

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL QUE EMITA INFORMACIÓN BASADO EN PROPIEDADES NUTRICIONALES DE PRODUCTOS EMPAQUETADOS DE VENTA EN COLOMBIA.

Autor

Juan Carlos Mateus Silva

Tutor

Ph. D. Msc. Ing. Lilia Edith Aparicio Pico

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Facultad de Ingeniería

Bogotá, Colombia

diciembre de 2021

Contenido

Resumen 5

Palabras Clave 6

Introducción 7

1. CONTEXTO e identificación DEL PROYECTO 10

2. aNÁLISIS DEL MERCADO 23

   2.1 Análisis de la demanda. 24

   2.2 Distribución geográfica del mercado de consumo. 27

   2.3 Comportamiento histórico de la demanda. 28

   2.4 Proyección de la demanda. 29

   2.5 Clasificación de la demanda del producto en el mercado. 30

   2.6 Análisis de la oferta. 31

   2.7 Distribución geográfica de la competencia. 33

   2.8 Comportamiento histórico de la oferta. 33

   2.9 Proyección de la oferta. 34

3. Planificación del proyecto 34

   3.1 Política De Calidad 38

4. ingenieria del proyecto 38

   4.1 Análisis del proceso de producción 41

   4.2 Detalle del proceso 43

   4.3 Organización del proyecto 44

   4.4 Adquisición de equipos 45

   4.5 Diseño back-end 46

4.6 Diseño MiddleWare 47
4.7 Diseño Front-end 48
5. Estudio administrativo 51
6. estudio económico - FINANCIERO 52
7. conclusiones y recomendaciones 59
8. REFERENCIAS 61

RESUMEN

La alimentación es una parte fundamental de la vida, pues es necesario que el cuerpo reciba los nutrientes necesarios para asegurar el funcionamiento sistémico del organismo, por lo cual se convierte en una necesidad para la preservación del ser humano. La gran variedad de alimentos que se cosechan o se fabrican han permitido que exista un mercado de alimentos y que sea altamente lucrativo, de gran alcance y dividendos, permitiendo que las empresas participantes logren un excelente posicionamiento económico. A pesar de esto, gracias a la globalización el mercado tiene muchos oferentes y es normal ver los modelos competitivos en los cuales las organizaciones minimizan costos utilizando materiales de menor valor, aplicando estrategias de manipulación de alimentos, dejando de lado la calidad del producto ajustando precios, utilizando publicidad global para lograr ubicarse en el mercado y ser altamente competitivos cumpliendo la necesidad básica de la alimentación, pero omitiendo los posibles perjuicios que pueden presentarse por el consumo de alimentos que no entregan los suficientes nutrientes al cuerpo y si permite que se afecte la salud debido al ultra procesamiento de los alimentos, lo cual aumenta la cantidad de grasas saturadas, azucares y sodio, perjudiciales para el ser humano si se consume en grandes proporciones y generadores de enfermedades no transmisibles (ENT) como la obesidad, diabetes, hipertensión entre otras.

Como propuesta para la mitigación de los efectos de una mala alimentación se generó el etiquetado frontal, la cual permite que el consumidor del producto pueda identificar de manera rápida y simple el contenido alto en sodio, grasas saturadas y azucares. El etiquetado frontal ha referido una excelente solución para la identificación fácil del

contenido del producto empaquetado para su consumo, pero este se encuentra actualmente en implementación y requiere un esfuerzo grande por parte de los gobiernos para que las empresas se acojan bajo reglamentación nacional a una herramienta que puede afectar su mercado.

Este proyecto busca crear conciencia de la importancia del contenido nutricional para cerrar las brechas de conocimiento sobre los alimentos empaquetados que se adquieren y se consumen, apoyándose en herramientas tecnológicas como las aplicaciones móviles y en tecnología como el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), que permitan la generación de un diseño de una aplicación móvil funcional con el propósito de ampliar el concepto del etiquetado frontal designado por Colombia y la relevancia del conocimiento nutricional reglamentado desde el gobierno colombiano para aportar una nueva variable en el momento de comprar los productos alimenticios y ayudar a las personas en el proceso de aumentar su calidad de vida basado en la alimentación sana y responsable.

PALABRAS CLAVE

ENT (Enfermedades No Transmisibles), GDA (Guía de Alimentación Diaria) , Etiquetado, Alimentación, Aplicación.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto se enfoca en el diseño de una aplicación móvil que permita a los usuarios ser conscientes de los alimentos que van a comprar y consumir, informando basado en los datos de la tabla nutricional si el alimento es beneficioso o perjudicial para la salud, en el caso de que el diseño sea implementado puede representar una herramienta que puede ser usada en cualquier sitio, facilidad para el uso del consumidor y una gran utilidad en el proceso de alimentarse sanamente al comprar y consumir alimentos con bajos índices de grasas saturadas, azucares y sodio, promotores de enfermedades no transmisibles. Esta aplicación será diseñada para el sistema operativo Android, el cual es el sistema dominante en el mercado, lo cual le permitirá gran alcance a la aplicación, tendrá como base el uso de tecnología de alto nivel como es el reconocimiento óptico de caracteres (OCR) el cual permitirá capturar la información del producto alimenticio que cuente con una tabla nutricional y comparará los datos obtenidos con una base de datos con parámetros establecidos para saber si el producto tiene altos índices de grasas saturadas, azucares y sodio.

Las características técnicas mencionadas anteriormente se fundamentan en el análisis del mercado objetivo, el cual son las aplicaciones móviles que escanean productos alimenticios, las cuales han sido analizadas tanto técnico como funcionalmente, encontrando diversas oportunidades de mejora como el caso en el que no se reconoce el producto, ya que el usuario debe diligenciar un formato con toda la información nutricional para poder obtener un resultado, los productos ya registrados no quedan almacenados en

bases de datos y la falta de conexión a la red. Adicionalmente, este mercado no posee una gran cantidad de oferentes y sus evaluaciones de satisfacción no son favorables.

Uno de las características que se encuentran en el mercado involucra los costos, ya que las aplicaciones que hacen parte del mercado no generan ningún tipo de capitalización, ya que no tienen costo de descarga, no incluyen publicidad y no tienen módulos de compra o donación. Esto puede verse afectado por los cambios normativos generados en Colombia, ya que se ha sancionado la ley 1355/ 2019 conocida como la ley Anti Comida Chatarra, por sus propulsores, la organización Red PaPaz, la cual incluye la implementación del etiquetado frontal en Colombia.

Los factores mencionados anteriormente hacen parte del contenido del proyecto ya que en el capítulo uno se determinará los antecedentes, el fundamento del proyecto, los problemas y los objetivos. En el capítulo dos, se analizará a profundidad el mercado de las aplicaciones móviles que entregan información nutricional en Colombia, los cuales son considerados competencia directa, en el capítulo tres se encuentra el proceso de planificación del proyecto y la política de aseguramiento de calidad teniendo en cuenta el valor agregado que puede brindar la aplicación móvil en el caso de ser implementado, en el capítulo cuatro se encontrará el diseño técnico de la aplicación en la cual se estipulan las condiciones necesarias para el desarrollo. En el capítulo cinco, analizaremos la infraestructura necesaria para el diseño y para el posible desarrollo de la aplicación, además de la guía entregada por la ley 1355/ 2019 que incluye la implementación del etiquetado frontal y la resolución 810 de 2021 (Tomado de (Normograma del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA [RESOLUCION 810 de 2021 Ministerio de Salud y Protección Social]. (2021). Retrieved 2 November 2021, from

https://normograma.invima.gov.co/docs/resolucion_minsaludps_0810_2021.htm)), la implementación del etiquetado nutricional para los alimentos en Colombia. En el capítulo seis se analizará el concepto de la aplicación y su impacto en un mercado pequeño en el cual la competencia no tiene una utilidad monetaria visible, en el capítulo siete se encuentra el análisis de todos los factores mencionados anteriormente para observar si el proyecto puede ser viable y cuales opciones pueden presentarse para la posible implementación de la aplicación móvil.

1. CONTEXTO E IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad se ha observado el aumento del consumo de alimentos que han sido procesados de diversas maneras y que han perdido parte de sus nutrientes naturales, crecen las cantidades de grasas saturadas, azúcar procesado y sodio, estos pueden afectar la salud al consumirse de manera excesiva siendo uno de los promotores de enfermedades no transmisibles que ocupan los primeros lugares como causa de muerte en el mundo, lo cual ha generado una alerta para la humanidad. Por esto, instituciones como la Organización Mundial de la Salud han creado la "Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud", en la cual, uno de sus apartados se enfoca en la alimentación sana, el cambio de hábitos alimenticios y la debida nutrición. Basado en estudios, una de las deficiencias sobre la alimentación sana que se ha detectado en los últimos años en el mundo es el desconocimiento de la información contenida en las tablas nutricionales de los productos (a pesar de que gran parte de los productos tienen una guía de cantidad diaria - GDA), los niveles "normales" de sodio, azucares y grasas saturadas y el impacto de la publicidad y del precio como criterios de compra, por encima de los valores nutricionales del producto.

Este tipo de enfermedades se han convertido en las principales causas de mortalidad en el mundo, lo cual ha generado una preocupación global sobre la calidad de la alimentación de las personas. Por esto, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha generado la Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud (Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud, 2004), la cual contiene programas que enfocan sus esfuerzos en la activación física, combatir la

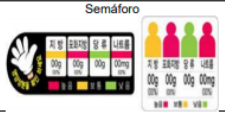
desnutrición y en la buena alimentación (Alimentación Sana ("Healthy diet", 2021) para que se puedan mitigar los riesgos a la salud que se pueden materializar al continuar con un estilo de vida no idóneo.

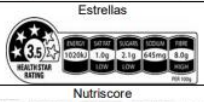
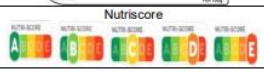
Basado en la alimentación sana se observa que en el mercado existe una gran cantidad de productos alimenticios disponibles para su consumo y que, en un mundo globalizado, el enfoque de las ventas eclipsa el beneficio u perjuicio sobre la salud, por lo cual los productos, a pesar de que sea reglamentario la presentación de sus componentes nutricionales, usan alternativas para disminuir el impacto de sus productos con cifras y proporciones poco fidedignas con tal de no hacer visible las afecciones a la salud que su producto puede generar y al no existir una reglamentación clara o estricta sobre las porciones y sus valores nutricionales promedio, la información puede ser manipulada.

Adicional a esto, el consumidor promedio resta importancia a la información contenida en las tablas nutricionales o desconocen cómo interpretar el contenido que contienen los productos que adquieren en el mercado, normalmente basa sus compras en factores como publicidad y precio, omitiendo los contenidos nutricionales y su posible impacto en la salud.

Para reducir el impacto de los alimentos no beneficiosos a la salud, se han creado organizaciones que buscan la verdad sobre el contenido de las tablas nutricionales y con esto, iniciativas como el rotulado frontal, el cual pide a los productores de alimentos que informen de manera clara el contenido nutricional e indiquen en su empaque si el producto tiene un alto nivel de azucares, grasas trans, sodio u edulcorantes, como medida para crear conciencia sobre los productos que se consumen y su impacto en la salud

Actualmente, países del mundo están implementando este rotulado frontal, bajo la tutela de la OMS, la Comisión del Codex Alimentarius (CAC) quien define normas alimentarias y textos afines aceptados internacionalmente y presentados de modo uniforme ("Acerca del Codex | CODEXALIMENTARIUS FAO-WHO", 2021), Organización Panamericana de la Salud (PAHO) como representante de la organización mundial de la salud en Latinoamérica, entre otras. Algunos ejemplos de los etiquetados frontales aplicados en el mundo se encuentran en la figura 1.

Tipo	*Nombre/símbolo*	*Países*	*Obligatorio*	*Nutrientes incluidos*	*Ingredientes incluidos*	*Límites*
Logo	Keyhole 	Noruega Suiza Suecia Dinamarca Islandia Lituania	No	Grasa saturada, azucares totales, sodio	Fibra	Criterios de nutrientes para 25 grupos de alimentos
Logo	Choices Programme 	Holanda Bélgica Polonia Republica Checa México	No	Grasa saturada, ácidos grasos trans, azucares añadidos, sodio, energía	Fibra	Criterios internacionales, hay 9 grupos básicos y 6 grupos no básicos con diferentes criterios de nutrientes
Logo	Healthier Choices 	Singapur	No	Grasa total, grasa saturada, grasa trans, sodio, azúcares totales, calcio.	Fibra, granos integrales	Criterios por nutrientes para >60 subcategorías de alimentos y bebidas. Casi el 20 o 25% menos de los nutrientes añadidos.
Logo	Healthier Choices 	Tailandia	No	Sodio, azúcares totales, energía, grasa total, grasa saturada, proteína, calcio, hierro.	Fibra	Bebidas, salsas y condimentos, lácteos, carnes procesadas, alimentos instantáneos y snacks. Sistema por puntos en 6 categorías de peor (0) a mejor (5)
Logo	Healthier Choices 	Brunéi	No	Grasa total, grasa saturada, sodio, azúcar, calcio.	Fibra	Criterios de nutrientes para >60 subcategorías de alimentos y bebidas
Logo	Healthier Choices	Malasia	No	Grasa total, azúcar, sodio, grasa trans, energía.	Fibra	Criterios para nutrientes para 42 subcategorías de alimentos y bebidas
Semáforo	Semáforo 	Corea del Sur	No	Grasa total, grasa saturada, azucares totales, sodio	Ninguno	Para ciertos alimentos para niños. Grasa (bajo <3g, medio 3-9, alto >9); grasa saturada (bajo <1.5g, medio 1.5-4 y alto >4g), sodio (bajo <120mg, medio 120-300, alto >300mg), azúcar (bajo <3g, medio 3-17, alto >17g)

Tipo	Nombre/símbolo	Países	Obligatorio	Nutrientes incluidos	Ingredientes incluidos	Límites
Semáforo	Semáforo 	Reino Unido	No	Energía, grasa, grasa saturada, azucares totales, sal	Ninguno	Grasa (bajo<3g, medio 3-17.5, alto >17.5g), grasa saturada (bajo <1.5, medio 1.5-5g, alto >5g), azucares totales (bajo <5g, medio 5-22.5g, alto >22.5g), sal (bajo 0.3g, medio 0.3-1.5g, alto >1.5g)
Semáforo	Semáforo 	Ecuador	Si	Grasa, azúcar, sal	Ninguno	Grasa total (bajo <3g/100g o 1.5/100ml, medio: 3-20g/100g o 1.5-10g/100ml, alto >20g/100g o 10g/100ml) Azúcares totales (bajo <5g/100g o 2.5g/100ml, medio 5-15g/100g o 2.5-7.5g/100ml, alto >15g/100g o >7.5g/100ml) Sodio (bajo <120mg/100g/ml, medio 120-600mg/100g o ml, alto >600mg/100g o ml)
Sistema de resumen	Estrellas 	Australia Nueva Zelanda	No	Energía, grasa saturada, sodio, azucares totales, proteína	Fibra, frutas y vegetales, nueces y legumbres	Cálculo de puntos por cada nutrientes e ingrediente
Sistema de resumen	Nutriscore 	Francia	No	Energía, grasa saturada, azucares totales, sodio, proteína	Fibra, frutas y vegetales	Cálculo de puntos por cada nutrientes e ingrediente
Etiqueta de advertencia	Etiqueta de advertencia 	Finlandia	Si	Sal	Ninguno	Especificado por grupo de alimentos; incluso todos los grupos de alimentos que hacen una contribución sustancial a la sal consumo en Finlandia, p. etiqueta requerido cuando ≥1.1% para pan, ≥ 2.0% para salchichas, ≥2.2% para cortes de carne fría, ≥2.0% para pescado productos, ≥1.4% para queso, ≥1.2% para comidas preparadas y ≥1.4% para cereales de desayuno o crujiente pan de molde.
Etiquetas de advertencia	Símbolo que dice: "Debe consumirse en pequeñas cantidades y ejercicio para mejorar su salud"	Tailandia	Si	NA	NA	Incluye 5 categorías de snacks
Etiqueta de advertencia	Etiqueta de advertencia	Chile	Si	Energía, grasa saturada, sodio, azucares totales	Ninguno	Límite transitorio: Calorías (275/100g o 70/100ml); grasa saturada (4g/100g o 3g/100ml); azucares totales (10g/100g o 5g/100ml); sodio (400mg/100g 0 100mg/100ml)

Tipo	Nombre/símbolo	Países	Obligatorio	Nutrientes incluidos	Ingredientes incluidos	Límites
						
Etiqueta de advertencia	Etiqueta de advertencia 	Israel	Si	Sodio, azúcar, grasa saturada	Ninguno	Sodio (>800mg/100g), azucares totales (>22.5g/100g) y grasa saturada (>6g/100g)
Etiqueta de advertencia	Etiqueta de advertencia Propuestas (aún no definido) 	Canadá	Si	Grasa saturada, azucares totales, sodio	Ninguno	Sodio (>345mg/por porción); grasa saturada (>3g/por porción); azucares totales (>15g/por porción)
Etiqueta de advertencia	Etiqueta de advertencia 	Perú	Si	Sodio, grasa saturada, grasa trans, azúcar	Ninguno	Primer límite: grasa saturada (6g/100g o 3g/100ml); azucares totales (22.5g/100g o 6g/100ml); sodio (800mg/100g o 100mg/100ml); grasa trans (conforme a la ley vigente)
Etiqueta de advertencia	Etiqueta de advertencia 	Uruguay	Si	Grasa, grasa saturada, sodio, azucares	Ninguno	Modelo de perfil OPS modificado
Etiqueta de advertencia	Etiqueta de advertencia 	Brasil (Aún no definido)	Si	Grasa saturada, sodio, azúcares	Ninguno	Grasa saturada (<4g/100g o 2g/100ml), sodio (>400mg/100g o 200mg/100ml), azucares (>10g/100g o 5g/100ml)

Figura 1. Etiquetado frontal en el mundo. Tomado de (Análisis de Impacto Normativo en la temática de etiquetado nutricional y frontal de los alimentos envasados en Colombia, 2020)

En Colombia, se ha sancionado la ley 1355/ 2019 que incluye la implementación del etiquetado frontal, esta fue impulsada por una organización llamada Red PaPaz quien ha descrito la necesidad de un etiquetado frontal y sus posibles beneficios en su portal ("Etiquetado frontal de Advertencia - No Coma Más Mentiras", 2021) y con esta ley buscan generar una reglamentación estricta sobre la forma de presentación y consumo de alimentos poco beneficiosos, la disminución de la publicidad como forma de impulso sobre alimentos que pueden ser nocivos para la salud, entre otros. El gobierno de Colombia aprobó mediante la resolución 0810 de 2021 (*("Normograma del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA [RESOLUCION 810 de 2021 Ministerio de Salud y Protección Social]", 2021)*), la implementación del etiquetado nutricional, el cual es la descripción que informa al consumidor sobre las propiedades nutricionales del producto que está adquiriendo. Bajo la reglamentación, el gobierno estima que el etiquetado de los productos expedidos en Colombia inicie en mayo de 2021 y que todos los productos, gracias a la obligatoriedad de la resolución, estén etiquetados con este nuevo formato en noviembre de 2022. Según lo informado por el ministerio de salud, el etiquetado designado para Colombia se muestra en la figura 2:



Figura 2. Etiquetado frontal para Colombia, tomado de (Colombia, 2021)

La metodología usada en el proyecto es exploratoria descriptiva, ya que la solución contemplada es una aplicación móvil que utilizando tecnología de reconocimiento de caracteres (OCR) pueda interpretar la tabla nutricional y entregar información sobre los beneficios o perjuicios de consumir ese alimento, al indagar sobre los oferentes en el mercado, teniendo en cuenta que se debe aplicar a Colombia como ubicación geográfica del proyecto y posee un impacto social si es gestionado de manera idónea, se encuentran dos aplicaciones móviles, una de ellas generada por Red PaPaz. Al analizar la competencia se deben observar las características técnicas y funcionales de las aplicaciones, además de la aceptación de estas aplicaciones por los usuarios y sus comentarios para tener en cuenta las debilidades que se han encontrado y que sean usadas como valor agregado del proyecto.

Basado en la información contenida en el planteamiento del problema y en los estudios realizados sobre el aumento de enfermedades cardiovasculares ("Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis forthe Global Burden of Disease Study 2017", 2019) y su relación con el consumo de productos sin un etiquetado visible y claro para el consumidor, el desconocimiento de los niveles normales de azucares, grasas y sodio en los productos alimenticios que consumimos ("Etiquetado frontal - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud", 2021) y la complejidad de la interpretación de tablas nutricionales se han convertido en causas de una problemática para la salud mundial, por lo cual, basado en la información contenida en la fase diagnóstica, pronostica y control pronostico, se formula la siguiente pregunta: ¿Cuáles son la características funcionales y técnicas debe tener una herramienta que analice tablas nutricionales de productos que se encuentran en el mercado y que permita el fácil

entendimiento de las propiedades nutricionales que posee, para determinar basado en sus propiedades si el alimento a consumir se puede definir como beneficioso o perjudicial para la salud?

Basado en el planteamiento del problema, se observan que existen factores técnicos, funcionales y legales que deben tenerse en cuenta para el diseño de la aplicación móvil, en este caso, los usuarios finales del diseño son las personas del común, los cuales determinarán si la aplicación móvil es útil o entrega algún beneficio en el momento de decidir un producto alimenticio, además de los posibles inversionistas en la aplicación móvil, además, se analiza el mercado objetivo con las aplicaciones que se encuentran actualmente en Colombia y se observan los posibles actores adicionales que pueden desempeñar un papel importante en el diseño de la aplicación. Estos se ven reflejados en la tabla 1:

Tabla 1. Actores y características del proyecto.

	Actores / Organismos	Características	Posible Impacto del proyecto
Internos	Productores	Principales competencias	
	Equipo de desarrollo del proyecto	Diseñar la aplicación generando realimentaciones y ajustes basados en las observaciones del mercado.	(+)
	Entidades financieras	Financiación, recaudo y manejo de fondos del proyecto (en caso de inversionistas).	(+/-)

	Servicios de aplicaciones (Google Play Store	Fuente de retroalimentaciones y niveles de satisfacción. Alojamiento de la aplicación. (en caso de implementación). Recaudo de fondos por concepto de uso de la aplicación. (en caso de implementación y generación de cobro por descarga).	(+)
	Informantes		
	Instituciones nacionales (Ministerio de Salud, Ministerio de tecnología)	Posible ente regulador nacional.	(+)
	Cámaras de comercio y empresas de alimentos	Descargos sobre los conceptos generados por la aplicación.	(-)
	Proveedores de servicios públicos	Entrega de servicios públicos para el uso en el proyecto (En caso de ser necesario una infraestructura).	(+)
Externos	Usuarios Finales	Demandas Especificas	
	Consumidores de productos alimenticios empaquetados	Principales usuarios del proyecto. Funcionalidades específicas del proyecto. Posibles fuentes de ingresos (Basado en el cobro de la aplicación desde la plataforma o	(+)

		uso de publicidad en la app)	
	Instituciones nacionales (Ministerio de Salud, Ministerio de tecnología)	Potencial inversionista. Funcionalidades específicas del proyecto (Resolución 333 del 2011).	(+)
	Red Papaz	Potencial inversionista. Funcionalidades específicas del proyecto	(+)
	Aplicaciones del mercado (Escáner Nutrimental).	Competencia directa. Fuente de información basado en sus comentarios en la plataforma Google Play Store (Benchmarking)	(-)
	Organizaciones privadas	Posibles Inversores. Posibles competidores.	(+/-)
	Organizaciones internacionales	Funciones	
	Organización mundial de la salud (OMS), Organización panamericana de la salud (PAHO)	Entes reguladores bajo normativas de alimentación.	(+)

Teniendo en cuenta que el desconocimiento del contenido nutricional como una de las fuentes del aumento de las enfermedades cardiovasculares, ("Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis forthe Global Burden of Disease

Study 2017", 2019) se han identificado diferentes causas como el consumo desmedido de alimentos sin tener en cuenta el contenido nutricional, principalmente porque los precios de compra son asequibles, han sido consumidos muchos de estos alimentos desde temprana edad y tienen una gran disponibilidad en el mercado, (II ESTUDIO DE ACTITUDES, PERCEPCIONES Y COMPORTAMIENTOS FRENTE A POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROTEGER EL DERECHO A LA ALIMENTACIÓN ADECUADA, 2020), además, la desinformación del contenido nutricional y la forma como se calculan las tablas nutricionales (información confusa - No Coma Más Mentiras, 2021). Con las causas mencionadas anteriormente se detectaron efectos como el aumento del consumo masivo de alimentos perjudiciales para la salud, lo cual representa el aumento de casos de obesidad y sobrepeso, los cuales ya han sido catalogados desde el año 2009 como enfermedad crónica en Colombia ("Policy - Ley 1355 de 2009. Por medio de la cual se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a esta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención | Global database on the Implementation of Nutrition Action (GINA)", 2021) y las cuales son un detonante de enfermedades no transmisibles que disminuyen la probabilidad de vida de los seres humanos. Además, se encuentra la duda latente sobre si el producto a consumir si es beneficioso o no, ya que las tablas nutricionales no están generadas sobre el contenido neto del producto, sino, en algunas ocasiones, en una porción que es realmente omitida por los consumidores, quienes no revisan la información y solo consumen sin medir la consecuencia. Gracias a la información anterior, se ha definido un árbol del problema en el cual se pueden identificar tanto sus causas como sus efectos en la salud de los colombianos (al finalizar el efecto se encuentra la nomenclatura de la causa que la fundamenta):

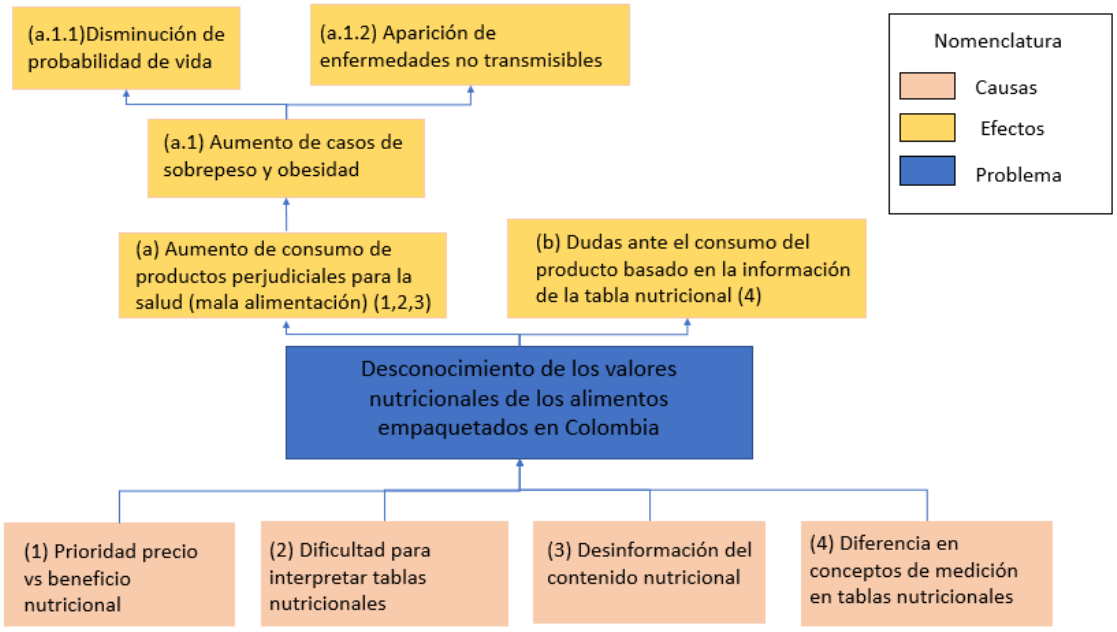


Figura 3. Árbol del problema

Teniendo en cuenta el árbol de problemas que se ha mencionado en la gráfica anterior, se han evaluado algunas soluciones que desde un aspecto técnico puedan ser más simples en desarrollo como la generación de una página web que incluya información relevante sobre el consumo responsable de alimentos o la divulgación del modelo de etiquetado frontal en Colombia, pero estas actividades ya se encuentran realizadas gracias a la gestión de la organización Red PaPaz quien ha tomado la cruzada contra los alimentos perjudiciales a la salud, principalmente enfocado en la niñez y en el riesgo que representa una generación sufriendo enfermedades por culpa de una mala alimentación, además su impacto puede que no sea tan relevante como la generación de una aplicación móvil que pueda educar a los colombianos sobre la buena alimentación para disminuir el riesgo de apariciones de enfermedades cardiovasculares y parte de esta información puede ser consignada en la misma aplicación para complementar la cultura de la alimentación sana. Aunque Red PaPaz generó una aplicación móvil llamada “Escáner

nutrimental", se ha observado que posee diversas falencias en su funcionamiento y no ha tenido una buena acogida en las personas que se han mostrado interesadas en la información o la utilidad de la app. Igualmente, la base del proyecto se encuentra en el etiquetado frontal además de la información contenida en la reglamentación colombiana, la cual obliga a que todo alimento tenga una estructura nutricional estándar, pero los valores consignados no tienen la información clara, como lo ha dicho Red PaPaz en su página web y el cual es un problema identificado en el árbol de la figura 2. Basado en esto surgen los objetivos que se deben tener en cuenta para la solución del desconocimiento de los valores nutricionales de los alimentos empaquetados a consumir (en el fin se encuentra descrita la nomenclatura del medio que permite su gestión):

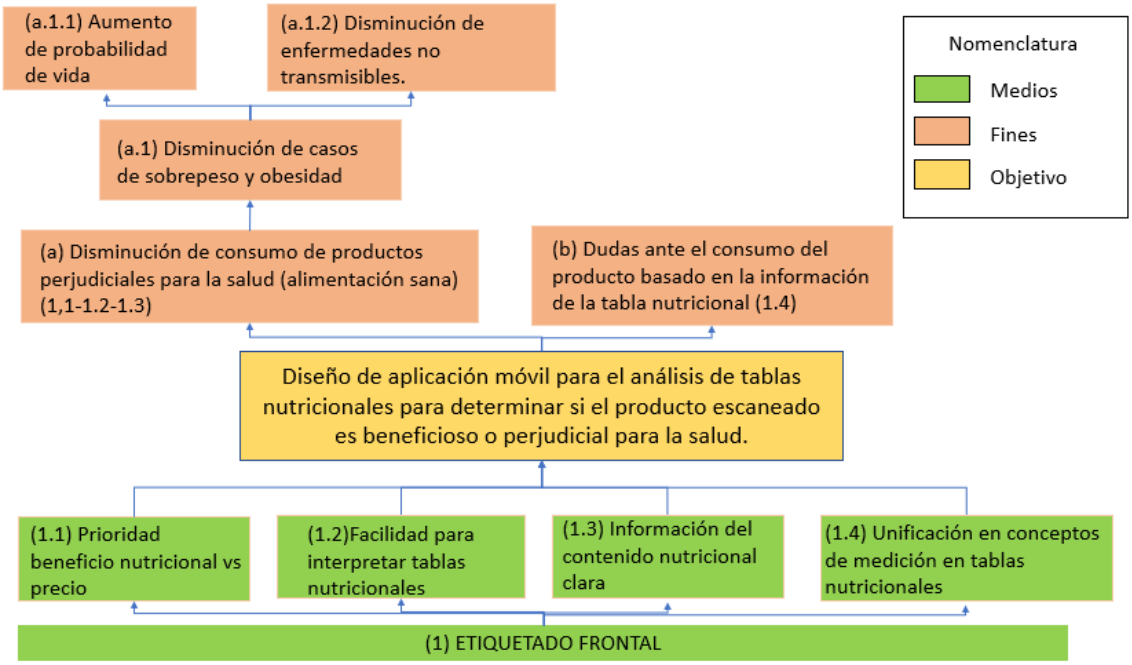


Figura 4. Árbol de objetivos

Observando el árbol de problemas y las posibles opciones de soluciones en la información del apartado del árbol de objetivos, se considera que una aplicación móvil puede generar el conocimiento sobre alimentación sana de una manera practica y

efectiva, por lo cual se debe enfocar el objetivo en el diseño de la aplicación móvil, el cumplimiento de los criterios mínimos funcionales, técnicos y legales que permitan que la aplicación cumpla con su propósito para ayudar en la disminución de las enfermedades no transmisibles mitigando una de las causas que es la dificultad para entender las tablas nutricionales.

Teniendo en cuenta el árbol de objetivos se han definido el objetivo principal y los objetivos específicos para el diseño de la aplicación móvil:

Objetivo General:

"Diseñar una aplicación móvil que emita información sobre el producto revisado basado en sus propiedades nutricionales obtenidas mediante OCR y comparándolo con la reglamentación colombiana, permitiendo que sea entendible para el usuario los componentes del producto y los beneficios o perjuicios a la salud".

Objetivos Específicos:

- Determinar las características de mercado, técnicas y funcionales óptimas que debe tener la aplicación móvil para que pueda ubicarse en el mercado y que cumpla con las expectativas del usuario.
- Generar el diseño base de la aplicación móvil que cumpla con las características técnicas y funcionales estudiadas para que el producto final cumpla con las expectativas del usuario.
- Evaluar técnica, económica y financieramente la viabilidad de la aplicación móvil.

2. ANÁLISIS DEL MERCADO

El producto final para este proyecto es el diseño de una aplicación móvil, por lo cual se debe definir como primera medida el mercado y el sistema operativo, esto es necesario para que se puedan seleccionar las herramientas y estructura que debe tener la aplicación. En este caso, el proyecto se diseñará sobre el sistema operativo Android, teniendo en cuenta que este lidera en términos del mercado de sistemas operativos sobre otros sistemas operativos como iOS o Blackberry, lo cual puede conllevar a un mayor alcance de la aplicación sin generar aplicaciones híbridas que pueden devengar un mayor esfuerzo y costo, según lo presentado en la figura 6.

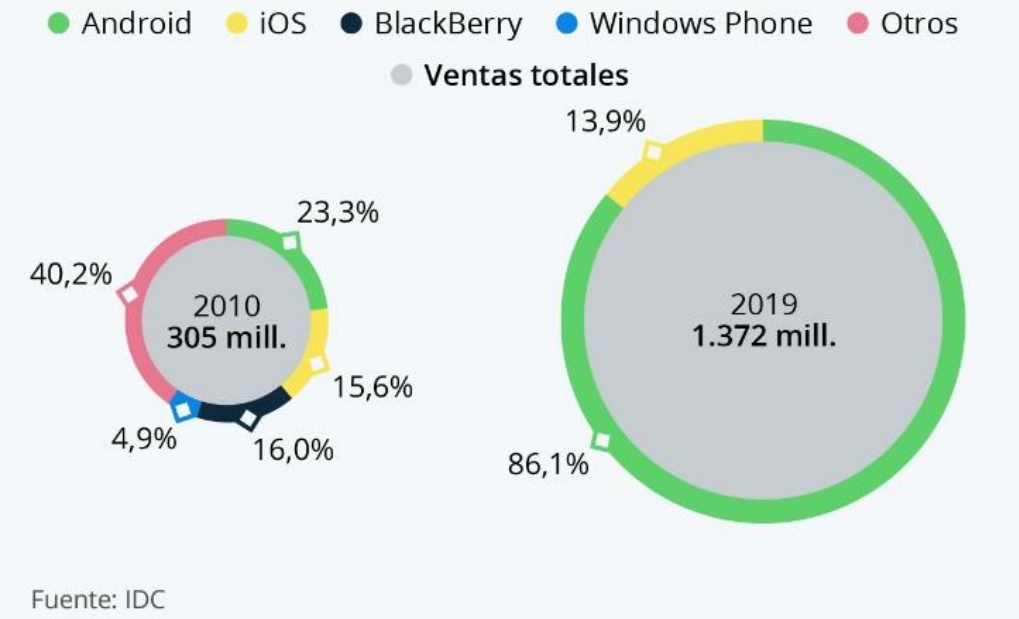


Figura 6. Cuota del mercado de smartphones por sistema operativo. Tomado de (Mena Roa, 2021)

2.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

En los últimos años dos años se ha observado un fenómeno de transformación digital, uno de los factores que animó esta “revolución” es producto de la pandemia generada por el virus llamado COVID 19, el cual confinó a las personas como forma de protección y priorizó la necesidad de realizar diferentes actividades sin tener que tener contacto con otra persona para evitar el contagio, lo cual llevó a muchas empresas a la utilización de medios digitales para que fuese posible realizar diferentes actividades cotidianas, como hacer compras o pagar servicios, brindando efectividad y tranquilidad al usuario. Se han realizado algunos estudios sobre el comportamiento de las aplicaciones móviles como el realizado por App Annie en abril de 2020 y mencionado por La República ("La instalación de aplicaciones en dispositivos móviles ha crecido 15% en Colombia", 2020), se ha incrementado un 15 % en el número promedio de instalaciones por aplicación, esto representa uno de los mayores crecimientos en la región durante los últimos años. otra cifra es el crecimiento del 24% de la instalación de aplicaciones móviles en Colombia que no son juegos, en las cuales se incluyen servicios bancarios, salud, bienestar y compras en línea, representando un aumento considerable y esperanzador con respecto al cambio en la forma de pensar de los usuarios de aplicaciones móviles, además que marcar una nueva tendencia en la cual las personas buscan solución a diversos problemas apoyados en la tecnología, no solo con el uso de aplicaciones móviles para diversión como juegos.

Algunos factores que permitieron el aumento de las aplicaciones móviles incluyen el aumento en la calidad de la conectividad, la alfabetización digital y el aumento en las ventas de dispositivos móviles

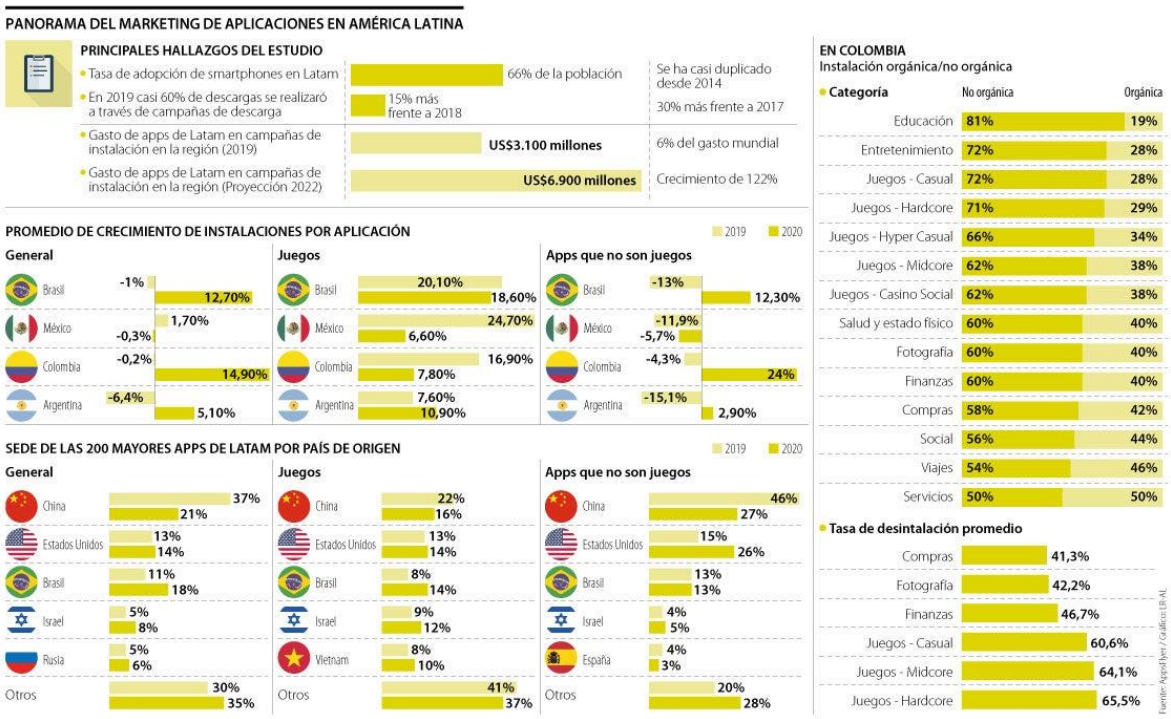


Figura 8. Panorama de marketing de aplicaciones en América Latina, tomado de ("La instalación de aplicaciones en dispositivos móviles ha crecido 15% en Colombia", 2020)

Otro estudio realizado sobre la situación de las aplicaciones móviles en Colombia demuestra el mercado objetivo, el cual aparecen las aplicaciones de salud y ejercicio, en la figura 7 se muestra el uso de las aplicaciones móviles organizadas por categoría donde salud tiene el 32.3% del porcentaje de uso de este tipo de aplicaciones para un grupo de usuarios entre los 16 a 64 años.

Teniendo en cuenta la información de la figura 7, se puede observar que el mercado no es completamente desconocido, demuestra que no es considerada una prioridad a comparación de redes sociales, mensajería o videos, pero tampoco es invisible al uso en vista a su proximidad a las aplicaciones bancarias. Esto convierte la necesidad de que la

aplicación móvil contenga innovación que sea atrayente a los posibles usuarios y se marque claramente la necesidad de una alimentación sana.



Figura 9. Aplicaciones móviles más usadas organizadas por categorías, tomado de ("Estadísticas de la situación digital de Colombia en el 2020-2021", 2021)

Otro recurso que puede afectar la demanda de la aplicación móvil refiere a los recientes proyectos de ley que se encuentran en curso sobre el etiquetado frontal, ya que estos han sido comunicados por medios convencionales como periódicos, noticieros y redes sociales, las cuales en caso de convertirse en leyes generarán un impacto sobre la forma de consumo de alimentos, principalmente por la oficialización del etiquetado frontal, el uso de publicidad para los alimentos que puedan ser perjudiciales para la salud y la limitación de estos alimentos en sitios como colegios y escuelas del país.

2.2 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DEL MERCADO DE CONSUMO.

Para seccionar el mercado a un punto especifico se deben conocer los oferentes en el mercado, al revisar algunas de las aplicaciones móviles que se encuentran actualmente en Google Play Store que realizan análisis de tablas nutricionales, se observan que han alcanzado sumas considerables de descargas, además de puntajes y comentarios, lo cual se refleja en la tabla 2.

Tabla 2. Información básica de aplicaciones similares en Google Play Store, Fuente (Autor).

Aplicación	Ubicación nativa	Evaluación	Cantidad de reseñas	Numero de descargas	Fecha de publicación	Versión	¿Aplicación con pago?	¿Contiene anuncios?
Open Food Facts	Francia	4,0	2 mil	> un millón	17/09/2012	3.6.3	NO	NO
Desrotulando	Brasil	4,8	22 mil	> un millón	30/07/2018	2.3.1	NO	NO
Scanner nutricional	Desconocida	1,5	306	> cien mil	2/04/2019	1.0.52_1168	NO	SI
¿Qué puedo comer?	España	3,7	1 mil	> cincuenta mil	11/09/2014	6.5.7	NO	SI
Escáner Nutricional	Colombia	No tiene	No tiene	> cien descargas	22/12/2020	1.0.0	NO	NO
Escáner Nutrimental	Colombia /México	2,6	100	> diez mil	9/09/2019	1.7.2	NO	NO

Teniendo en cuenta la información de la tabla 2 las aplicaciones generadas en países como Francia, España y Brasil han alcanzado grandes niveles de descargas, estas se han basado en los estándares nacionales de origen, por lo cual el alcance del proyecto es generar una aplicación móvil basado en los estándares colombianos, además teniendo en cuenta las aplicaciones que se encuentran en Colombia, se busca mejorar la calidad de las aplicaciones para obtener un mejor resultado que el mostrado por las actuales. Derivado de la innovación mostrada y la forma de divulgación de la aplicación puede tener un gran alcance a nivel nacional e internacional si se encuentra un punto intermedio en los estándares internacionales, los avances que tengan los países sobre la implementación de sus etiquetados frontales y actualizaciones sobre las reglamentaciones nacionales.

2.3 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA DEMANDA.

Basado en la información presentada en el análisis de la demanda en la cual se enmarca el crecimiento de las aplicaciones móviles de Colombia, el incremento del 35% de instalación de aplicaciones por parte de los colombianos en los últimos años, y que categorías como salud y bienestar se han convertido en una de las opciones de los colombianos por encima de las aplicaciones de amistad y citas y cercana a la proporción de las aplicaciones de finanzas, las cuales vieron un incremento significativo gracias a la pandemia del COVID 2019, se espera que la tendencia siga mostrando un incremento basado en la confianza que se ha depositado en las aplicaciones y en los avances tecnológicos que representan nuevos servicios y mejoras en los actuales.

Lastimosamente, el comportamiento de cada aplicación móvil que se encuentra en la plataforma Google Play Store solo puede ser verificada por el desarrollador en la aplicación Play Console, y esta información no se encuentra divulgada.

Una de las tendencias principales que se encuentran en este mercado es la baja cantidad de oferentes, ya que en el mercado colombiano solo se encuentran dos aplicaciones y el valor máximo de descargas obtenidas es más de diez mil descargas, Google Play Store no entrega un número exacto, pero indica que la cantidad de oferta es baja a comparación de la posible demanda de la aplicación, estas aplicaciones no tienen un costo por lo cual puede ser elástica. Si tenemos en cuenta la cantidad de oferta versus los oferentes, la expectativa sigue siendo elástica, ya que con solo dos oferentes se han obtenido resultados favorables, pero no tan representativos en comparación de aplicaciones del mundo.

2.4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.

Basado en el estudio mencionado en el comportamiento histórico de la demanda, se deben tener en cuenta algunos factores del mercado que pueden influir en el crecimiento:

- La aparición de nuevas tecnologías que dinamicen el mercado: Uno de los puntos importantes en el mercado de las aplicaciones móviles es la utilización de nuevas tecnologías que permitan a usuario optimizar los procesos, mantener atraídos a los usuarios finales y crear nuevas necesidades y soluciones para el cliente.
- Cambios en la forma de consumo de los usuarios: muchos usuarios de las aplicaciones móviles han cambiado su forma de realizar diferentes tareas y su forma de pensar ya que ahora se realizan tareas cotidianas desde los dispositivos

móviles como hacer compras y pagar por productos sin tener contacto con otras personas, además que las aplicaciones que no son juegos están adquiriendo un protagonismo en el mercado.

- Nuevas necesidades: Cada día aparecen nuevas necesidades para los usuarios, por lo cual la tendencia se enfoca en suplir esas necesidades, en este caso, teniendo en cuenta los altos índices de sobrepeso, las personas buscan formas fáciles para controlar su peso, por lo cual adquieren aplicaciones que ayudan en salud y bienestar, monitoreando signos vitales, acompañando en telemetrías al realizar ejercicio u indicando que tipos de alimentos debe consumir para mejorar su alimentación.

2.5 CLASIFICACIÓN DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO EN EL MERCADO.

A pesar de que el mercado de las aplicaciones móviles es muy grande, se ha seccionado en varias subcategorías para poder encontrar el objetivo, en este caso de un gran conjunto de aplicaciones, la aplicación se encuentra en la categoría de salud y bienestar, en la subcategoría de nutrición y alimentación. Como se observa en la tabla 2, la cantidad de aplicaciones es baja y de poca información, lo cual, a pesar de que limita ciertos estudios, permite que se puedan generar parámetros y variables en el mercado para tener en cuenta, igualmente se pueden aplicar propiedades de un mercado mayor que cumpla con las condiciones, por esto se ha tomado la información del estado de las aplicaciones de salud en el gran conjunto de aplicaciones móviles.

2.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA.

A pesar de que existen algunas aplicaciones en el mundo, estas no son tan numerosas como las aplicaciones de redes sociales o juegos, pocas son altamente funcionales y esto es derivado de que el fundamento de la aplicación está limitada a la zona donde fue creada, por ejemplo, la aplicación Rotulando es clara en indicar en su descripción que su escaneo nutricional solo aplica para los productos que se encuentran en Brasil, por lo cual las aplicaciones han limitado su mercado de manera local. Basado en el planteamiento anterior, al revisar Google Play Store solo existen dos aplicaciones que utilizan un estándar similar al que implementará Colombia y que son generados en el país, estas aplicaciones no han tenido una acogida en el mercado de una manera amplia y en los comentarios se han referido algunos defectos a corregir desde la base y fundamento de la aplicación, con esto se puede determinar que el mercado es bastante accesible mientras se presente una nueva gran propuesta de producto, además al ser un mercado poco visible desde el momento del estudio, se puede organizar desde el principio, afianzándose antes de que ingresen competidores con mayor potencial, por último, si se logra establecer un estándar o reglas de negocio entre los países se puede realizar expansiones o aperturas de mercado, honrando la base de la aplicación y en las facilidades brindadas técnicamente hablando.

Al observar el contenido de la tabla 2 en la cual se encuentran las aplicaciones móviles que se encuentran disponibles en la plataforma de servicios Google Play Store, se observa lo siguiente:

- El mercado posee opciones de competencia, pero existen aplicaciones que no tienen un gran impacto o no han logrado un alcance amplio basado en la cantidad de usuarios, por lo cual, al analizar técnica y funcionalmente la competencia, se pueden evitar las debilidades de los productos y enfocar hacia las fortalezas de los valores agregados.
- Aunque el mercado es poco conocido a comparación de otras categorías de aplicaciones móviles, se ha observado que pueden alcanzar un alto índice de descargas como Rotulando, quien supera un millón de descargas desde Google Play Store.
- Se debe buscar un punto de equilibrio para la financiación del proyecto, las posibles utilidades que pueda brindar para que sea viable, ya que se observa que algunas de estas aplicaciones no son de pago en Google Play Store o no incluyen propagandas en la presentación.
- Muchas de ellas han sufrido cambios en el tiempo, pero es habitual en las aplicaciones móviles.
- Las aplicaciones móviles en Colombia sobre etiquetado nutricional poseen una cantidad de descarga baja a comparación de las aplicaciones generadas en otros países, los comentarios que tienen normalmente refieren la incomodidad del cliente con la base de datos de los productos ya que frecuentemente el escaneo es fallido ya que o se encuentra información y el cliente debe diligenciar textualmente la información, lo cual es tedioso, por esto los procesos tecnológicos que se diseñen deben lograr disminuir la actividad del usuario para poder generar una mayor satisfacción del cliente.

2.7 DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA COMPETENCIA.

A pesar de que las aplicaciones móviles se encuentran alrededor del mundo, estas presentan limitaciones al prestar sus servicios en sitios diferentes a su lugar de desarrollo ya que están diseñadas con el etiquetado frontal de su país de origen, solo la aplicación "Escáner Nutrimental" ha ampliado su rango de acción a países como Colombia y México, pero no han obtenido un nivel de aceptación considerable y sus comentarios indican diferentes falencias en su desarrollo. Obedeciendo la tendencia para el diseño de la aplicación, se asumirá como competencia las aplicaciones móviles que se encuentren en Colombia, en este caso, como se observa en la tabla 2, ambas poseen el mismo nombre, aunque tienen un comportamiento diferente, en la cual la aplicación que ha trascendido ha logrado más de diez mil descargas, lo cual la convierte en el modelo a seguir.

2.8 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO DE LA OFERTA.

Al analizar los posibles oferentes que cumplen con las condiciones del mercado, según la información de la tabla 2 se observa que las aplicaciones oferentes (en este caso dos) se desarrollaron en el año 2019 y 2020 respectivamente, la aplicación que lleva más tiempo en el mercado tiene un mejor comportamiento en el mercado, pero a comparación de las aplicaciones mundiales es considerablemente bajo su evaluación de satisfacción. En este caso, el mercado es nuevo, inexplorado y explotable. También se debe tener en cuenta que las aplicaciones mencionadas anteriormente tienen una gran diferencia de descargas, la primera tiene un poco más de 100 descargas lo cual no es una proyección viable, pero la segunda aplicación posee más de 10 mil descargas, lo cual es una buena cifra considerando que las aplicaciones de salud no poseen un mercado tan amplio como

las aplicaciones de juegos o redes sociales, además considerando el tiempo que tienen desde su lanzamiento, han logrado obtener una gran cantidad de personas que usan la aplicación por lo cual, en el caso de que se monetice desde la aplicación, el retorno de la inversión puede verse en menor tiempo si se hace una gestión adecuada y la aplicación presenta un valor agregado.

2.9 PROYECCIÓN DE LA OFERTA.

Teniendo en cuenta que el mercado al que se aspira es el de las aplicaciones móviles, segmentarlo al nivel de las aplicaciones que emiten conceptos basados en la información nutricional del alimento limita la información al ser un mercado desconocido en el país, por esto resulta complejo determinar el incremento de oferentes para suplir esta necesidad, pero existen factores que deben ser tenidos en cuenta para la incursión en este mercado es el proyecto de ley que impulsa la alimentación sana y que involucran la implementación de un etiquetado frontal, la cual, en caso de convertirse en ley, creará una reglamentación especial y tendrá un impacto a nivel nacional, incrementando la demanda del servicio y posiblemente la cantidad de oferentes para equilibrar el mercado.

3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto posee como alcance el diseño de la aplicación móvil, por lo cual debe tener en cuenta las actividades de reconocimiento, planeación y análisis del diseño, con esto se define para el proyecto una matriz de planificación, la cual se encuentra en la tabla 3.

Tabla 3. Matriz de planificación del proyecto.

	Lógica de la intervención	**Indicadores objetivamente verificables**	**Fuentes de verificación**	**Supuestos/hipótesis /factores externos**
OBJETIVO GENERAL	Diseñar una aplicación móvil que emita información sobre el producto revisado basado en sus propiedades nutricionales obtenidas mediante OCR y comparándolo con la reglamentación colombiana, permitiendo que sea entendible para el usuario los componentes del producto y los beneficios o perjuicios a la salud.	Nivel de avance del diseño de la aplicación móvil basado en las actividades y tiempos del diseño.	Google Play Store. Cumplimiento de cronograma de actividades	Nivel de confianza en el concepto del producto basado en la estructura técnica que contemple los requerimientos funcionales básicos de los usuarios.
OBJETIVOS ESPECIFICO	Determinar las características de mercado, técnicas y funcionales óptimas que debe tener la aplicación móvil para que pueda ubicarse en el mercado y que cumpla con las expectativas del usuario.	Numero de características técnicas, funcionales y legales que posee el proyecto	Estudio del mercado y de tecnologías.	
OBJETIVO ESPECIFICO	Generar el diseño base de la aplicación móvil que cumpla con las características técnicas y funcionales estudiadas para que el producto final cumpla con las expectativas del usuario.	Avance de la ejecución del proyecto.	Informes mensuales basado en el cronograma de trabajo.	

OBJETIVO ESPECIFICO	Evaluar técnica, económica y financieramente la viabilidad de la aplicación móvil.	Viabilidad financiera del proyecto basado en los requisitos técnicos y del proyecto.	Balance financiero, conceptos técnicos de profesionales.	Viabilidad bajo los supuestos de inversión por entes nacionales y/o inclusión de publicidad en la aplicación.
RESULTADOS	Apoyar al mejoramiento del estilo de vida y la salud de las personas al cambiar sus hábitos alimenticios. Permitir que las personas puedan interpretar de una forma fácil y eficiente la información nutricional del producto que está comprando.	Reseñas y comentarios generados por los usuarios finales.	Encuestas de percepción técnica y funcional del diseño.	Presentación del diseño a personas del común para analizar su percepción.

ACTIVIDADES	1.1 Levantamiento de información sobre aplicaciones móviles que realicen evaluaciones de información nutricional, teniendo en cuenta aspectos técnicos, funcionales y legales. 1.2 Definición de los criterios técnicos, funcionales y legales que debe tener el diseño de la aplicación. 1.3 Definición del back-end y bases de datos con información relevante para la comparación y reglas de negocio. 1.4 Definición del código base del middleware que reconozca mediante OCR la información nutricional y compare con respecto a las bases de datos. 1.5 Definición de la estructura del front-end para estructura de capa de presentación hacia el usuario en la aplicación móvil. 1.6 Revisión de viabilidad técnica y financiera del producto.	Avance del proyecto y gestión de documento final con el diseño de la aplicación móvil	Líder de proyecto, desarrolladores y personal profesional que revise el diseño.	Se revisará el diseño con profesionales en nutrición para conocer su percepción, profesionales en programación de aplicaciones móviles para revisar la técnica usada y con personas del común para ver su percepción sobre la utilidad de la aplicación.

3.1 Política De Calidad

Para el proyecto se ha definido la siguiente política de calidad:

"Estamos comprometidos en diseñar una aplicación móvil que cumpla con las expectativas técnicas, funcionales y legales para brindar un producto de calidad. Se debe dar cumplimiento a los estándares fijados en la reglamentación colombiana sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional, la implementación del etiquetado frontal designado para Colombia y el cumplimiento técnico de aplicaciones móviles. Se debe asegurar que el sistema pueda escanear cualquier tipo de producto que cumpla con los estándares colombianos y entregar su evaluación basado en el modelo de etiquetado frontal para Colombia. La gestión se realiza actualizando la tecnología basada en la mejora de procesos, teniendo en cuenta las sugerencias y comentarios de los clientes y teniendo monitoreo sobre las evaluaciones de la aplicación".

4. INGENIERIA DEL PROYECTO

La aplicación debe como mínimo, contemplar los siguientes criterios:

Criterios funcionales:

- Efectividad de la medición: La aplicación debe ser coherente con la información nutricional, si se usan bases de datos se deben validar y almacenar los productos, en el caso que no se almacene información, las reglas deben ser efectivas para que no se emita información errónea.

- Ser amigable con el usuario: Debe evitar al máximo que el usuario diligencie información, brindar soluciones más rápidas o efectividad en la captura de los datos nutricionales.
- Conexión de red: Debe evitar tener que conectarse a una red móvil, ya que por ubicaciones geográficas pueden generar indisponibilidades del sistema, además de generar un consumo excesivo de datos móviles del cliente.
- Costo: Se debe tener en cuenta que muchas de las aplicaciones del mercado en la plataforma Google Play Store son gratis, lo cual pide contemplar el precio de la aplicación (que sea gratis, un precio simbólico u publicidad en la aplicación).

Criterios técnicos:

- Uso de los periféricos del dispositivo móvil donde se instalará la aplicación (Cámara, almacenamiento)
- Uso de red para el consumo de servicios web o consulta de manera nativa la información de las bases de datos y reglas de negocio para la comparación (dependiendo de la selección se puede asegurar la disponibilidad, valores adicionales como el servicio web y API, espacio de almacenamiento en el dispositivo).
- Tipo de reconocimiento y tratamiento de las imágenes para su lectura y ubicación de la información nutricional para su comparación (creación de forma nativa usando Visual Basic o Python, uso de librerías como Tesseract o Abbyy, entre otros).
- Módulo de recuperación ante falla en la lectura (nueva foto, ingreso manual de la información).

- Módulo de recuperación ante falla de la aplicación (uso de log, reinicio de servicios, reinicio de app).

Criterios legales:

- Información de tablas nutricionales: La resolución 810 del 2021 establece el reglamento técnico a través del cual se señalan las condiciones y requisitos que debe cumplir el rotulado o etiquetado nutricional de los alimentos envasados o empacados nacionales e importados para consumo humano que se comercialicen en el territorio nacional (*("Normograma del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA [RESOLUCION 810 de 2021 Ministerio de Salud y Protección Social]", 2021)*), por lo cual se debe ajustar todas las mediciones sobre los criterios contenidos en la resolución.
- Términos y condiciones: La aplicación debe fijar términos y condiciones sobre la información que entregará ya que, según el resultado de la medición, puede llegar a generar malestar en los fabricantes de alimentos, por lo cual se debe indicar que es un concepto basado en la normatividad colombiana y que no reemplaza el concepto de un profesional en salud.

La estructura básica de la aplicación está constituida por:

- Back-end que posee las bases de datos sobre las métricas de medición y las reglas de negocio, la conexión con servidores de ser necesario, aunque un propósito de la aplicación es que no tenga dependencia de redes.
- Middleware que será la traducción de la captura de información para la comparación, en este caso será OCR ya que traducirá la información del producto

que se encuentre en la fotografía tomada desde la cámara del teléfono y permitirá la comparación de los parámetros que se encuentran en el back-end.

- Front-end de aplicación móvil que será basado en Android Studio para que tenga una interfaz amigable con el usuario.

Para organizar el proceso que debe realizar la aplicación para cumplir con el objetivo, se genera el siguiente diagrama de flujo sobre las actividades que la constituyen:

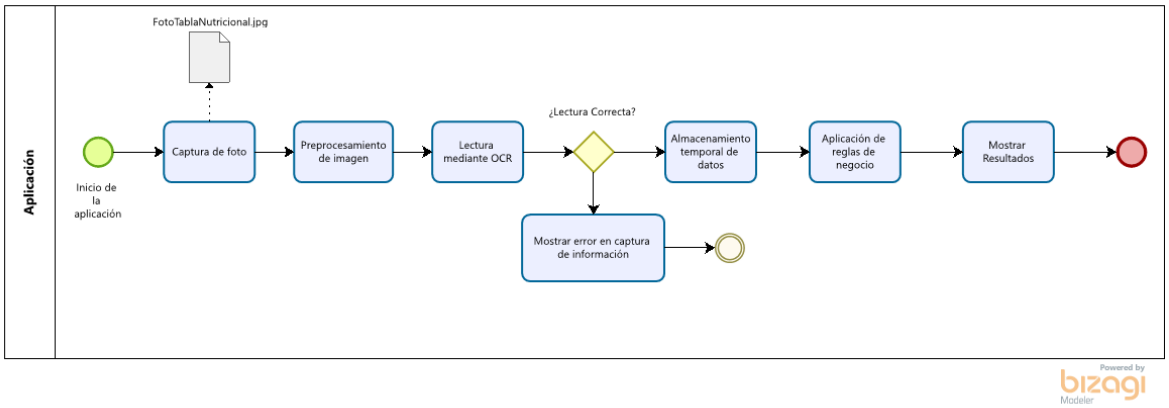


Figura 10. Diagrama de flujo de la posible aplicación móvil.

4.1 ANÁLISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción obedece al modelo de desarrollo convencional de una aplicación móvil, la cual inicia con el levantamiento de información, los requisitos básicos que se deben cumplir, la gestión sobre la base del proyecto con el back-end, las vistas de presentación de la aplicación en el front-end, la interacción entre la estructura de la aplicación teniendo en cuenta el reconocimiento óptico de caracteres para traducir la información capturada mediante una foto en la aplicación y que se compare con las bases de datos del back-end.

La aplicación de este tipo de tecnología puede realizarse de manera sencilla obedeciendo al modelo base, con buenos lineamientos y que sea una aplicación integra, pero es necesario tener en cuenta tres opciones con respecto al back-end:

- Se puede optar por ingresar las bases de datos en la aplicación para no depender de un servidor lo cual ahorrará costos de producción y hará que la aplicación no dependa de red (Internet) lo cual asegurará la disponibilidad de la aplicación, pero puede que el resultado final sea muy robusto y consuma mucho espacio en la memoria del dispositivo, además que no se podría incluir publicidad lo cual limita la posible financiación.
- Se puede optar por generar la comunicación con el servidor, pero esto aumentará los costos, los cuales deberán ser pagados con la inversión o el posible pago que se pueda recibir por la aplicación, además que dependerá de la red del dispositivo y su conexión se debe asegurar ya que en el caso de fallo, emulará una de las principales molestias que reciben las aplicaciones actuales del mercado, pero esto hará la aplicación más ligera y disponible para todo dispositivo móvil que tenga una cámara.
- Se puede optar por una aplicación hibrida (que funcione en línea y fuera de línea) pero esto no excluye el costo del servidor o el tamaño de la aplicación, la ventaja radica en la disponibilidad de la aplicación para hacer las comparaciones, sea o no usando la red.

4.2 DETALLE DEL PROCESO

El proceso se constituye en cuatro pasos específicos del diseño, el cual se muestra en la figura 12:

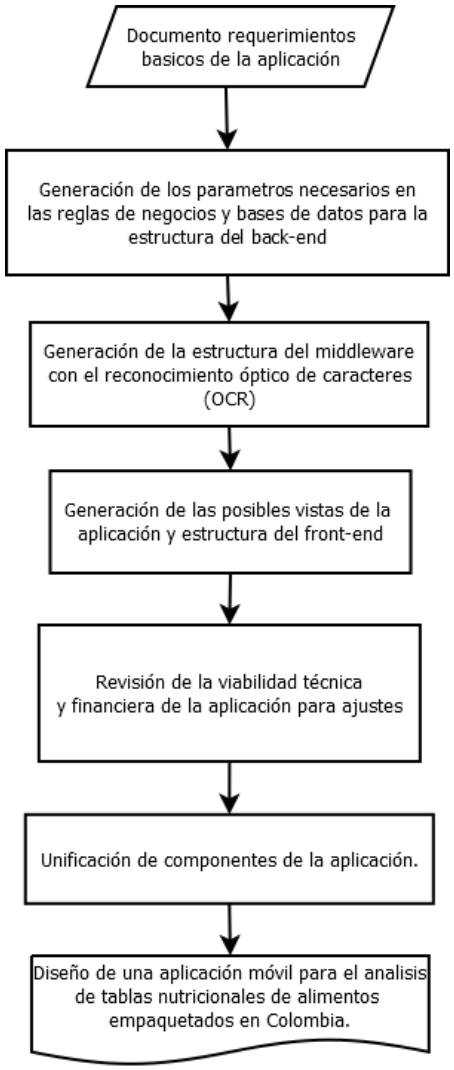


Figura 11. Diagrama de flujo del proyecto.

Teniendo en cuenta la información de la figura 12, las actividades mínimas que se deben realizar para la ejecución del proyecto son las siguientes:

- Levantamiento de información sobre aplicaciones móviles que realicen evaluaciones de información nutricional, teniendo en cuenta aspectos técnicos, funcionales y legales.
- Definición de los criterios técnicos, funcionales y legales que debe tener el diseño de la aplicación.
- Definición del back-end y bases de datos con información relevante para la comparación y reglas de negocio.
- Definición del código base del middleware que reconozca mediante OCR la información nutricional y compare con respecto a las bases de datos.
- Definición de la estructura del front-end de una aplicación móvil para estructura de capa de presentación hacia el usuario.
- Revisión de viabilidad técnica y financiera del producto.
- Generación del documento final.

4.3 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se constituye en cabeza de un líder de proyecto, quien debe generar los requisitos técnicos, legales y funcionales que debe tener la aplicación, velar por el buen proceso del diseño de la aplicación en todas las instancias del proyecto, además de ser evaluador del producto y generar la presentación final del diseño.

Como siguiente se encuentra el equipo desarrollador, el cual puede ser constituido por uno o dos desarrolladores, dependiendo de las capacidades que posean y los costos que representen a la organización. Externamente se pueden encontrar oferentes por la aplicación y profesionales a los cuales se les ha solicitado su opinión sobre los aspectos técnicos y funcionales de la aplicación, además de personas del común quienes darán su opinión sobre el diseño y su utilidad.

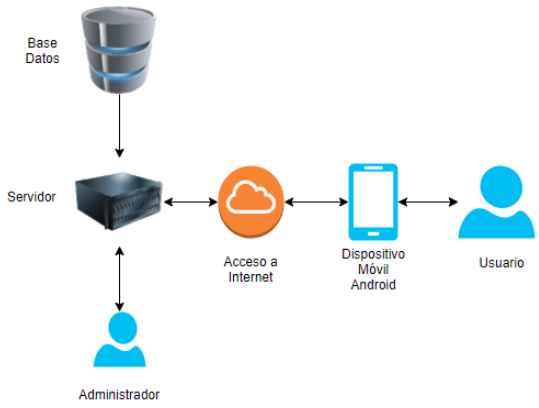


Figura 12. Diagrama del sistema.

4.4 ADQUISICIÓN DE EQUIPOS

En el diseño de la aplicación son necesarios los siguientes equipos:

- Equipos de cómputo con los programas necesarios para el diseño de la aplicación.
- Licencias de ofimática y aplicaciones necesarias para el diseño

En caso de realizarse la implementación del diseño se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Depende de la decisión sobre el back-end para adquirir un servidor que contenga la información necesaria para la aplicación, este servidor puede ser contratado por un precio cada mes, o comprar el servidor físico, el cual es menos recomendable.
- Se debe pagar por el ingreso de la aplicación móvil en la plataforma Google Play Store, el cual es aproximadamente $25 dólares, pago único.
- Teléfonos celulares para comunicaciones y pruebas.

4.5 DISEÑO BACK-END

Para el diseño del back-end de la aplicación se debe tener en cuenta:

- La información que debe ser contenida en las bases de datos, en este caso, los parámetros necesarios para realizar los cálculos y los criterios estipulados en el artículo 32 y 33 de la resolución 0810 de 2021.
- El tipo de aplicación y sistema que se usará para la base de datos y que permita la conexión con el front-end.

Para este caso, la base de datos se fundamentará en SQL, para las cuales las tablas de datos deben ser las siguientes:

- Tabla de usuarios: Esta tabla debe contener la información clave del usuario (Usuario, Correo, Contraseña, métodos de pago en casos de requerirse, identificadores)
- Tabla de parámetros: Esta tabla debe contener los valores limites estipulados en el articulo 32 de la resolución 0810 de 2021, en la cual se determina lo siguientes límites de contenidos nutricionales, si se superan los valores se debe mostrar el etiquetado correspondiente:

Tabla 4. Límites de contenidos de nutrientes para establecimiento de sello de advertencia. Tomado de (Normograma del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA [RESOLUCION 810 de 2021 Ministerio de Salud y Protección Social].

(2021). Retrieved 2 November 2021, from https://normograma.invima.gov.co/docs/resolucion_minsaludps_0810_2021.htm)

Nutriente	Sólidos (100 g)	Líquidos (100 mL)
Sodio (mg)	>= 400	>= 150
Azúcares añadidos (g)	>= 10	>= 5.0
Grasas saturadas (g)	>= 4.0	>= 3.5

- Tabla de parámetros: Esta tabla debe contener los valores limites estipulados en el artículo 33 de la resolución 0810 de 2021, en la cual se determina los valores máximos para sodio, azucares y grasas, si un alimento tiene valores inferiores puede agregar un etiquetado de sello positivo:

Tabla 5. Contenidos máximos para sodio, azúcares añadidos y grasas saturadas. Tomado de (Normograma del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA [RESOLUCION 810 de 2021 Ministerio de Salud y Protección Social]. (2021). Retrieved 2 November 2021, from https://normograma.invima.gov.co/docs/resolucion_minsaludps_0810_2021.htm)

Nutriente	Sólidos (100 g)	Líquidos (100 mL)
Sodio (mg)	<=80	<=60
Azúcares añadidos (g)	<=2.0	<=1.0
Grasas saturadas (g)	<=2.0	<=2.0

4.6 DISEÑO MIDDLEWARE

El middleware es un agente intermedio que interactúa entre el back-end y el front-end, para el diseño de la aplicación móvil se necesita un servicio o una librería que permita traducir la información desde la foto tomada por la aplicación en el front-end, interpretarla y compararla con la información de las tablas del back-end para que pueda entregarse el concepto del producto alimenticio. Para esto es necesario el reconocimiento óptico de caracteres (OCR), del cual existen varias alternativas en el desarrollo.

Uno de los motores de reconocimiento óptico de caracteres más usados es Tesseract, el cual fue desarrollado por Hewlett Packard en 2005 y fue liberado el código en el año 2006, puede ser usado desde Android Studio si este se conecta con Gradle, es el postulado para que se encargue del reconocimiento de la información de las tablas nutricionales y su interacción con Android Studio permite que sea fácil la comunicación con la herramienta que se usará para el posible desarrollo del front-end.

4.7 DISEÑO FRONT-END

Teniendo en cuenta que el mercado principal de las aplicaciones móviles se encuentra bajo la plataforma Google Play Store, el cual se encuentra en el sistema operativo Android, el desarrollo del front-end se realizará en Android Studio, una herramienta que permite generar el diseño e interacciones de aplicaciones móviles en el sistema operativo Android.

Para el diseño de las pantallas que tendrá la aplicación móvil, se debe tener en cuenta el proceso que esta realiza, por esto, revisando el flujo de proceso descrito en la figura 10 se deben tener las siguientes vistas:

- Vista de la página principal donde el usuario debe iniciar sesión: En esta vista el usuario debe ingresar su usuario y contraseña para acceder a la aplicación, este módulo puede omitirse, pero puede resultar útil como información base y para el conocimiento de las necesidades del usuario.

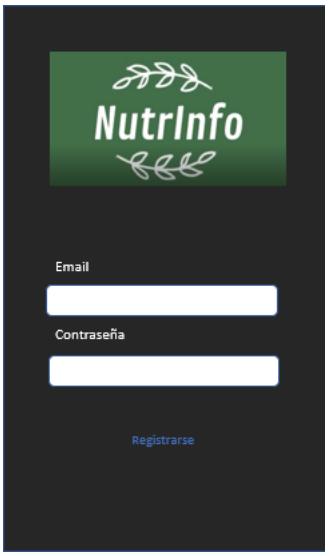


Figura 13. Vista de la página de inicio de la aplicación móvil.

- Vista de la página que captura la información: Al ingresar a la aplicación, esta utilizará la cámara del dispositivo móvil para obtener la información de la tabla nutricional del producto empaquetado, la vista debe ser similar a la figura 14.

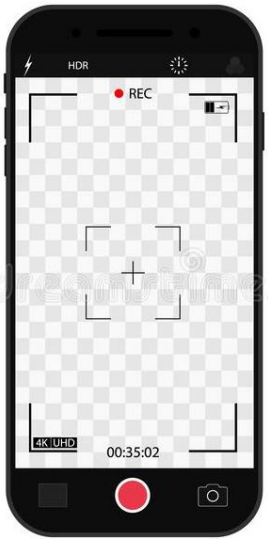


Figura 13. Vista de la página de captura de información de la aplicación móvil, tomado de (Reshetniak, 2021).

- Vista de la pagina si falla la lectura de la información: En caso que el reconocimiento óptico de caracteres o la aplicación haya generado un escenario de error, esta debe mostrar la vista que aparece en la figura 16

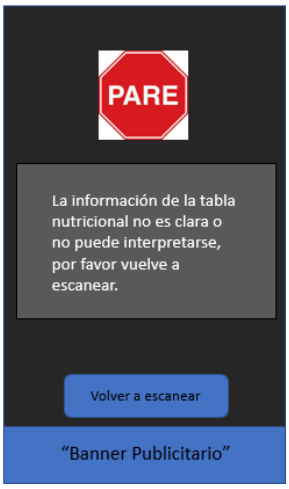


Figura 16. Vista de la página de error de la aplicación móvil.

- Vista de la pagina de resultado de análisis de tabla nutricional: En el caso en el que el proceso se haya realizado correctamente, la aplicación debe mostrar la vista que se encuentra en la figura 17.



Figura 16. Vista de la página de resultado de la aplicación móvil.

5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Teniendo en cuenta el alcance del proyecto, se define la misión y la visión del mismo de la siguiente manera.

Misión: Generar el diseño de una aplicación móvil que permita analizar el contenido de las tablas nutricionales para determinar si el producto alimenticio posee exceso de grasas, azucares o sodio, siguiendo los lineamientos estipulados por la normativa colombiana.

Visión: En el 2025 la aplicación móvil será una de las herramientas preferidas por los usuarios de dispositivos móviles para analizar sus alimentos, seguir consejos de alimentación escritos por nutricionistas y obtener recomendaciones para mejorar la alimentación.

Teniendo en cuenta el fundamento de la aplicación, el diseño de la aplicación se fundamenta en los criterios técnicos y funcionales que debe tener en cuenta el equipo de desarrolladores que decida generar la aplicación, en este caso se debe tener en cuenta que el diseño no incluye el desarrollo.

En el caso de desarrollarse la aplicación, la estructura organizacional mínima requerida para generar la aplicación es la siguiente:

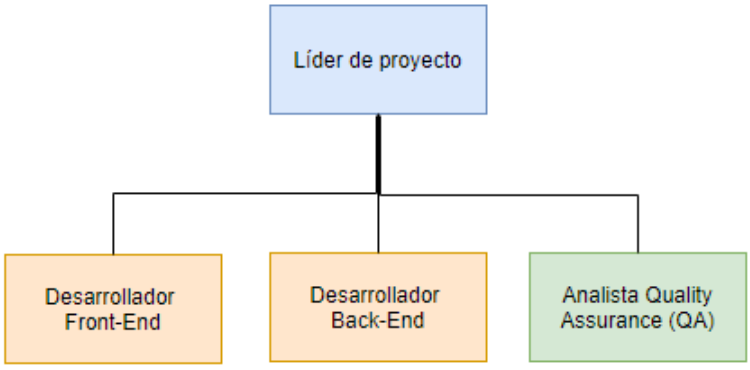


Figura 17. Estructura organizacional.

Los perfiles de los integrantes que componen la estructura organizacional presentada en la figura anterior son los siguientes:

Líder de Proyecto: Ingeniero de Sistemas, Electrónico o afines con experiencia de 3 años en desarrollo de aplicaciones móviles, reconocimiento óptico de caracteres, aplicación de metodología Scrum.

Desarrollador Back-End: Ingeniero de sistemas, electrónico o afines con experiencia de 2 años en desarrollo de aplicaciones móviles, bases de datos SQL, servicios web y configuración de servidores.

Desarrollador Front-End: Ingeniero de sistemas, electrónico o afines con experiencia de 2 años en desarrollo de aplicaciones móviles con Java y Android Studio, integración con reconocimiento ópticos de caracteres (OCR) y periféricos de dispositivos.

Analista QA: Ingeniero de sistemas, electrónico o afines con experiencia de 1 año en testing de aplicaciones móviles, conocimientos en Java, Android Studio y SQL.

Los contratos de los ingenieros serán de tipo obra-labor por el plazo máximo de ejecución de 2 meses, estipulando las condiciones del desarrollo y las actividades a realizar.

6. ESTUDIO ECONÓMICO - FINANCIERO

Teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de la aplicación y los perfiles que se encuentran en el estudio administrativo se definen los costos de diseño y desarrollo de la aplicación móvil, para el caso que esta sea creada, esto se refleja en la tabla 5:

Tabla 5. Costos de desarrollo y operativos de la aplicación móvil.

Mano de obra	Cantidad	Costo Unitario	Tiempo (Meses)	Costo Total
Desarrollador BackEnd	1	$ 2.000.000,00	2	$ 4.000.000,00
Desarrollador FrontEnd	1	$ 2.000.000,00	2	$ 4.000.000,00
Ingeniero QA	1	$ 1.500.000,00	2	$ 3.000.000,00
Líder de Proyecto	1	$ 3.200.000,00	2	$ 6.400.000,00
			Total	$ 17.400.000,00
Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Tiempo (Meses)	Costo Total
Computadores	4	$ 2.000.000,00		$ 8.000.000,00
Licencia ofimática	1	$ 1.200.000,00		$ 1.200.000,00
Servidor en nube	1	$ 26.000,00	12	$ 312.000,00
Servicio Google Play Store	1	$ 100.000,00		$ 100.000,00
Licencia Antivirus	1	$ 166.900,00		$ 166.900,00
Subsidio Internet Empleados	4	$ 50.000,00	2	$ 400.000,00
Total				$ 10.178.900,00
			Costo Total de desarrollo	$ 27.578.900,00
Mano de obra	Cantidad	Costo Unitario	Tiempo (Meses)	Costo Total
Mantenimiento	1	$ 1.000.000,00	1	$ 1.000.000,00
Nuevas funcionalidades	2	$ 1.500.000,00	1	$ 3.000.000,00
			Total	$ 4.000.000,00
Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Tiempo (Meses)	Costo Total
Servidor en nube	1	$ 26.000,00	12	$ 312.000,00
			Total	$ 312.000,00
			Costos operativos por año	$ 4.312.000,00

Si la aplicación se desarrolla, se debe tener en cuenta la forma de monetización de la aplicación y la competencia que tiene en el mercado, por lo cual se debe contemplar las aplicaciones que se encuentran en la plataforma, según la tabla 3, estas aplicaciones no generan ningún tipo de recaudo, algunos incluyen publicidad, pocos tienen compras en la

app y ninguno recibe donaciones. Teniendo en cuenta se evalúan las opciones y se generan las siguientes observaciones:

- Cobro de la aplicación: Ninguna de las aplicaciones que se han consultado en la tabla 3 tienen un cobro por descarga, lo cual hace difícil la competencia si se fija un valor por la aplicación, ya que gran parte de las personas preferirán una aplicación gratuita a cambio de una aplicación paga, el punto de inflexión se podría encontrar en el valor agregado tecnológicamente para que sea atrayente a los usuarios y se arriesguen a pagar la aplicación.

- Publicidad en la aplicación: Es un ingreso fijo que se puede adquirir, pero se debe tener conexión de red para el cargue de la publicidad, se pueden utilizar conexiones con intermediarios como Google Admob que, según el portal Movapps, ("▷ ¿Cuánto se paga por publicidad en una app en 【2021】?", 2021) “La cantidad de dinero que obtienen las aplicaciones por anuncio depende tanto del género de la aplicación como del bloque de anuncios. Para los anuncios de video recompensados, el ingreso promedio por impresión en los EE. UU. Es de $ 0.02. El ingreso promedio por finalización es de $ 0.16 para los intersticiales y $ 2.50 para el muro de ofertas” por lo cual, si la aplicación cuenta con una gran cantidad de descargas, la monetización puede ser mayor dependiendo de los tipos de anuncios que se generen en la aplicación.

- Compras en la app: Necesita un desarrollo especial basado en una necesidad especifica por lo cual no se encuentra en el alcance del proyecto, pero no es descartable dependiendo de la decisión sobre la forma de monetización o el futuro de la aplicación.

- Donaciones: Se puede implementar un módulo de donaciones en la app, pero normalmente no son muy efectivos, no se puede depender de esta forma de monetización para la rentabilidad del proyecto.

- Venta de la app: Se puede ofrecer la aplicación a la venta y fijar un precio basado en los costos de producción y utilidad, pero depende también del oferente, puede ser una buena opción para instituciones como Red PaPaz para que pueda continuar con su proceso de divulgación y apoyo a la alimentación sana, a entidades de nutricionistas y

dietistas, o gubernamentalmente al ministerio de salud para crear cultura sobre el consumo de productos no perjudiciales para la salud.

Al revisar la información anterior, la opción principal que se puede contemplar es la monetización por publicidad, la cual, como se ha mencionado anteriormente, depende de la cantidad de usuarios activos de la aplicación, puede que tenga una forma de monetización mejor que el cobro ya que la competencia ofrece su aplicación gratis y generar un cobro adicional puede reducir la cantidad de personas que descarguen la aplicación, disminuyendo los usuarios y por ende el lucro por publicidad.

Para el desarrollo es necesario el apalancamiento de una entidad financiera que mediante un préstamo permita que se pueda cubrir en su totalidad el costo del desarrollo, en este caso el valor del préstamo será de COP$20.000.000, con una tasa de interés del 15% EA para un plazo de 5 años.

Para realizar el análisis financiero basado en la información anterior se debe estimar la cantidad de usuarios activos y descargas que puede llegar a tener la aplicación ya que estos representan los ingresos que se generarán. Se puede generar una formula para estimar un valor promedio de ingresos, la cual es la siguiente:

$$I = U * n * a * c$$

Donde:

- I = Ingresos esperados en el año.
- U = Cantidad de usuarios activos (personas que usan la aplicación frecuentemente).
- n = Cantidad de veces que un usuario utilice la aplicación en un año.
- a = Cantidad de publicidades que se pueden reproducir por cada vez que el usuario haga uso de la aplicación.
- c = Costo en pesos por publicidad.

Como análisis del modelo podemos simular lo siguiente:

U = 1 usuario, n = 10 veces/usuario, a = 3 publicaciones/vez, c = 76 pesos/publicidad

$$I = U * n * a * c$$

$$I = 1 \text{ usuario} * 8 \frac{\text{veces}}{\text{usuario}} * 2 \frac{\text{publicidades}}{\text{vez}} * 600 \frac{\text{pesos}}{\text{publicidad}}$$

$$I = \$9.600 \; pesos$$

Al usar la anterior expresión, se pueden asumir los escenarios pesimista, optimista y realista, los cuales pueden variar con respecto al tiempo, estas simulaciones se muestran en la tabla 6:

Tabla 6. Estimación de ingresos por publicidad en la aplicación móvil.

Estimación de ingresos	Pesimista	Optimista	Realista
U (Usuarios)	600	900	800
n (veces/usuario)	10	20	15
a (publicidades/vez)	2	2	2
c (pesos/publicidad)	$ 615	$ 615	$ 615
I (pesos)	$ 7.380.000	$ 22.140.000	$ 14.760.000

Teniendo en cuenta esto y creando la proyección de la aplicación a cinco años del desarrollo se observa el escenario pesimista en la tabla 7:

Tabla 7. Proyección de costos e ingresos de aplicación móvil – escenario pesimista.

Escenario Pesimista	0	1	2	3	4	5
Ingresos		$ 7.380.000,00	$ 8.118.000,00	$ 8.929.800,00	$ 9.822.780,00	$ 10.805.058,00
Prestamo	$ 20.000.000,00					
Egresos		-$ 4.312.000,00	-$ 4.743.200,00	-$ 5.217.520,00	-$ 5.739.272,00	-$ 6.313.199,20
Mantenimientos		$ 1.000.000,00	$ 1.100.000,00	$ 1.210.000,00	$ 1.331.000,00	$ 1.464.100,00
Nuevas Funcionalidades		$ 3.000.000,00	$ 3.300.000,00	$ 3.630.000,00	$ 3.993.000,00	$ 4.392.300,00
Servidor		$ 312.000,00	$ 343.200,00	$ 377.520,00	$ 415.272,00	$ 456.799,20
(-)Depreciación		-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00
Intereses		$ 3.000.000,00	$ 2.555.053,34	$ 2.043.364,69	$ 1.454.922,73	$ 778.214,48
Flujo de caja antes de impuestos		**$ 5.868.000,00**	**$ 5.729.853,34**	**$ 5.555.644,69**	**$ 5.338.430,73**	**$ 5.070.073,28**
(-) impuestos (33.50%)		-$ 1.965.780,00	-$ 1.919.500,87	-$ 1.861.140,97	-$ 1.788.374,29	-$ 1.698.474,55
Flujo de caja despues de impuestos		**$ 3.902.220,00**	**$ 3.810.352,47**	**$ 3.694.503,72**	**$ 3.550.056,44**	**$ 3.371.598,73**
(+) Depreciación		$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00
(-) Amortización		-$ 2.966.311,05	-$ 3.411.257,71	-$ 3.922.946,36	-$ 4.511.388,32	-$ 5.188.096,56
(+) Inversion Inicial	-$ 7.578.900,00					
(+) Recuperación capital de trabajo						$ 12.000.000,00
(+) Valor de salvamento						$ 5.000.000,00
Flujo de caja neto	**-$ 7.578.900,00**	**$ 1.135.908,95**	**$ 599.094,76**	**-$ 28.442,64**	**-$ 761.331,88**	**$ 15.383.502,17**

TIR	18%
VPN	$ 0,00
TIO	40%
VPN	-$ 3.810.099,46
B/C	-0,50

En el escenario realista los valores son relativamente cercanos, por lo cual se representa la proyección de costos e ingresos en la tabla 8:

Tabla 8. Proyección de costos e ingresos de aplicación móvil – escenario realista.

Escenario Realista	0	1	2	3	4	5
Ingresos		$ 14.760.000,00	$ 16.236.000,00	$ 17.859.600,00	$ 19.645.560,00	$ 21.610.116,00
Prestamo	$ 20.000.000,00					
Egresos		-$ 4.312.000,00	-$ 4.743.200,00	-$ 5.217.520,00	-$ 5.739.272,00	-$ 6.313.199,20
Mantenimientos		$ 1.000.000,00	$ 1.100.000,00	$ 1.210.000,00	$ 1.331.000,00	$ 1.464.100,00
Nuevas Funcionalidades		$ 3.000.000,00	$ 3.300.000,00	$ 3.630.000,00	$ 3.993.000,00	$ 4.392.300,00
Servidor		$ 312.000,00	$ 343.200,00	$ 377.520,00	$ 415.272,00	$ 456.799,20
(-)Depreciación		-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00
Intereses		$ 3.000.000,00	$ 2.555.053,34	$ 2.043.364,69	$ 1.454.922,73	$ 778.214,48
Flujo de caja antes de impuestos		**$ 13.248.000,00**	**$ 13.847.853,34**	**$ 14.485.444,69**	**$ 15.161.210,73**	**$ 15.875.131,28**
(-) impuestos (33.50%)		-$ 4.438.080,00	-$ 4.639.030,87	-$ 4.852.623,97	-$ 5.079.005,59	-$ 5.318.168,98
Flujo de caja despues de impuestos		**$ 8.809.920,00**	**$ 9.208.822,47**	**$ 9.632.820,72**	**$ 10.082.205,14**	**$ 10.556.962,30**
(+) Depreciación		$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00
(-) Amortización		-$ 2.966.311,05	-$ 3.411.257,71	-$ 3.922.946,36	-$ 4.511.388,32	-$ 5.188.096,56
(+) Inversion Inicial	-$ 7.578.900,00					
(+) Recuperación capital de trabajo						$ 12.000.000,00
(+) Valor de salvamento						$ 5.000.000,00
Flujo de caja neto	**-$ 7.578.900,00**	**$ 6.043.608,95**	**$ 5.997.564,76**	**$ 5.909.874,36**	**$ 5.770.816,82**	**$ 22.568.865,74**

TIR	84%
VPN	$ 0,00
TIO	40%
VPN	$ 7.650.210,06
B/C	1,01

En el caso optimista, la proyección de la aplicación a cinco años se puede observar en la tabla 9:

Tabla 9. Proyección de costos e ingresos de aplicación móvil – escenario realista.

Escenario Optimista	0	1	2	3	4	5
Ingresos		$ 22.140.000,00	$ 24.354.000,00	$ 26.789.400,00	$ 29.468.340,00	$ 32.415.174,00
Prestamo	$ 20.000.000,00					
Egresos		-$ 4.312.000,00	-$ 4.743.200,00	-$ 5.217.520,00	-$ 5.739.272,00	-$ 6.313.199,20
Mantenimientos		$ 1.000.000,00	$ 1.100.000,00	$ 1.210.000,00	$ 1.331.000,00	$ 1.464.100,00
Nuevas Funcionalidades		$ 3.000.000,00	$ 3.300.000,00	$ 3.630.000,00	$ 3.993.000,00	$ 4.392.300,00
Servidor		$ 312.000,00	$ 343.200,00	$ 377.520,00	$ 415.272,00	$ 456.799,20
(-)Depreciación		-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00	-$ 200.000,00
Intereses		$ 3.000.000,00	$ 2.555.053,34	$ 2.043.364,69	$ 1.454.922,73	$ 778.214,48
Flujo de caja antes de impuestos		**$ 20.628.000,00**	**$ 21.965.853,34**	**$ 23.415.244,69**	**$ 24.983.990,73**	**$ 26.680.189,28**
(-) impuestos (33.50%)		-$ 6.910.380,00	-$ 7.358.560,87	-$ 7.844.106,97	-$ 8.369.636,89	-$ 8.937.863,41
Flujo de caja despues de impuestos		**$ 13.717.620,00**	**$ 14.607.292,47**	**$ 15.571.137,72**	**$ 16.614.353,84**	**$ 17.742.325,87**
(+) Depreciación		$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00	$ 200.000,00
(-) Amortización		-$ 2.966.311,05	-$ 3.411.257,71	-$ 3.922.946,36	-$ 4.511.388,32	-$ 5.188.096,56
(+) Inversion Inicial	-$ 7.578.900,00					
(+) Recuperación capital de trabajo						$ 12.000.000,00
(+) Valor de salvamento						$ 5.000.000,00
Flujo de caja neto	**-$ 7.578.900,00**	**$ 10.951.308,95**	**$ 11.396.034,76**	**$ 11.848.191,36**	**$ 12.302.965,52**	**$ 29.754.229,31**

TIR	150%
VPN	$ 0,00
TIO	40%
VPN	$ 19.110.519,58
B/C	2,52

Podemos ver el resumen del comportamiento económico de los diferentes escenarios en la tabla 10:

Tabla 10.Consolidado de comportamiento económico de la aplicación móvil en los escenarios pesimista, optimista y realista.

Proyecciones	VPN Con TIO	TIR	B/C
Pesimista	-$ 3.810.099,46	18%	-0,50
Optimista	$ 19.110.519,58	150%	2,52
Realista	$ 7.650.210,06	84%	1,01

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El diseño de la aplicación ofrece un entorno amigable con el usuario, simple en uso y mejora las deficiencias que puede tener la competencia, por esto, en caso de desarrollarse, puede ser un gran competidor en el mercado, definir los precios y agregar mejoras para atacar algunos sectores de mercados asociados con salud y bienestar.
- Se considera que, para fortalecer el estudio de mercado, comprender la percepción del producto y tener nuevas características técnicas y funcionales para la aplicación se debe tener en cuenta la opinión de los usuarios aplicando encuestas o entrevistas, tanto para una fase previa al desarrollo como en los momentos de estabilización y producción.
- Al ser una aplicación de descarga libre, se espera que su acogida sea masiva, teniendo en cuenta el aumento de enfermedades no transmisibles, los cuidados en la alimentación que se deben tener y las preferencias de algunos sectores sociales sobre la alimentación sana. Se recomienda incentivar a la comunidad de nutricionistas y dietistas a que usen la aplicación y la compartan en su entorno laboral, al igual que a sus pacientes para que el uso de esta aumente y esta pueda ayudar a las personas a conocer que alimentos deben comer, cuales de ellos deben ser consumidos con mesura y cuáles deberían limitarse.
- El proyecto muestra una viabilidad estable teniendo en cuenta el escenario realista y su relación costo/beneficio, igualmente si se incorporan otros factores como un costo de descarga de la aplicación o un módulo de donaciones pueden generar impactos en la estimación, teniendo en cuenta que la competencia no monetiza de ninguna de estas formas y que el resultado puede que no sea el mismo en la relación costo/beneficio.
- El potencial de la aplicación móvil permite que se puedan incluir procesos como la inclusión de pantallas con consejos nutricionales por parte de profesionales, foros sobre alimentación sana, trazabilidad y seguimiento de los productos,

recomendaciones nutricionales entre otros para que agreguen valor de uso a la aplicación.

8. REFERENCIAS

Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. (2004). [Ebook]. Retrieved 14 April 2021, from https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf.

Healthy diet. Who.int. (2021). Retrieved 14 April 2021, from https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet.

Acerca del Codex | CODEXALIMENTARIUS FAO-WHO. Fao.org. (2021). Retrieved 14 April 2021, from http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/es/.

Minsalud.gov.co. 2020. Análisis de Impacto Normativo en la temática de etiquetado nutricional y frontal de los alimentos envasados en Colombia. [online] Available at: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/SNA/ain-etiquetado-alimentos-envasados.pdf> [Accessed 21 May 2021].

Etiquetado frontal de Advertencia - No Coma Más Mentiras. Nocomasmasmentiras.org. (2021). Retrieved 14 April 2021, from https://www.nocomasmasmentiras.org/etiquetado-frontal-de-advertencia/.

Normograma del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA [RESOLUCION 810 de 2021 Ministerio de Salud y Protección Social]. (2021). Retrieved 2 November 2021, from https://normograma.invima.gov.co/docs/resolucion_minsaludps_0810_2021.html

Colombia, M. (2021). Colombia tendrá etiquetado nutricional en los alimentos envasados. Minsalud.gov.co. Retrieved 14 April 2021, from https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-tendra-etiquetado-nutricional-en-los-alimentos-envasados.aspx.

Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis forthe Global Burden of Disease Study 2017. (2019). Retrieved 16 May 2021, from https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2819%2930041-8

2020. II ESTUDIO DE ACTITUDES, PERCEPCIONES Y COMPORTAMIENTOS FRENTE A POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROTEGER EL DERECHO A LA ALIMENTACIÓN

ADECUADA. [ebook] Red PaPaz. Available at: <https://www.redpapaz.org/wp-content/uploads/2020/08/INFORME-RED-PAPAZ-2020-doble-_-FINAL-con-ISBN.pdf> [Accessed 8 June 2021].

Nocomasmasmentiras.org. 2021. información confusa - No Coma Más Mentiras. [online] Available at: <https://www.nocomasmasmentiras.org/informacion-confusa/> [Accessed 8 June 2021].

Mena Roa, M. (2021). Infografía: Android e iOS dominan el mercado de los smartphones. Retrieved 17 May 2021, from https://es.statista.com/grafico/18920/cuota-de-mercado-mundial-de-smartphones-por-sistema-operativo/

Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Ciclo de vida de una actividad. (2017). Retrieved 4 June 2021, from http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/37-unidad-6-multimedia-y-ciclo-de-vida/158-ciclo-de-vida-de-una-actividad

La instalación de aplicaciones en dispositivos móviles ha crecido 15% en Colombia. (2020). La República. Retrieved from https://www.larepublica.co/internet-economy/la-instalacion-de-aplicaciones-en-dispositivos-moviles-ha-crecido-15-en-colombia-3029694

Estadísticas de la situación digital de Colombia en el 2020-2021. (2021). Retrieved 5 June 2021, from https://branch.com.co/marketing-digital/estadisticas-de-la-situacion-digital-de-colombia-en-el-2020-2021/

Systemico Innovación + Estrategia. (2021). Retrieved 24 June 2021, from https://systemico.co/es/costo-crear-apps/cuanto-cuesta-crear-mi-app.html

Que es la comida Chatarra - No Coma Más Mentiras. (2021). Retrieved 24 June 2021, from https://www.nocomasmasmentiras.org/que-es-la-comida-chatarra/

IVA en el Desarrollo de Aplicaciones Móviles | Abogados Tributaristas. (2021). Retrieved 13 June 2021, from https://abogadosenimpuestos.com/iva-en-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles/

Reshetniak, I. (2021). Grabación De Cámara En Pantalla. Marco De Cámara Con Interfaz En El Teléfono Para Foto Y Video De 4k. Zoom De La Cuadrícula De Enf Ilustración del Vector - Ilustración de fondo, cellphone: 195573825. Retrieved 20 November 2021, from https://es.dreamstime.com/grabaci%C3%B3n-de-c%C3%A1mara-en-pantalla-marco-con-interfaz-el-tel%C3%A9fono-para-foto-y-video-k-zoom-la-cuadr%C3%ADcula-enfoque-del-visor-m%C3%B3vil-image195573825

▷ ¿Cuánto se paga por publicidad en una app en 2021? (2021). Retrieved 20 November 2021, from https://www.movapps.com.ar/cuanto-se-paga-por-publicidad-en-una-app.html