadas fueron: contaminación del agua (39.6 %), contaminación del aire (23.5 %), mal manejo de residuos sólidos (18.9 %), pérdida de bosques por deforestación (8.6 %), degradación de suelos (5.1 %), contaminación de alimentos por agroquímicos (2.1 %), otras (1.2 %), disminución de especies vegetales y animales (0.7 %) y comercio ilegal de animales y plantas silvestres (0.2 %)”.

Teniendo como soporte los anteriores postulados se desarrolló la estrategia con la finalidad de abordar las problemáticas desde un enfoque local a partir de la intervención y capacitación de niños y niñas pertenecientes a instituciones educativas.

### **Caracterización sistémica de la estrategia pedagógica**

La estrategia pedagógica está compuesta en dos fases la primera tiene por objeto capacitar líderes institucionales y la segunda fase tiene por objeto formar grandes líderes sociales como guardianes de la naturaleza, el bienestar animal y la tenencia responsable de mascotas.

Figura 3. Creación de grandes líderes sociales, como guardianes de la naturaleza, bienestar animal y tenencia responsable de mascotas.



Fuente: elaboración propia 2019

La fase capacitación de líderes institucionales tiene énfasis en la investigación y la proyección social y está dirigida a los estudiantes de los programas académicos de la escuela, la fase de formación de grandes líderes sociales está dirigida particularmente a niños y niñas, entre nueve (9) y (11) años de edad que cursen grado quinto de primaria pertenecientes a instituciones educativas.

Figura 4. Fases y actividades de la estrategia



**Fase 1. Formación de líderes institucionales:** pertenecientes a los programas académicos ofertados por la Escuela de Guías y Adiestramiento Canino, que comprende:

- Capacitación en valores liderazgo y compromiso social.
- Relaciones interinstitucionales, reuniones de trabajo, cartas de entendimiento, estudios previos y convenios
- Técnicas y estrategias pedagógicas.
- Gestión de proyectos sociales.
- Bienestar animal, tenencia responsable de mascotas y desarrollo sostenible).
- Gestión de residuos sólidos y conservación ambiental.

**Fase 2. Creación de líderes sociales:** niños y niñas, entre nueve (9) y (11) años de edad pertenecientes a instituciones educativas, que comprende:

Figura 5. Primer de grandes líderes sociales certificado por la Escuela de Guías y Adiestramiento Canino Policía Nacional



Fuente: elaboración propia 2019

Estudiantes especialización técnica profesional en enfermería canina. (Tesis de pregrado programa especialización técnica en enfermería canina). Escuela de Guías y Adiestramiento Canino Policía Nacional, Facatativá, Cundinamarca, Colombia.

- **Contacto con instituciones:** de educación escolar, directivos, docentes, padres y estudiantes.
- Comprende la gestión documental necesaria para la ejecución de la estrategia (carta de invitación a participar, respuesta de la institución educativa, permisos de los padres, verificación de seguros, listados de asistentes, informe ejecutivo de las actividades).
- **Gestión de recursos:** (logísticos, talento humano, movilidad, material pedagógico).
- **Conducta de entrada:** de niños, niñas, docentes o padres en el colegio, tiene la finalidad de identificar los conocimientos previos de los individuos a formar como líderes sociales
- **Presentación de la escuadra canina de relaciones públicas:** tiene el objeto de mostrar las capacidades de los caninos empleados por la Policía Nacional, las actividades que realizan y los cuidados que se les brinda.
- **Taller práctico 1:** de cuidados básicos y tenencia responsable de mascotas, tiene el propósito de enseñar las necesidades básicas de la mascota (nutrición, abrigo, actividad física, recreación, entre otras, igualmente se enseñan las partes generales de las mascotas y los cuidados que requieren (dientes, pelo, oídos, ojos, uñas, entre otros).
- **Obra de teatro:** “parques limpios personas sanas y perros felices”. Tiene la finalidad de recrear un escenario real de las situaciones cotidianas que se presentan con los propietarios de mascotas en las zonas comunales, donde se envía un mensaje de buenas prácticas en la tenencia responsable de mascotas.
- **Recorrido parque temático:** de los derechos de los animales, actividad participativa. Tiene el propósito de dar a conocer lo 14 derechos según la Declaración Universal de los Derechos de los Animales, proclamada el 15 de octubre de 1978, aprobada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), y posteriormente por la Organización de las Naciones Unidas (ONU).
- **Taller práctico 2:** conocimiento de las normas sobre tenencia responsable, bienestar animal y medio ambiente. Tiene la finalidad de dar a conocer a los futuros líderes sociales las distintas normas frente tenencia responsable de mascotas, bienestar animal y cuidado del medio ambiente.
- **Debate:** sobre gestión de residuos sólidos y respeto por los ecosistemas, tiene el propósito de incentivar la cultura por la defensa del medio ambiente y sus ecosistemas.
- **Evaluación de conocimientos adquiridos:** por los niños y niñas, tiene la finalidad de conocer los conocimientos adquiridos por los futuros líderes sociales.

Figura 6 Vista parte temático de los derechos de los animales.



Fuente: elaboración propia 2019

Estudiantes especialización técnica profesional en enfermería canina. (Tesis de pregrado programa especialización técnica en enfermería canina). Escuela de Guías y Adiestramiento Canino Policía Nacional, Facatativá, Cundinamarca, Colombia.

- **Firma código de compromiso:** de niños y niñas como líderes sociales en la tenencia responsable de mascotas y guardianes de la naturaleza. Tiene la finalidad de generar un compromiso moral, ético como líderes sociales.
- **Certificación de líderes:** sociales en la tenencia responsable de mascotas y guardianes de la naturaleza, tiene la finalidad de reconocer el proceso de aprendizaje de los futuros líderes sociales.
- **Estrategia proyectiva:** evaluación del impacto tiene el propósito de hacer seguimiento de a los líderes sociales y el impacto alcanzado.

El cuidado de los animales, su buen trato y los diferentes ejemplos que se observan en el diario vivir hacia estos seres que son clasificados como sintientes, permiten vislumbrar la necesidad de enfocar esfuerzos hacia el merecimiento de un trato respetuoso y digno por parte de aquellos que tienen la responsabilidad de su bienestar: de acuerdo a Carreño (2016), la necesidad de educar a la ciudadanía respecto a temas afines al cuidado de los animales, la promoción de hábitos saludables y cultura ciudadana alrededor de su tenencia responsable, es pertinente al desarrollo social de las comunidades, siendo manifiesto en el alto número de caninos que actualmente hacen parte de las familias colombianas, lo cual nos permite realizar un abordaje con un alto impacto desde la perspectiva social, educativa y comunitaria a través de espacios pedagógicos interactivos que pueden resaltar la pertinencia del cuidado, derechos y deberes para una tenencia responsable.

## Conclusiones

La Escuela de Guías y Adiestramiento Canino de la Policía Nacional es un referente regional frente al empleo de caninos de producción para la seguridad, en este sentido con esta estrategia demuestra el compromiso ético y social hacia el desarrollo de buenas prácticas en bienestar animal tenencia responsable de mascotas y medio ambiente, donde involucra a los grupos interesados como entidades estatales, sector privado, comunidad e instituciones educativas contribuyendo con las políticas de salud pública y bienestar animal siendo de gran aporte en la prevención de delitos y conductas contrarias a la convivencia.

Durante la ejecución de los programas académicos de la Escuela de Guías y Adiestramiento Canino de la Policía Nacional es fundamental aprovechar el potencial humano y capacitarlo como líder institucional en bienestar animal, tenencia responsable de mascotas y medio ambiente, teniendo en cuenta la importancia que tiene esta capacitación para mejorar el perfil del egresado como asesor en estos tres ejes.

La intervención y educación temprana de niños y niñas puede causar excelentes resultados a corto, mediano y largo plazo en la sociedad como se referencia “la educación puede lograr que las personas cambien sus actitudes y conductas, además de contribuir a que tomen decisiones fundamentadas. En las aulas, las personas más jóvenes pueden aprender sobre el impacto del calentamiento global y sobre cómo adaptarse al cambio climático. La educación empodera a las personas, pero, sobre todo, anima a los jóvenes a pasar a la acción. Conocer los hechos contribuye a eliminar el miedo relacionado con este asunto, generalmente plasmado de forma catastrofista y pesimista en la esfera pública. (ONU. 2019), en consecuencia, de lo anterior otro estudio afirma que la enseñanza de valores ambientales desde la infancia es una forma de generar cambios de visión y de apreciación de la naturaleza. Castro, Burguete & Ruiz, 2009).

La estrategia se encuentra alineada a los postulados de la Organización Mundial de Sanidad Animal quien sostiene que “las enfermedades de origen animal a las que el hombre es sensible, como la influenza aviar, la rabia, la fiebre del Valle del Rift o la brucelosis, representan riesgos mundiales para la salud pública. Otras enfermedades de transmisión esencialmente de persona a persona circulan en animales o tienen un reservorio animal identificado y pueden causar graves crisis sanitarias...estos riesgos se acentúan con la mundialización y los cambios climáticos y de comportamiento humano... OIE (sf).

## REFERENCIAS

- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development*. Harvard university press. Consultado en [https://books.google.es/books?id=OCmbzWka6xUC&pg=PA3&ots=yyP0N3RUfa&dq=Bronfenbrenner%2C%20U.%20\(1979\).%20The%20ecology%20of%20human%20development.%20Harvard%20university%20press.&hl=es&pg=PA3#v=onepage&q=Bronfenbrenner,%20U.%20\(1979\).%20The%20ecology%20of%20human%20development.%20Harvard%20university%20press.&f=false](https://books.google.es/books?id=OCmbzWka6xUC&pg=PA3&ots=yyP0N3RUfa&dq=Bronfenbrenner%2C%20U.%20(1979).%20The%20ecology%20of%20human%20development.%20Harvard%20university%20press.&hl=es&pg=PA3#v=onepage&q=Bronfenbrenner,%20U.%20(1979).%20The%20ecology%20of%20human%20development.%20Harvard%20university%20press.&f=false)
- Carreño, L., (2017). *Lineamientos para la política de tenencia responsable de animales de compañía y de producción*. Bogotá, Colombia. Dirección de Promoción y Prevención Subdirección de Salud Ambiental, Ministerio de Salud.
- Carrera Verde Colombia (2018). *Foro la deforestación consecuencias y retos*. Consultado en <http://www.carreraverdecolombia.com/la-deforestacion-reto-ambiental-del-2018/> Castañeda-Hidalgo, H. (2011). *Contra el maltrato de los animales*. CienciaUAT, 5(4), 8-11. Consultado en <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942924001.pdf>
- Castro Cuéllar, Adriana de, Cruz Burguete, Jorge Luis, & Ruiz-Montoya, Lorena. (2009). *Educación con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza*. Convergencia, 16(50), 353-382. Recuperado en 29 de agosto de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-14352009000200014&lng=es&tng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352009000200014&lng=es&tng=es).
- Fernández, J. F., & Sanjuán, A. B. (2012). *La Teoría del Stakeholder o de los Grupos de Interés, pieza clave de RSE, del éxito empresarial y de la sostenibilidad*. aDRsearch: Revista Internacional de Investigación en Comunicación, (6), 130-143. Consultado en [http://adresearch.esic.edu/files/2012/06/aDR6-07-teoria\\_stakeholder.pdf](http://adresearch.esic.edu/files/2012/06/aDR6-07-teoria_stakeholder.pdf)
- Gamboa et al. (2019). *Importancia de la implementación de parques temáticos para la tenencia responsable de caninos*. (Tesis de pregrado programa especialización técnica en enfermería canina). Escuela de Guías y Adiestramiento Canino Policía Nacional, Facatativa, Cundinamarca, Colombia.
- Gardner, H. (2016). *Estructuras de la mente: la teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de cultura económica. Consultado en <https://books.google.es/books?id=Y9nDDQAAQBAJ&pg=PT6&ots=5V2aqNKCqD&dq=%20Howard%20Gardner&hl=es&pg=PT45#v=onepage&q=Howard%20Gardner&f=false>
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2017). *Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta*. Consultado en <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>
- Ministerio de Salud. Dirección de Promoción y Prevención Subdirección de Salud Ambiental (2017). *Lineamientos para la política de tenencia responsable de animales de compañía y de producción*. Consultado en [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/lineamiento\\_s-tenencia-responsables-acy.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SA/lineamiento_s-tenencia-responsables-acy.pdf)
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). (sf) *Código Sanitario para los Animales Terrestres*. Capítulo 7.1. *Introducción a las recomendaciones para el bienestar de los animales*. Consultado en [https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre\\_aw\\_introduction.htm](https://www.oie.int/index.php?id=169&L=2&htmfile=chapitre_aw_introduction.htm)
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (2019). *Acerca del bienestar animal*. Consultado en <https://www.oie.int/es/bienestar-anim>
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (2015). *Bienestar animal*. Consultado en [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media\\_Center/docs/pdf/Fact\\_sheets/AW\\_ES.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media_Center/docs/pdf/Fact_sheets/AW_ES.pdf) Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (2019). “Una sola salud”. Consultado en <https://www.oie.int/es/para-los-periodistas/editoriales/detalle/article/one-health/>
- Naciones Unidas. (2019). *Cambio climático y medioambiente*. Consultado en <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/>
- Naciones Unidas. (2015). *17 objetivos para transformar nuestro mundo*. Consultado en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Ramírez Hernández, Omar. (2015). *Identificación de problemáticas ambientales en Colombia a partir de la percepción social de estudiantes universitarios localizados en diferentes zonas del país*. Revista internacional de contaminación ambiental, 31(3), 293-310. Recuperado en 29 de agosto de 2019, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-49992015000300009&lng=es&tng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992015000300009&lng=es&tng=es).
- Rodríguez, N. J. M., & García, O. R. (2008). *Comercio de fauna silvestre en Colombia*. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 61(2), 4618-4645. Consultado en [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-28472008000200015](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-28472008000200015)
- Secretaría Regional Ministerial de Educación de la Región Metropolitana de Santiago. (2015). *Manual de tenencia responsable de mascotas*. Consultado en <http://www.cuidadoconelperro.cl/wp-content/uploads/2015/08/Manual-TRM-WEB.pdf>
- Valbuena. (2012). *Justicia para los animales*. Trabajo de grado. Consultado en <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4357/ValbuenaEspinosa-JuanCamilo-2013.pdf?jsessionid=D07297B00D064CC2EE527ABCA37A77D9?sequence=1>

## Desarrollo de Herramientas de Software y Técnicas para el Apoyo de los Procesos de Gestión y Administración en el Hospital de Tabio

### Misael Fernando Perilla Benítez

Ing. de sistemas, Magister en Seguridad de la información; Docente en Universidad de Cundinamarca; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0235-0499>, email: [jemarquez@ucundinamarca.edu.co](mailto:jemarquez@ucundinamarca.edu.co).

### Jairo Eduardo Márquez Díaz

Ing. de sistemas, Magister en seguridad de la información, PhD en Educación; Docente en Universidad de Cundinamarca; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6118-3865>, email: [mperilla@ucundinamarca.edu.co](mailto:mperilla@ucundinamarca.edu.co).

### Leonardo Valderrama García

Ing. de sistemas, Estudiante Ing. de sistemas - Universidad de Cundinamarca, email: [lvalderramag@ucundinamarca.edu.co](mailto:lvalderramag@ucundinamarca.edu.co).

### Lina María Amarillo Cárdenas

Ing. de sistemas, Estudiante Ing. de sistemas - Universidad de Cundinamarca, email: [lmamarillo@ucundinamarca.edu.co](mailto:lmamarillo@ucundinamarca.edu.co).

### Sandra Milena Córdoba Cabrera

Ing. de sistemas, Estudiante Ing. de sistemas - Universidad de Cundinamarca, email: [smcordoba@ucundinamarca.edu.co](mailto:smcordoba@ucundinamarca.edu.co).

## Resumen

Desde la ingeniería de sistemas se presenta el desarrollo de herramientas tecnológicas como aplicaciones móviles, web y Web App, que permiten actuar como apoyo a los procesos de solicitud de atención e inasistencia a las citas clínicas programadas en el Hospital Nuestra señora del Carmen de Tabio, el cual se encontraba con procesos de gestión y administración de información obsoletos, reflejándose en la prestación de un buen servicio sanitario a la población de la región y alrededores. En este sentido, se procedió a crear una aplicación de tipo Web App, que facilitó la gestión de los servicios de campañas de prevención y promoción en salud, al igual que la atención primaria a pacientes con enfermedades crónicas. También, se creó un sistema de gestión documental alineado a las tablas de retención documental del hospital, que de manera paralela permitió tener mayor claridad en las funciones y roles desempeñados por el personal que labora al interior de esta entidad.

**Palabras Claves:** Aplicaciones, Móviles, Web, Web App, Hospital, Tabio.

## Abstract

Software engineering is presented a development of technological tools such as mobile and web applications that allows acting as support to the processes of requesting care and absence to clinical appointments scheduled at the Hospital “Nuestra Señora del Carmen de Tabio”. In this sense, was created a WebApp application which allows to manage the prevention and health promotion service’s campaigns, as well as primary care for patients with chronic diseases. Also, a document management system was created aligned with the hospital’s document retention tables, which in parallel allowed for greater clarity in the functions and roles performed by the staff working within this medical organization.

**Keywords:** Applications, Mobile, Web, Web App, Hospital, Tabio.

## Introducción

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se han vuelto herramientas fundamentales en diferentes contextos laborales, corporativos, industriales, educativos y sanitarios, entre otros, debido a que agilizan la comunicación y tratamiento de información de una manera rápida a través de diversos canales, sean estos alámbricos o inalámbricos, o de manera síncrona o asíncrona. Como caso particular, los recursos digitales en el campo de la salud pública y ocupacional se han vuelto imprescindibles, debido a la continua expansión de los servicios y atención especializada, que demandan una pronta atención y calidad en los servicios prestados.

Internet y la telefonía móvil son los mayores exponentes de las TIC, que definen lo que actualmente se denomina como una tecnosociedad (Rozo, 2016), cuya dependencia a estas tecnologías es cada vez mayor. El sector de la salud se ha beneficiado de estos desarrollos tecnológicos, empezando por la digitalización de los registros de sus pacientes, marcando con ello un hito en todo lo relacionado a la gestión organizacional de una institución, ya que se reduce el tiempo de ingreso y consulta de datos con respecto al método basado en papel, al igual que el riesgo en los errores en los datos. Además, al tener digitalizados los registros, el acceso a los mismos puede realizarse desde cualquier dispositivo fijo o móvil, aumentando de esta manera la eficiencia, productividad y reducción de costos, en la que se incorporan servicios como el Big Data, el Clinic Cloud, la telemedicina, telesalud y telemonitorización. Para el caso del usuario, los beneficios se traducen en la atención rápida y eficiente en cuanto a consultas médicas, trámites, servicios de especialistas, traslados, etc., que permiten incluso mejorar la cobertura sanitaria a zonas rurales.

Es evidente que las ventajas que brinda la tecnología en el cuidado de la salud son amplias, aunque existen aún algunos problemas por resolver, tales como: cobertura, personal calificado en el manejo de TIC y programas de formación en E salud (MinSalud, 2015), entre otros, los desarrollos continuos en TIC y tecnologías disruptivas prometen cambios que prometen dar solución a las problemáticas mencionadas.

Con base en las implicaciones positivas de las TIC en el entorno sanitario, se presenta una oportunidad de ser implementadas en el hospital “Nuestra señora del Carmen de Tabio”, que es una E.S.E. (Empresa Social del Estado) de nivel 1, que brinda servicios de salud a los residentes del municipio de Tabio (Cundinamarca). Esta institución presta también sus servicios a los municipios aledaños, por lo que se ha venido avocada a invertir en recursos técnicos, tecnológicos, administrativos y de gestión. Con esto en mente, se pretende prestar un mejor servicio a la comunidad de la región, con el objetivo de sobreponerse a la crisis de la salud sin incrementar el gasto económico de la institución frente a la desfinanciación del sector (Revista Dinero, 2018).

En este sentido, el Gerente de esta institución, Dr. Guillermo León, expresó en su momento, que desde la Gobernación de Cundinamarca se le pidió que se involucrara con la Universidad de Cundinamarca Extensión Chía, en proyectos de Tecnologías de la Información y Comunicación, al igual que todo lo relacionado a la parte administrativa y de gestión, donde su experticia aportaría grandes beneficios en pro de mejorar los servicios de salud que se presta en este hospital, y que a la fecha se ha visto menguado por la falta de organización administrativa y tecnológica en algunos de sus segmentos internos como externos en materia de atención, los cuales están alineados con los factores de satisfacción que los usuarios utilizan para medir el servicio recibido, como el contar con una atención adecuada, información oportuna y tiempos adecuados de atención (Ovalle-Garzón & Ovalle- Garzón, 2010).

Esta institución estuvo cerrada por un tiempo de 2 años, en cuyo trascurso se perdió información tanto física como digital, debido a los pocos medios de conservación y preservación que garantizaran la integridad de los datos y de los medios de almacenamiento.

Adicional a lo anterior, el hospital cuenta con recursos limitados, por lo que se ha apoyado en convenios con universidades de la región, con el propósito de mejorar y/u optimizar sus servicios mediante la incorporación de nuevas tecnologías.

Dentro de los objetivos planteados para dar solución a la problemática del hospital en mención, está el desarrollar herramientas multiplataforma para dispositivos móviles y navegadores web con miras a mejorar los procesos de gestión y administración en el Hospital Nuestra señora del Carmen de Tabio. Los objetivos específicos definidos fueron:

- Realizar un levantamiento de información sobre las necesidades técnico- administrativas y de gestión que presenta el Hospital Nuestra señora del Carmen de Tabio.
- Efectuar un estudio sobre los requerimientos funcionales y no funcionales de cada una de las necesidades técnicas, tecnológicas, administrativas y de gestión encontradas con miras a optimizar los procesos y la accesibilidad de la información clínica.
- Desarrollar un estudio de factibilidad con el fin de realizar un sistema de gestión documental para la red de hospitales y la secretaría de salud de Cundinamarca.
- Validar las aplicaciones desarrolladas, con miras a establecer su funcionalidad, y efectuar los ajustes del caso.

## Metodología del proyecto

El proyecto se enmarcó en una investigación de carácter exploratorio descriptivo de corte mixto (cualitativo y cuantitativo), en la que se abordó el fenómeno de diseño, desarrollo e implementación de aplicaciones y procesos tanto para la gestión como la administración de información, enmarcados dentro de un componente doctrinal epistemológico, cuyo desarrollo beneficia directamente a la comunidad educativa y sociedad en general. El proyecto inició con una evaluación de diagnóstico del área de estudio (gestión, administración e información hospitalaria), con el fin de conocer las condiciones en la que se encuentra el Hospital Nuestra señora del Carmen de Tabio.

De igual manera, se exploraron diferentes herramientas técnicas, tecnológicas y metodológicas existentes con miras a mejorar y/u optimizar los procesos administrativos, de atención y servicios que presta el hospital en la actualidad. Posteriormente, se emplearon herramientas como entrevistas semiestructuradas con el personal médico y administrativo (20). También, se efectuaron encuestas (200) entre usuarios y el personal que labora en el hospital, cuya tarea fue realizada por personal de voluntariado perteneciente al hospital, con el fin de adelantar un análisis de fuentes primarias.

Para el análisis de fuentes secundarias se aplicó una revisión documental de literatura especializada. Para el análisis de los datos, se utilizó el software ATLAS.TI versión 7.5, esto para el análisis cualitativo de las entrevistas, y el software SPSS versión 25 para el análisis cuantitativo del cuestionario, con el fin de establecer las diferencias operativas, metodológicas y conceptuales propias del proyecto.

Una vez aplicado el cuestionario, se procedió a revisar, analizar, diseñar y desarrollar las aplicaciones basado en las herramientas técnicas y tecnológicas disponibles, al igual que establecer los procesos administrativos y de gestión para dar solución a las problemáticas encontradas. Finalmente, se realiza un análisis de la información basado en las pruebas pre y posdesarrollo con el fin de determinar si los objetivos planteados fueron alcanzados, lo que implicó que se requiriera de un posterior estudio y desarrollo (segunda fase) complementario, debido a la dinámica que presenta el hospital en cuanto a atención y servicios.

En lo referente al desarrollo de las aplicaciones, se procedió a su desarrollo por fases, basadas en la metodología RUP (Rational Unified Process) como lo describe (Martínez & Martínez, 2014); el cual es un proceso de ingeniería de software que consta de cuatro fases:

**Inicio:** Se centra en buscar o planear todo lo que el hospital requiere, para luego utilizar sus recursos, mejorando y dándole una visión de lo que se espera plantear en el proyecto.

**Elaboración:** El objetivo en esta fase es establecer la arquitectura base del sistema, para proveer plataformas estables que están encaminadas al diseño e implementación en la siguiente fase.

**Construcción o desarrollo:** El objetivo en esta fase es completar la funcionalidad del sistema. En este sentido, se requiere de una revisión exhaustiva de los requisitos pendientes del sistema, al igual que administrar los cambios del mismo.

**Transición:** Busca garantizar que el producto terminado cumpla con las especificaciones dadas para su entrega final al usuario. En esta fase, se adapta la metodología RUP para la planificación, desarrollo e implementación del software, la cual se llevará a cabo mediante cuatro etapas las cuales son descritas de manera general a continuación:

1. **Recolección de información:** se utilizó un método participativo centrado en las necesidades técnicas y tecnológicas enmarcadas en el mejoramiento de la calidad del servicio mediante la incorporación de las TIC en el servicio hospitalario.
2. **Diseño del sistema:** En esta etapa se tomó en cuenta las siguientes actividades:
  - a) Establecer los requerimientos y restricciones del sistema.
  - b) Diseño del modelo del proceso del negocio del sistema.
  - c) Diseño del modelo lógico del sistema.
  - d) Determinar la arquitectura del sistema.
  - e) Establecer el modelo de persistencia del sistema.
  - f) Diseño de la interfaz gráfica del sistema.
3. **Implementación:** En esta etapa se desarrollaron las siguientes actividades:
  - a) Establecer la mejor técnica para el desarrollo de las aplicaciones.
  - b) Especificar el framework para el front-end y el back-end sobre el desarrollo y el lenguaje de programación.
  - c) Crear el ambiente de desarrollo del sistema.
  - d) Codificación de los módulos que componen el sistema.
  - e) Establecer los mecanismos de acceso para la seguridad del sistema.
4. **Validación del Sistema de Información:** en esta etapa se procedió a implementar el sistema en el servidor del Hospital de Tabio. En consecuencia, se procedió a realizar las siguientes actividades:
  - a) Validación del funcionamiento de las aplicaciones tanto para el entorno de usuarios como el hospitalario.
  - b) Localizar/detectar fallas o incidencias en los productos.
  - c) Realizar las correcciones de cada caso.

## Inicio

El desarrollo de las aplicaciones inició con la realización de varias visitas a las instalaciones del Hospital, para establecer las necesidades más urgentes de los procesos generales que afectan la percepción de la calidad del servicio y atención que reciben los pacientes o usuarios del hospital, que de acuerdo con Ramsey et al. (2017), los consumidores del sistema de salud buscan utilizar sistemas que les brinden una relación calidad-costos ajustada a sus necesidades, que en el marco de la salud son calidad en la información y accesibilidad a información y servicios de salud, mediada en la actualidad por dispositivos web y móviles. En cuanto a costo, se refiere a facilidad de acceso y participación en la toma de decisiones como la selección de su médico tratante, horarios, descarga de información, entre otros.

Teniendo presente lo anterior, se realizó una entrevista con el director del Hospital, la jefe de enfermería y la directora de calidad, en la que se determinaron cuáles eran los procesos de gestión y/o administración que requerían un mayor apoyo, que se resumen a continuación:

- Proceso de solicitud, cancelación y reprogramación de citas médicas, donde por costos solo está disponible una persona encargada, quien debe atender diferentes medios de comunicación (atención personal en ventanilla y a distancia por vía telefónica y mensajería instantánea) para la organización de las citas con los diferentes especialistas médicos en la agenda dispuesta.
- La población de pacientes diagnosticados con enfermedades crónicas, también llamados pacientes de atención primaria, que comprende personas con hipertensión, problemas cardíacos, diabetes y madres gestantes con embarazo de alto riesgo. Para esta población en particular, requieren de cuidados y atención personalizada, por lo que el hospital no cuenta con medios para hacer seguimiento y campañas de prevención que permitan orientar e informar a estos sobre sus necesidades personales de alimentación, toma de medicamentos y agendamiento de citas con especialistas; esto con el fin de disminuir el impacto negativo de los malos hábitos alimenticios y comportamentales que puedan afectar su estado de salud.
- El archivo del hospital sufrió la pérdida de información, pues durante el periodo comprendido entre 2015-2016, esta institución fue cerrada y la información que existía dentro de la misma, no fue asegurada ni protegida de una manera idónea contra los múltiples agentes que pueden afectar su integridad, disponibilidad, legibilidad, exactitud y/o completitud. Debido a estos factores, se puede encontrar información variada de contratos, exámenes, historias clínicas, entre otros, que solo están disponibles en archivos sin copia o respaldo de algún tipo. Adicionalmente, mucha de esta información solo está disponible de manera física o digital (papel, radiografías, CD), por lo que su búsqueda y consulta resulta ser un proceso engorroso y demandante de tiempo.

Finalmente, se realizó una inspección a los recursos actuales que están dispuestos a los procesos anteriormente descritos, mediante técnicas de observación y entrevistas semiestructuradas al personal que labora en estas áreas, encontrando que los recursos tecnológicos existentes son básicos, limitándose a una conexión de internet, una estación de trabajo y un equipo de cómputo con tecnología de 32 bits. Así mismo, el Hospital en su momento adquirió un software llamado “CitySalud”, el cual en la actualidad presenta fallos de funcionamiento por la falta de actualizaciones y soporte, además de ser un software desarrollado para una arquitectura cliente-servidor basada en máquinas locales y software de instalación standalone, por lo cual el potencial fallo de una máquina o de un paquete, impediría al empleado desarrollar sus actividades laborales.

Todo lo anterior refleja una serie de necesidades y problemáticas que se encuentran presentes en esta entidad de salud. Adicional a esto, aparece un conjunto de oportunidades que deben ser aprovechadas, como son la disposición de la alta gerencia y su compromiso con la búsqueda de innovación y apropiación de nuevas tecnologías en las operaciones del hospital, este compromiso se ve reflejado en los diferentes acuerdos y convenios que el hospital ha efectuado con universidades y empresas privadas. También, se presenta la colaboración y la aceptación del personal que labora en el hospital, quienes reconocen que los procesos actuales demandan más tiempo y recursos de lo esperado, y han demostrado su disposición a utilizar y apoyar las herramientas que les permitan mejorar su desempeño y prestar un mejor servicio a la comunidad.

## Elaboración

Para esta fase se realizaron diferentes análisis de los requisitos presentados por la alta gerencia y los responsables de los procesos, en la que se pudo identificar no solo los requisitos funcionales sino los diferentes aspectos que deben ser tomados en consideración tanto para los requisitos funcionales como los no funcionales, tales como la existencia de un marco legal y regulatorio que rige varios de los procesos que existen para el sector salud en Colombia.

El hospital Nuestra señora de Tabio al ser una entidad social de estado de carácter público, se plantea el manejo de información confidencial y personal tanto de los pacientes como del mismo hospital, en la que se debe tener en cuenta lo siguiente:

***Existe un amplio marco legal y jurídico sobre el que se desarrollan la gestión documental y el archivo, de todas estas normas es fundamental destacar: la Ley 80 de 1989, que contempla la organización y dirección del Sistema Nacional de Archivos, con el fin de planear y coordinar la función archivística en toda la Nación, salvaguardando el patrimonio documental del País para ponerlo al servicio de la comunidad; la ley 594 de 2000 que estableció las reglas y principios generales que regulan la función archivística del Estado, y determinó como obligación para las Entidades Públicas, el elaborar programas de gestión documental, en cuya aplicación deberán observarse los principios y procesos Archivísticos. Adicionalmente, es importante destacar el alcance del Decreto 2609 del 14 de diciembre de 2012, por el cual se reglamenta el título V de la Ley 594 de 2000, dispone en su artículo 3° que “la gestión de documentos está asociada a la actividad administrativa del Estado, al cumplimiento de las funciones y al desarrollo de los procesos de todas las entidades del Estado; por lo tanto, es responsabilidad de los servidores y empleados, aplicar las normas que en esta materia establezca el Archivo General de la Nación. (MinTIC, 2014)***

De igual manera, el (Archivo General de la Nación, 2017) expone dentro de su guía para la gestión de documentos electrónicos y de archivo, que los documentos deben contar con características esenciales que permitan valorar la fuerza probatoria de los datos o documentos, como lo emana el artículo 11 de la ley 527 de 1999, así como también se debe cumplir con principios de la seguridad de la información y la calidad de los datos como la integridad, disponibilidad, confidencialidad y fiabilidad, estos tomados de estándares internacionales como la ISO 27001 (Dejan Kosutic, 2017) e ISO 25012 (González & González, 2013), así como también emite lineamientos para el alistamiento, captura, identificación, control de calidad, almacenamiento, tiempo de ejecución, uso de metadatos, técnicas de escaneo y mecanismos tecnológicos de valor probatorio, todo esto involucra un gran apropiamiento de los contenidos, junto a un análisis de las estrategias y requisitos de nivel técnico que los sistemas desarrollados deben cumplir.

Esta documentación fue consultada para la generación de los diferentes modelos y esquemas que se usan en la ingeniería de software para la creación de herramientas y lenguajes de modelado, como los diagramas de flujo del sistema, modelo de entidad-relación para el sistema de gestión de base de datos MariaDB, casos de uso y casos de uso extendidos, wireframes y mockups; para el modelado de la base de datos en la aplicación de digitalización de documentación hospitalaria. De igual manera, se estableció un modelo entidad-relación usando MySQL Workbench, mientras que para el uso de FireBase que es una base de datos no SQL flexible. Se desarrolló el diseño directo en la Google Cloud Console, en la que se establecieron las colecciones, documentos y datos. Los documentos se almacenan en colecciones, los cuales actúan como contenedores que admiten el almacenamiento de diferentes tipos de datos mediante la definición de clave y valor. Estos datos son almacenados usando niveles similares a los de archivos tipo JSON (JavaScript Object Notation), donde una clave se compone de otras claves llamadas mapas, en este contexto los documentos pueden contener otros documentos, que permite establecer la relación entre variados conjuntos de datos.

Finalmente, para el modelado de los casos de uso, flujogramas, diagramas de clases, mockups y wireframes, se utilizaron herramientas con licencias no comerciales o software libre como StarUM y, draw.io; las cuales han demostrado ser muy utilizadas por profesionales del área de desarrollo, así como ser intuitivas y estar disponibles para diferentes sistemas operativos o estar basadas en la web, lo que permite no depender de un conjunto de tecnologías específicas.

## Construcción

El desarrollo de las aplicaciones depende del tipo de software que se entregó como producto final, para el caso de las aplicaciones móviles, se requirió disponer de las librerías nativas para su desarrollo bajo el sistema operativo Android, el cual requiere del NDK (Native Development Kit) y paquetes de Java SE como JRE (Java Runtime Environment) y JDK (Java Development Kit), para el sistema iOS se requiere software específico como el iPhone SDK (Software Development Kit) propio del sistema Macintosh.

El desarrollo de las aplicaciones móviles (aplicación para el seguimiento a pacientes crónicos y de solicitud, cancelación y reprogramación de citas) fue realizado con React Native, el cual es un framework de desarrollo para aplicaciones multiplataforma y desarrollo Cross-platform (hibrido) basado en JavaScript creado y distribuido por Facebook Inc, el cual permite la generación de aplicaciones web adaptativas como nativas, con el correspondiente renderizando del código del framework al de los componentes de cada sistema operativo. Con el uso de estos recursos, se presenta una ventaja frente a otras plataformas de desarrollo que generalmente son basadas en servicios web, ya que pueden ser empleadas en el desarrollo de aplicaciones móviles para el sector de la salud, como el monitoreo de pacientes en el tratamiento de Diabetes Mellitus tipo 1 (Bellei, Biduski, Lisboa, & De Marchi, 2019) o con síndrome de estrés postraumático (Schellong, Lorenz, & Weidner, 2019). En ambos casos, se percibe una disminución en los costos generales para el seguimiento y control sobre los pacientes, debido a que al usar esta tecnología como “aplicaciones de prescripción”, apoya tanto al paciente como al médico tratante.

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó Laravel, el cual es uno de los frameworks de lenguaje PHP más utilizados en la actualidad; el cual reutiliza y ensambla componentes existentes para proveer una capa donde se pueden desarrollar aplicaciones web de una manera más estructurada, implementando el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) como se puede apreciar en la figura 1, donde el código es de reglas del negocio, que es típicamente dispuesto en las capas de controladores. Este patrón de diseño es ampliamente usado por diferentes ERP y CRM comerciales, debido a que brinda una mayor seguridad en las aplicaciones y permite la separación de las capas de transacción, validación y vista de usuario (Bean, 2015).

```

11 class SerieController extends Controller
12 {
13     /**
14      * Display a listing of the resource.
15      *
16      * @return \Illuminate\Http\Response
17      */
18     public function index(Request $request)
19     {
20         $series = Serie::orderBy('id', 'asc')->paginate(2); // traigo todos los datos de la tabla series
21         return view('Serie', ['series' => $series]); // devuelve la vista serie
22     } // y le envío como variables el resultado de la base de datos
23 }
24
25 public function store(Request $request)
26 {
27     $serie = DB::table('series')->insert(array(
28         'codigo' => $request->input('codigo'),
29         'nombre' => $request->input('nombre')
30     ));
31
32     return redirect()->action('SerieController@index');
33 }
34

```

Figura 2. Fragmento de Código PHP en el software de digitalización, que permite identificar el registro de usuarios mediante el llamado de datos de una tabla en particular. Fuente: Elaboración propia.

Para las fases de codificación de las aplicaciones se utilizó el editor de código Visual Studio Code, el cual es uno de los más utilizados por equipos de desarrollo, pues cuenta con versiones disponibles para todos los sistemas operativos en uso actual (Windows, GNU/Linux y MAC), así como soporte y plugins para una gran variedad de lenguajes de programación, software de versionamiento y gestión de proyectos (Microsoft, 2019), siendo un software ligero y permitiendo el desarrollo en los diferentes lenguajes definidos para las soluciones que se generaron del proyecto.

Para el caso de las aplicaciones móviles, existe la necesidad de descargar ciertas dependencias que permiten la ejecución de código basado en JavaScript en un entorno físico como equipos de cómputo, servidores y equipos móviles, para lo cual se acudió a instalar npm, el cual es un repositorio de librerías, paquetes de desarrollo y contenidos basados en JavaScript que permite al equipo integrar, auditar, administrar y codificar sus software de una manera integral y organizada (NPM, 2019).

Los proyectos cuentan con versionamiento mediante GitHub, con el objetivo de garantizar un código ordenado que facilite su mejora continua, a través del manejo de controles en los cambios de cada archivo y contenido dentro de los elementos que componen cada proyecto. También, proveer una copia de respaldo frente a los diferentes eventos que puedan ocasionar la pérdida, falta disponibilidad o integridad de los proyectos, lo que puede repercutir en fallas de seguridad de la información (Márquez, 2019) y retrasos en el tiempo de ejecución. En cuanto a la codificación de las bases de datos, se utilizó en modelado entidad-relación para el sistema de digitalización de documentación hospitalaria, y para el caso de las aplicaciones móviles donde se utilizó FireBase, se realizó la creación de las colecciones y documentos de acuerdo con los requerimientos y necesidades de las aplicaciones, tal como se expone de manera general en la figura 2.

Las pruebas iniciales de funcionamiento de las aplicaciones móviles se realizaron mediante el sistema Expo, la cual es un conjunto de herramientas y servicios para construir, desplegar e interactuar de manera rápida con aplicaciones nativas de Android, iOS y web apps, todo desde el mismo código base (Expo, 2019), esto con el propósito de realizar las pruebas de funcionalidad de las aplicaciones sin depender de la tenencia o acceso a dispositivos móviles específicos como son los iPhone o variadas referencias de Android.



Figura 3. Árbol de colecciones, documentos y datos en FireBase creado por aplicación de apoyo a pacientes crónicos. Fuente: Elaboración propia.

## Transición

En esta fase se realizaron las pruebas en equipos móviles (Android e iPhone) y equipos de cómputo (Mac, Windows y GNU/Linux) para garantizar su funcionamiento en los diferentes entornos, donde se espera que estas aplicaciones sean implementadas, usadas y puestas en producción.

En cuanto a las aplicaciones móviles se generaron los proyectos para XCode (.xcode) y para Android Studio (.droid) en entornos iMac y Windows respectivamente, pues como se mencionó en la fase de construcción, solo es posible compilar las aplicaciones ejecutables para iPhone en equipos de la gama Macintosh; la generación de los instaladores para Android y la iOS se efectuaron desde React Native mediante el comando expo build:android y expo build:ios para generar los archivos instaladores para Android e iOS (.apk e .ipa respectivamente). En la figura 3, se puede observar la aplicación terminada para el hospital de Tabio, desarrollada en React Native:

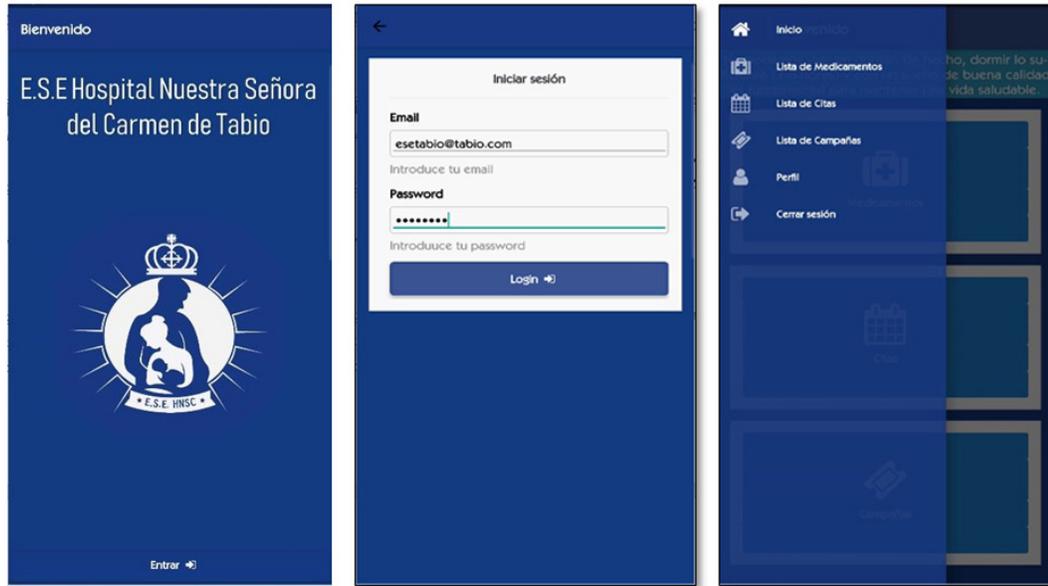


Figura 4. Capturas de pantalla de aplicación móvil desarrollada con React Native. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la aplicación web, se realizaron pruebas en navegadores como Microsoft Edge, Mozilla Firefox y Google Chrome, para comprobar la usabilidad de la aplicación junto con la necesidad de realizar ajustes en el código CSS (Cascading Style Sheets, hojas de estilo en cascada) y JavaScript, esto debido a que los navegadores web cuentan cada uno con un motor particular de renderizado de los elementos gráficos, junto con diferentes validaciones de seguridad que limitan o directamente impiden la ejecución de algunas funciones de lenguajes basados en scripts. En la figura 4 se muestra la interfaz gráfica principal de la aplicación web, la cual fue probada en los navegadores estándar disponibles en Internet.



Figura 5. Pantalla de ingreso a menú principal de Aplicación web para digitalización de documentación hospitalaria. Fuente: Elaboración propia.

Para comprobar la seguridad de las aplicaciones web y móviles, se realizó un conjunto de pruebas de seguridad que contemplaban la prueba de baterías de ataques y un análisis de código mediante herramientas de análisis sintáctico y léxico para PHP como OWASP ZAP (Balderrama, 2016) como se muestra en la figura 5, y la función nativa de este lenguaje `php_check_syntax()`, usándola en un archivo `.php`, que recibe como entrada la ruta de un archivo del proyecto, y corriendo las validaciones necesarias. Para el caso de React Native, se utilizó una herramienta para medir la calidad del código JavaScript llamada JSHint (Herman, 2013), esto debido a que no existe al momento un analizador directo para este framework.

#### Summary of Alerts

Risk Level	Number of Alerts
High	0
Medium	3
Low	11
Informational	0

Figura 6. Resumen de informe a aplicación web con OWASP ZAP. Fuente: Elaboración propia.

Los riesgos identificados por ZAP se presentan en un informe general y uno más detallado, donde las vulnerabilidades, código mal implementado o deficiencias de configuración, son expuestas, mostrando la ruta del archivo donde están los archivos con debilidades, el tipo de vulnerabilidad, el nivel de criticidad y en algunos casos una explicación junto con la solución que se puede implementar para corregir el problema.



Figura 7. Prueba de seguridad en datos de entrada para aplicaciones móviles. Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la batería de pruebas realizadas a las aplicaciones móviles adicional al análisis del código, se efectuó la de Experiencia e Interfaz de Usuario (UX e UI), que son propias de este tipo de herramientas, junto con pruebas del código para la validación del ingreso de tipos de datos en campos de texto (ver figura 6), longitud mínima y bloqueo de caracteres para evitar ataques de inyección de código. Estas pruebas se realizaron mediante software de testeo directo sobre las aplicaciones, para ello se utilizó Espresso implementado desde Android Studio para las pruebas de interfaz, mientras que la aplicación Appsee fue usada para generar mapas de calor sobre la pantalla táctil, registros de datos de los usuarios al interactuar con la aplicación en pruebas y análisis en tiempo real.

Finalmente, se realizó una socialización con el personal directivo del hospital para la realimentación de los datos recabados y sugerencias, con el propósito de realizar mejoras a las soluciones desarrolladas. Este paso fue fundamental, la razón subyace en el hecho que las aplicaciones debían ser fáciles de comprender e interactuar por parte de los usuarios externos como del personal hospitalario, sin crear traumatismos en el proceso, partiendo del hecho que muchos de ellos son personas neófitas en el manejo de tecnologías móviles e internet.

### Hallazgos, contribución al área de conocimiento

Las aplicaciones desarrolladas fueron puestas a prueba en entornos de laboratorio, en la que se realizaron pruebas de seguridad, puesto que dentro del ámbito legal que rigen a las instituciones de salud pública, junto con los requerimientos extraídos de las guías de codificación segura, buenas prácticas y metodologías de desarrollo seguro del software (Marulanda & Ceballos, 2012), demostraron ser la correcta selección de herramientas junto con buenas guías para el modelado, desarrollo e implementación. Con este tipo de soluciones, se garantiza con el cumplimiento de los requerimientos establecidos con el cliente, al igual con las necesidades no expuestas de manera directa, tales como: marco legal, acuerdos contractuales y otros aspectos de carácter administrativo.

De acuerdo con el estado del arte sobre las aplicaciones móviles y web para apoyar procesos en hospitales y clínicas, facilita a los usuarios el acceso a los servicios, en la que se comparte y comparan sus experiencias como lo sugieren (Zafra-Tanaka, Veramendi-Espinoza, & Villa-Santiago, 2015), aumentando la satisfacción del usuario. Esto se puede reforzar al utilizar herramientas de desarrollo multiplataforma, que permitan generar soluciones tecnológicas que ahorran tiempo y recursos durante la fase de codificación y pruebas.

Desde los convenios entre las entidades con la academia, se pueden generar mejoras en un vasto espectro al servicio de salud apoyándose en nuevos desarrollos tanto de tecnologías de la información y comunicación consideradas como tradicionales, como desde aplicaciones disponibles en dispositivos móviles, que aporten o generen valor al sistema de salud como lo enuncian (Moss, Süle, & Kohl, 2019). Por consiguiente, se deben considerar que existen diferentes retos y limitaciones que han logrado que muchas soluciones desarrolladas desde la academia no perduren en su funcionamiento, por lo cual como señalan (Borrelli & Ritterband, 2015) se deben establecer mecanismos para la innovación en el diseño, desarrollo e implementación de estas aplicaciones, e incrementar el rigor científico que estas investigaciones posean; por lo que el uso de frameworks y las pruebas estandarizadas con herramientas automatizadas pueden influir de manera positiva en el impacto que se espera que la tecnología tenga en el sistema de salud nacional.

Para finalizar este aparte, la integración de las TIC en un entorno hospitalario desarrollado para el proyecto del Hospital de Tabío se resume en la figura 7, en la que se observa los recursos digitales integrados, que facilitan la gestión y administración de información, tanto clínica como financiera y de servicios, centralizado en los procesos de gestión documental.

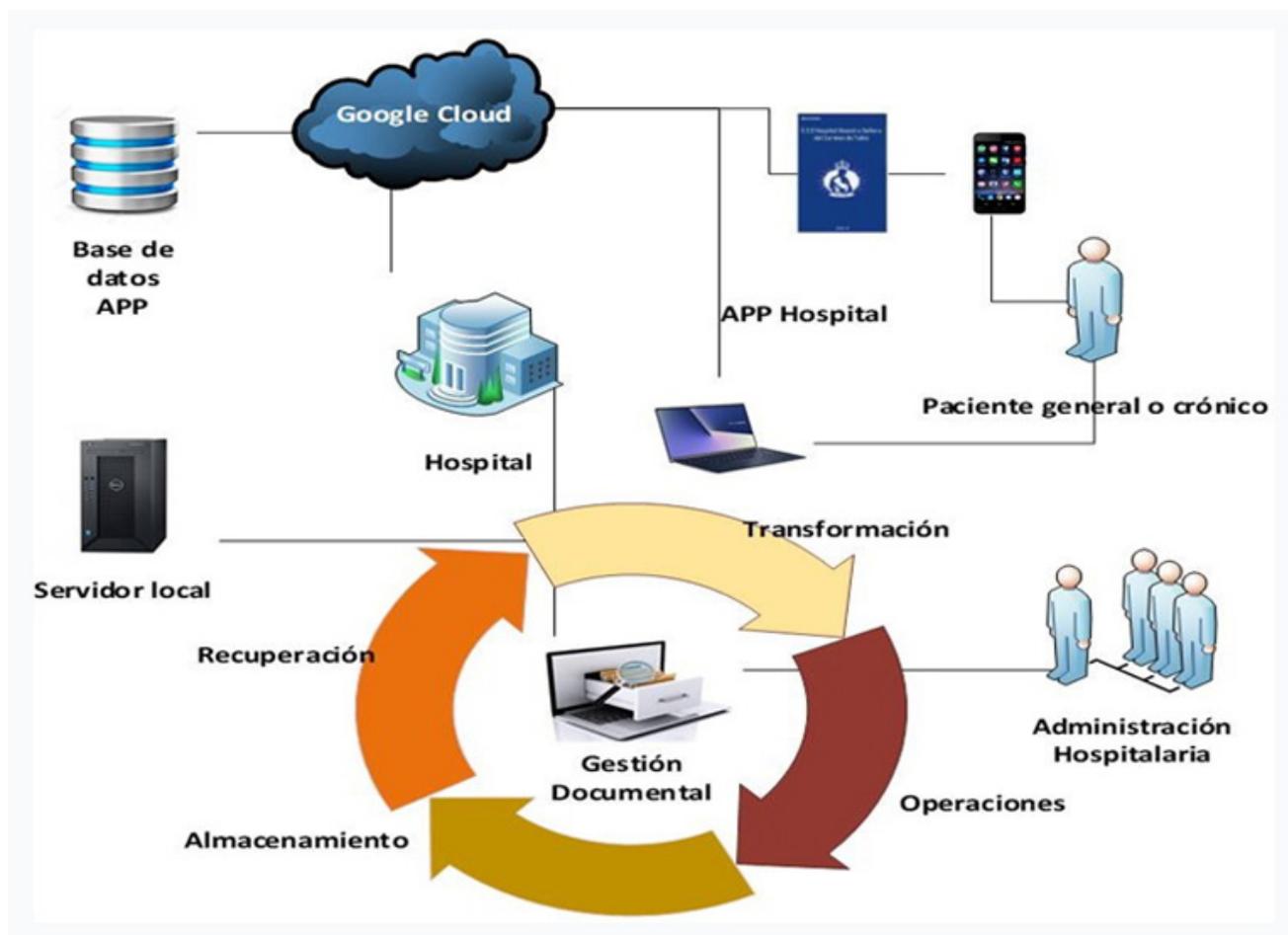


Figura 7. Integración de recursos TIC en el Hospital Nuestra señora del Carmen de Tabío, en la que se muestra la distribución de los recursos digitales expresos mediante las APP y WebApp que facilitan la gestión y administración de servicios e información propia de esta institución. Fuente: Elaboración propia.

Es importante anotar, que la información sensible como el historial clínico, es almacenado en el servidor local bajo los protocolos de seguridad estándar establecidos por la ley, y la gestión de las aplicaciones de tipo WebApp y App se realizan sobre la plataforma Google Cloud Console, que facilita el desarrollo de tareas en la nube sin la necesidad de uso de hardware o software, por lo que disminuye los costos por estos conceptos, adicional a que brinda otros servicios como imprimir información directamente desde el escritorio, la web o dispositivo móvil a través del servicio Google Cloud Print, por lo que no requiere de algún tipo de sistema operativo para este proceso. Otro aspecto a tomar en cuenta sobre el servicio en la nube es que, al realizar cualquier tipo de búsqueda, arroja resultados en tiempos muy cortos.

## Conclusiones

El desarrollo de software utilizando frameworks como Laravel y React Native, entre otros, que son comunes para la generación tanto de aplicaciones móviles como web, permiten identificar una reducción en el tiempo de planificación y mejora que los equipos tienen que invertir. Así mismo, el personal de los equipos también pueden contar con una curva de aprendizaje inferior si se compara con el uso de lenguajes de programación y entornos de desarrollo más tradicionales, esto a causa de la incorporación de patrones de diseño y validaciones que este tipo de herramientas implementan de manera automática, siempre y cuando durante el proyecto se utilice un conjunto de herramientas que cuenten con buena documentación y comunidad activa para la resolución de dudas e inconvenientes que puedan presentarse.

El desarrollo de soluciones para las problemáticas y oportunidades que puedan ser aprovechadas en instituciones como las clínicas y hospitales, deben cumplir con un estricto marco legal y regulatorio como lo dispuesto desde entes de control como el Archivo General de la Nación, el ministerio de salud, las Secretarías de Salud y los diferentes acuerdos contractuales que se encuentren en vigencia. Por lo tanto, las actividades y procesos de levantamiento de requerimientos, análisis y diseño deben ser más estrictos, así como las validaciones y pruebas. De igual manera, se recomienda integrar buenas prácticas de desarrollo de software seguro conforme a las normas establecidas en este sentido.

Las ingenierías en la actualidad cuentan con múltiples herramientas y metodologías para la generación de soluciones tecnológicas, pero en el caso de escenarios donde el factor humano es importante, se debe propender por generar soluciones que permitan el apoyo a los procesos que el personal laboral desempeñe, como la automatización de procesos repetitivos, captura, preprocesamiento, análisis y presentación de datos para toma de decisiones, las cuales no involucren la sustitución total de los deberes y actividades de estas personas, esto con el propósito de evitar la estigmatización de la tecnología, donde el objetivo es asegurar que todos los ciudadanos puedan usar las nuevas tecnologías en su trabajo para identificar y resolver problemas (Levine, 2019), que va muy de la mano con la transformación digital que se espera desde la llamada revolución industrial 4.0.

El uso de los diferentes servicios de uso masivo en sistemas y soluciones actuales como la autenticación de diferentes actores, acceso a base de datos, tanto relacionales como no relacionales, geolocalización y demás, que son prestados por empresas y plataformas como Google Microsoft o Amazon, facilitan ciertos procesos en el desarrollo de software, así como integrar diferentes tecnologías, asegurar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los recursos tecnológicos y la información, gracias a la seguridad que estas empresas implementan, lo que a su vez disminuyen los costos operativos y funcionales que se pueden esperar en un proyecto que presente una arquitectura más tradicional.

Dentro de la definición para explicar que se considera como la industria inteligente o 4.0 (Cohen, et al., 2017), se habla de la inclusión de tecnologías como la computación en la nube (Cloud Computing), Internet de las Cosas (IoT), Big Data (Babiceanu & Seker, 2016), sistemas cibernéticos, robótica colaborativa, fabricación aditiva, ciberseguridad, entre otros, que ya han sido utilizadas por algún tiempo, como señala Ynzunza et al. (2017), la integración y sus posibles capacidades, es lo que potencializa transformar la industria de la manufactura, con procesos productivos totalmente integrados, automatizados y optimizados; y con resultados significativos en el mejoramiento de la eficiencia operativa y el desempeño organizacional. Dicho esto, estas tecnologías pueden ser adaptadas a las necesidades de las instituciones de salud tanto pública como privada, e implementadas en los diferentes servicios tanto de atención a pacientes como de gestión y fortalecimiento del sistema de salud, lo cual tiene mucho potencial para el aumento de generación de soluciones orientadas a la telemedicina (eHealth y mHealth) (Perilla, 2019) en el escenario Colombiano, donde los recursos destinados a la salud son limitados, por lo que se requiere adoptar propuestas para la mejora continua del sistema de salud actual.

## REFERENCIAS

- Archivo General de la Nación. (2017). Guía para la Gestión de Documentos y Expedientes Electrónicos. Recuperado de [https://www.archivogeneral.gov.co/sites/default/files/2017-08/BorradorGuiaDocumentoExpediente\\_.pdf](https://www.archivogeneral.gov.co/sites/default/files/2017-08/BorradorGuiaDocumentoExpediente_.pdf)
- Babiceanu, R. F., & Seker, R. (2016). Big Data and virtualization for manufacturing cyberphysical systems: A survey of the current status and future outlook. *Computers in Industry*. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.02.004>
- Balderrama, E. (2016). *Owasp Zed Attack Proxy Guide*. Ed. Moruno, C. J. [www.sniferl4bs.com](http://www.sniferl4bs.com)
- Bean, M. (2015). *Laravel 5 Essentials*. Packt Publishing.
- Bellei, E. A., Biduski, D., Lisboa, H. R. K., & De Marchi, A. C. B. (2019). Development and Assessment of a Mobile Health Application for Monitoring the Linkage Among Treatment Factors of Type 1 Diabetes Mellitus. *Telemedicine and e-Health*, 00(00), 1–13. <https://doi.org/10.1089/tmj.2018.0329>
- Borrelli, B., & Ritterband, L. M. (2015). Special issue on eHealth and mHealth: Challenges and future directions for assessment, treatment, and dissemination. *Health Psychology*, 34(Suppl), 1205–1208. <https://doi.org/10.1037/hea0000323>
- Cohen, Y., Faccio, M., Galizia, F. G., Mora, C., & Pilati, F. (2017). Assembly system configuration through Industry 4.0 principles: the expected change in the actual paradigms. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 14958–14963. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2017.08.2550> Dejan Kosutic.
- (2017). Preparación para el proyecto de implementación ISO: una guía en un lenguaje sencillo. Advisera Expert Solutions Ltd Zagreb, Croatia. Recuperado de: [https://advisera.com/wp-content/uploads/sites/9/2017/03/Preparations\\_for\\_ISO\\_implementation\\_ES\\_LookInside.pdf](https://advisera.com/wp-content/uploads/sites/9/2017/03/Preparations_for_ISO_implementation_ES_LookInside.pdf)
- Expo. (2019). Expo. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://expo.io/>
- González, P. M. & González, S. J. (2013). Aplicación del estándar ISO/IEC 9126-3 en el modelo de datos conceptual entidad relación. *Facultad de Ingeniería*, 22(35), 113-125 Herman, D. (2013). *Effective JavaScript*. 68 Specific ways to harness the power of javascript. Upper Saddle River, NJ, EE. UU. Addison-Wesley
- Levine, D. I. (2019). Automation as Part of the Solution. *Journal of Management Inquiry*, 28(3), 316–318. <https://doi.org/10.1177/1056492619827375>
- Márquez, D. J. E. (2019). Riesgos y vulnerabilidades de la denegación de servicio distribuidos en internet de las cosas. *Revista Biòtica i Dret. Rev Bio y Der*. 46: 85-100. DOI: <https://doi.org/10.1344/rbd2019.0.27068>
- Marulanda, L. C. & Ceballos, H. J. (2012). Una revisión de metodologías seguras en cada fase del ciclo de vida del desarrollo de software. *Ing. USBMed*, 3(1), 15-22.
- Martínez, A., & Martínez, R. (2014). Guía a Rational Unified Process. Escuela Politécnica Superior de Albacete, 1–15. Recuperado de <https://93377ec7-a-62cb3a1a-s-sites.googlegroups.com/site/softqma/programa/unidad-iv-metodologias-utilizadas-para-el-desarrollo-del-software/Trabajo-GuiaRUP.pdf>
- Microsoft. (2019). *Visual Studio Code - Code Editing. Redefined*. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://code.visualstudio.com/>
- MinTIC, M. de la T. de la I. y las C. (2014). Programa de gestión documental.
- MinSalud. (2015). Programa Nacional de Salud Medicina Familiar y Comunitaria Dirección de Desarrollo del Talento Humano en Salud Grupo de Formación. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/Programa%20Nacional%20Salud%20Familiar%20y%20Comunitaria%20y%20Medicina%20Familiar%20200214.pdf>
- Moss, R. J., Süle, A., & Kohl, S. (2019). eHealth and mHealth. *European Journal of Hospital Pharmacy*, 26(1), 57–58. <https://doi.org/10.1136/ejpharm-2018-001819>
- NPM. (2019). npm | build amazing things. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://www.npmjs.com/>
- Ovalle-Garzón, M., & Ovalle-Garzón, M. E. (2010). Principales causas de insatisfacción de los usuarios en el servicio de urgencias de la e.s.e. hospital san francisco; ibagué-tolima. alternativas viables de solución. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Perilla-Benítez, M. F. (2019). M-Health: Nuevo campo de acción para los Ingenieros de Sistemas. (Comp. Editor Márquez, D.). Educación, Ciencia y tecnologías emergentes para la generación del siglo XXI. Fusagasugá, Editorial Universidad Distrital.
- Ramsey, I., Corsini, N., Peters, M. D. J., & Eckert, M. (2017). A rapid review of consumer health information needs and preferences. *Patient Education and Counseling*, 100(9), 1634–1642. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2017.04.005>
- Revista Dinero. (2018). Cuál es el problema del sector salud en Colombia. *Revista Dinero*, 1. Recuperado de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/pais/articulo/cual-es-el-problema-del-sector-salud-en-colombia/263500>
- Rozo Reyes, Claudia Marcela (2016). Discapacidad y tecnosociedad. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 16(2), undefined-undefined. [fecha de Consulta 16 de Octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1270/127046821008> Schellong, J.,
- Lorenz, P., & Weidner, K. (2019). Proposing a standardized, step-by-step model for creating post-traumatic stress disorder (PTSD) related mobile mental health apps in a framework based on technical and medical norms. *European Journal of Psychotraumatology*, 10(1), 1611090. <https://doi.org/10.1080/20008198.2019.1611090> Ynzunza, C. C., Izar, L. J., Bocarando, C. J., Aguilar, P. F. & Larios, O. M. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras *Conciencia Tecnológica*, 54, pp. 2-23.
- Zafra-Tanaka, J. H., Veramendi-Espinoza, L., & Villa-Santiago, N. (2015). Problemas en la calidad de atención en salud: oportunidad de mejora. *Anales de la Facultad de Medicina*, 76(1), 87. <https://doi.org/10.15381/anales.v76i1.11084>





