



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS

Aplicación móvil para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero de Sistemas

**AUTORES:**

Masias Moncada, Cesar Augusto (orcid.org/0000-0003-1933-306X)

Maximiliano Paucar, Percy David (orcid.org/0000-0002-3613-4727)

**ASESOR:**

Dr. Hilario Falcon, Francisco Manuel (orcid.org/0000-0003-3153-9343)

Dra. Vásquez Valencia, Yesenia del Rosario

(orcid.org/0000-0003-4682-2280)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de información y comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA**

Promoción de la salud, nutrición y salud alimentaria

LIMA – PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

Dedicado a la gente pipol, mi familia, que son el apoyo emocional en cada paso importante de mi vida. Ustedes son lo más valioso que tengo.

**MASIAS      MONCADA      CÉSAR  
AUGUSTO**

A mis padres, por estar conmigo, por enseñarme a crecer y a que si caigo debo levantarme, por apoyarme y guiarme, por ser las bases que me ayudaron a llegar hasta aquí.

**MAXIMILIANO      PAUCAR      PERCY  
DAVID**

## **Agradecimiento**

A Dios, por bendecir mi camino. A mi familia, madre y hermanos. No alcanzarían palabras para expresar lo que significan para mí ya que el amor que nos une es infinito. Gracias por siempre estar ahí.

**MASIAS MONCADA CÉSAR  
AUGUSTO**

A mis padres “Ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amados padres, como una meta más conquistada. Orgulloso de haberlos elegido como mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante.

**MAXIMILIANO PAUCAR PERCY  
DAVID**

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III. METODOLOGÍA	19
3.1 Tipo y diseño de investigación	20
3.2 Variables y operacionalización	22
3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	22
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5 Procedimientos	26
3.6 Método de análisis de datos	27
3.7 Aspectos éticos	29
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN	45
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	56
ANEXOS	66

## Índice de tablas

Tabla 01. Estadístico de confiabilidad para la prueba piloto	32
Tabla 02. Estadístico descriptivo para el indicador satisfacción	33
Tabla 03. Estadístico de normalidad para el indicador satisfacción	35
Tabla 04. Estadístico de Wilcoxon para el indicador satisfacción	35
Tabla 05. Estadístico de contraste para el indicador satisfacción	36
Tabla 06. Estadístico descriptivo para el indicador motivación	37
Tabla 07. Estadístico de normalidad para el indicador motivación	38
Tabla 08. Estadístico de Wilcoxon para el indicador motivación	39
Tabla 09. Estadístico de contraste para el indicador motivación	40
Tabla 10. Estadístico descriptivo para el identificador conocimiento	41
Tabla 11. Estadístico de normalidad para el indicador de conocimiento	42
Tabla 12. Estadístico de Wilcoxon para el identificador conocimiento	43
Tabla 13. Estadístico de contraste para el identificador conocimiento	43
Tabla 14. Compendio de las hipótesis planteadas del estudio	44
Tabla 15. Matriz de operacionalización de variables	66
Tabla 15. Matriz de consistencia	67
Tabla 16. Cuestionario Pre-test de la motivación	68
Tabla 17. Cuestionario Post-test de la motivación	69
Tabla 18. Cuestionario Pre-test de la satisfacción	70
Tabla 19. Cuestionario Post-test de la satisfacción	71
Tabla 20. Cuestionario Pre-post test conocimiento	72
Tabla 21. Requerimientos funcionales de la app	104
Tabla 22. Plan de iteraciones	106
Tabla 23. Análisis de procesos	114
Tabla 24. Etapa de fases	117
Tabla 25. Análisis de requisitos de la app	122
Tabla 26. Requerimientos mínimos de hardware y software de la app	124

Tabla 27. Prueba unitaria módulo Login	125
Tabla 28. Prueba unitaria Módulo gestión de progreso embarazo	125
Tabla 29. Prueba unitaria Módulo artículos	126
Tabla 30. Prueba unitaria Módulo gestionar modo oscuro	127
Tabla 31. Prueba unitaria Módulo mi peso	128
Tabla 32. Prueba unitaria Módulo preguntas	129
Tabla 33. Prueba unitaria Módulo tareas	130
Tabla 34. Prueba unitaria Módulo recetas	131
Tabla 35. Prueba unitaria Módulo calculadora de alimentos	132
Tabla 36. Prueba unitaria Módulo seguimiento	133

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Arquitectura tecnológica de desarrollo de la app	76
Figura 2. Diagrama de flujo de la app	78
Figura 3. Flujograma de inicio de sesión de la app	79
Figura 4. Flujograma de inicio de sesión de la app	80
Figura 5. Pseudocódigo de inicio de sesión de la app	81
Figura 6. Colección Artículos de la base de datos NoSql	82
Figura 7. Colección Alimentos de la base de datos NoSql	83
Figura 8. Colección Recetas de la base de datos NoSql	84
Figura 9. Colección Usuarios de la base de datos NoSql	85
Figura 10. Subcolección de Registro de la base de datos NoSql	86
Figura 11. Subcolección de Preguntas de la base de datos NoSql	86
Figura 12. Subcolección de tareas de la base de datos NoSql	87
Figura 13. Interfaz Login de la app	88
Figura 14. Interfaz Registro de usuario de la app	89
Figura 15. Interfaz Registro de usuario de la app	90
Figura 16. Interfaz de Registro de credenciales de la app	91
Figura 17. Interfaz de Inicio de la app	92
Figura 18. Interfaz de Explorar de la app	93
Figura 19. Interfaz Módulos de la app	94
Figura 20. Interfaz del Módulo de peso de la app	95
Figura 21. Interfaz del Módulo preguntas de la app	96
Figura 22. Interfaz de Módulo recetas de la app	97
Figura 23. Interfaz del Módulo calculadora de alimentos de la app	98
Figura 24. Interfaz del Módulo detalle de receta de la app	99
Figura 25. Interfaz del Módulo tareas de la app	99
Figura 26. Interfaz del Módulo seguimiento de la app	101
Figura 27. Interfaz Detalle de artículo de la app	102
Figura 28. Interfaz Ajustes de la app	103
Figura 29. Directorio raíz del proyecto	113

## Índice de anexos

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables	66
Anexo 2. Matriz de consistencia	67
Anexo 3. Cuestionario Pre-test de la motivación	68
Anexo 4. Cuestionario Post-test de la motivación	69
Anexo 5. Cuestionario Pre-test de la satisfacción	70
Anexo 6. Cuestionario Post-test de la satisfacción	71
Anexo 7. Cuestionario Pre y Post test del conocimiento	72
Anexo 8. Arquitectura tecnológica de desarrollo de la app	76
Anexo 10. Diagrama de flujo de la app	78
Anexo 11. Flujograma de la app	79
Anexo 12. Pseudocódigo de la app	81
Anexo 13. Base de datos de la app	82
Anexo 14. Prototipos de la app	88
Anexo 15. Desarrollo de metodología Modible D	104



## Índice de abreviaturas

<b>SIGLA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>PÁG.</b>
APP	Aplicación Móvil	1
HBM	Health Belief Model	3
TPB	Theory of Planned Behavior	3
SRD	Sistema Dietético Reductor	6
DMG	Diabetes mellitus gestacional	7
CLAP	Centro Latinoamericano de Perinatología	10
IOM	Instituto de Medicina	10

## Resumen

En la presente investigación se plantea el desarrollo de la aplicación móvil HappyBelly con el fin de realizar el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes en base a la satisfacción, conocimiento y motivación. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.

La muestra se constituyó por 18 mujeres, con quienes se utilizaron cuestionarios para medir la satisfacción, conocimiento y motivación. El tipo de investigación fue aplicada, y con un diseño pre experimental para observar los resultados del antes y después de utilizar la aplicación móvil HappyBelly. En relación a la arquitectura tecnológica, la aplicación móvil se estructuró de forma nativa sobre las plataformas del programa de desarrollo Android Studio Dolphin y lenguaje Kotlin. La arquitectura de base de datos es no relacional (Firestore) para alojar a todos los usuarios de manera segura, administrar, crear y consultar información directa a la plataforma en tiempo real, visualizar indicadores de gestión de la aplicación HappyBelly.

Se logró incrementar la satisfacción en 51%, el conocimiento en 53% y la motivación en 61.6% en las mujeres que hicieron uso de la aplicación móvil HappyBelly. Se recomienda incrementar la personalización y usabilidad en la aplicación móvil, donde las mujeres puedan obtener datos de su balance nutricional adecuado para llevar un balance diario y semanal de forma personal. Se concluyó que el desarrollo y la implementación de esta aplicación móvil HappyBelly permite obtener un acompañamiento nutricional completo y de forma inmediata que interesa a las mujeres gestantes y genera un valor agregado para la sociedad que busca contenido rápida y veras; mejorando la calidad de vida de la sociedad lo que permitirá un verdadero impacto en el proceso de gestación.

**Palabras clave:** intervención nutricional, mSalud, cuidado prenatal, salud alimentaria

## **Abstract**

In this research, the HappyBelly mobile application was developed in order to carry out the nutritional monitoring of pregnant women based on satisfaction, compliance and acceptability. The objective of the research was to determine the effect of the mobile application in the nutritional monitoring of pregnant women.

The sample consisted of 18 women, with whom questionnaires were used to measure satisfaction, compliance and acceptability. The type of research was applied, and with a pre experimental design to visualize the results before and after using the HappyBelly mobile application. In relation to the technological architecture, the mobile application was structured natively on the platforms of the Android Studio Dolphin and Kotlin development program. The database architecture is non-relational (Firebase) to host all users safely, manage, create and consult information directly to the platform in real time, view management indicators of the HappyBelly application.

It was possible to increase satisfaction by 51%, compliance by 53% and acceptability by 61.6% in women who used the HappyBelly mobile application. It is recommended to increment personalization and usability in the mobile application, where women can obtain data on their proper nutritional balance to keep a daily and weekly balance personally. It was concluded that the development and implementation of this HappyBelly mobile application allows to obtain a complete and immediate nutritional support that is of interest to pregnant women and generates added value for society that seeks content quickly and truthfully; improving the quality of life of society which will allow a real impact on the gestation process.

**Keywords:** nutritional intervention, mhealth, prenatal care, food health

# **I. INTRODUCCIÓN**

En el presente capítulo presentaremos la realidad problemática, en el que se visualiza la falta de aplicaciones móviles para mujeres gestantes. Donde se observó el uso de las aplicaciones móviles de manera frecuente en la vida de los usuarios, ya que al no poder tener la información adecuada y rápida optan por las tecnologías. Asimismo, como justifica teórica, tecnológica y socialmente se tomaron aspectos como la realización del seguimiento nutricional de mujeres gestantes, el efecto positivo mediante el uso de las aplicaciones móviles y mejoras en su nutrición por acompañamiento nutricional. Por consiguiente, se planteó, cuál es el efecto de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes; además, se plantearon problemas específicos sobre cómo incide el uso de la aplicación móvil en la satisfacción, conocimiento y motivación en el acompañamiento nutricional.

Se ha analizado que en Canadá más de 300,000 mujeres quedan embarazadas cada año, y el 60 % de ellas supera las recomendaciones basadas en la evidencia para aumentar de peso. Las herramientas de salud móviles (salud móvil), como las aplicaciones móviles (apps), tienen el potencial de reducir el aumento excesivo de peso durante el embarazo, brindar a las mujeres embarazadas consejos confiables y, en última instancia, mejorar los resultados de salud de la madre y el recién nacido (Halili et al. 2018) .Por ello, el uso de una aplicación de apoyo para teléfonos inteligentes fue aceptado por las mujeres embarazadas, particularmente por aquellas de subgrupos vulnerables de esta población (Greene et al. 2021) .

Además, el seguimiento y consejería basada en el modelo de creencias sobre la salud y la teoría del comportamiento planificado es una forma efectiva de aumentar la proporción de mujeres que tienen una nutrición adecuada. Por ello, el presente hallazgo indica la necesidad de un servicio de asesoramiento trimestral que utilice HBM y TPB para mejorar las prácticas de lactancia materna de las mujeres embarazadas (Demilew, Alene and Belachew 2020).

Sin embargo, existen diversas aplicaciones que brindan servicio de información, seguimiento del embarazo, planificador prenatal, entre otros, tales como: (a) Embarazo +, (b) Embarazo y bebé de Babycenter, (c) Progreso de embarazo de AESOP, (d) iPregnant, (e) Mamás en forma y (f) My new baby, mas

no del correcto acompañamiento nutricional para mujeres gestantes mediante una aplicación móvil, el uso de una aplicación de apoyo para teléfonos inteligentes fueron aceptados por las mujeres embarazadas, particularmente por aquellas de subgrupos vulnerables de esta población (Greene et al. 2021) .

Por consiguiente, se presentaron las justificaciones teóricas, sociales y tecnológicas. En este estudio, se ejecuta un aporte teórico en la cual se detalla un método para el acompañamiento nutricional para mujeres gestantes mediante el uso de las aplicaciones móviles, de tal forma que, la ejecución y uso de la aplicación móvil (APP) realice cambios favorables en el acompañamiento nutricional para mujeres gestantes, enfocados en mejorar su nutrición en el periodo de gestación. La educación nutricional por sí sola no produjo cambios en el aumento de peso durante el embarazo; Es decir, se debe tener en cuenta la presencia de otros factores que interfieren en la ganancia de peso esperada al final del embarazo (Santana, 2022).

En el aporte social, la intervención nutricional por medio de las tecnologías móviles impacta positivamente en la cultivación del conocimiento, ayudando a las madres gestantes a desarrollar la capacidad cognitiva sobre estilos de vida saludable durante el embarazo en pro de su salud y la de su hijo. Jaillier (2020) considera al conocimiento como un derecho absoluto propio del ser humano dado el potencial cognoscitivo del mismo. Además, a través del conocimiento, la sociedad aprende, innova y se genera mayor trascendencia de la humanidad en su historia, dinamizándola intercultural y socialmente en un contexto de un mundo cada vez más globalizado (p. 67). A su vez, el aprendizaje autorregulado permite que la gestante dependa de sí misma para aprender y participe activamente del proceso la cual se convierte en una retroalimentación positiva del aprendizaje activo (Fuertes, Ferris y Grimaldo, 2018, p. 336).

En el aporte tecnológico, la tecnología móvil se encuentra en auge impresionante debido a la particularidad portable que hace que explique su popularidad. De acuerdo a los especialistas de la GSM Association (2019) existen 5 mil millones de usuarios activos usando las tecnologías móviles en el mundo. Además, 4 de cada 10 usuarios utilizan estas tecnologías para buscar información sobre la salud y educación. En esa línea, según los especialistas de

la Organización Mundial de Salud (OMS) a través del Consejo Ejecutivo 139 (2016) para cubrir las expectativas sobre el desarrollo sostenible determinado en la Agenda 2030, es imprescindible incrementar el acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) ya que ayudaría a los estados miembros a asegurar el acceso a los servicios de salud básicos y de calidad a través de la aplicación de la ciber salud y en demasía la mSalud.

La presente investigación desarrollará una aplicación de salud móvil para el beneficio de las mujeres gestantes y de esta manera, se coadyuve al logro del acceso universal de salud de calidad a través de la tecnología, apoyándose en el marco de la Tele información, educación y comunicación (IEC), eje de Telesalud propuesto por el Gobierno del Perú (2022) el cual sostiene que usando las TIC es posible difundir información sobre comportamientos saludables de salud dirigido a la población en general.

Obteniendo la realidad problemática como base, se planteó el problema general y específico de la presente investigación fue: ¿Cuál es el efecto de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes? Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- **PE1:** ¿Cuál es el efecto de la aplicación móvil en la satisfacción para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes?
- **PE2:** ¿Cuál es el efecto de la aplicación móvil en la motivación para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes?
- **PE3:** ¿Cuál es el efecto de la aplicación móvil en el conocimiento para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes?

El objetivo general fue: Determinar el efecto de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Determinar el efecto de la aplicación móvil en la satisfacción para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.
- **OE2:** Determinar el efecto de la aplicación móvil en la motivación para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.

- **OE3:** Determinar el efecto de la aplicación móvil en el conocimiento para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.

A raíz del objetivo planteado, surge la siguiente hipótesis general: “El uso de la aplicación móvil incrementó el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes”. Mori (2020) comprobó el impacto positivo de aplicar un sistema experto para el control nutricional en un hospital de Lima, pues se logró disminuir el porcentaje de grasa corporal en un 12.59% y además mejoró el índice de masa corporal de los pacientes en 3.94%. Asimismo, Alfaro (2021) determinó la mejora del control dietético del personal de una empresa dedicada al asesoramiento nutricional, en términos de eficacia y grado de rendimiento a través de una herramienta inteligente, resultando en un incremento del 44% y 12.68% respectivamente.

Respecto a la primera hipótesis específica se plantea “El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la satisfacción de las mujeres gestantes”. De acuerdo a Adanaque y Mazuelos (2020) desarrollaron un sistema experto para tratar la situación anémica de los pacientes de un centro de salud, en el cual se pudo evidenciar el incremento de la satisfacción respecto al tratamiento que recibieron por medio de la tecnología. Asimismo, Aguilar García et al. (2019) determinaron evaluar la satisfacción personal y los cambios en las medidas antropométricas de los pacientes con obesidad por medio de una aplicación móvil, afirmando que la intervención de la tecnología influye positivamente en el cambio de los patrones de ingesta saludable.

Respecto a la segunda hipótesis específica se plantea “El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó el conocimiento de las mujeres gestantes.” En esa línea, Suarez (2018) detalló la implementación de las herramientas digitales móviles para reducir la brecha del desconocimiento y ofrecer soporte respecto a una cultura escolar sana. Para tal fin, Suarez (2018) sometió a prueba a 30 padres de familia, orientándolos y acompañándolos en la capacitación del tema; se obtuvo resultados prometedores pues se elevó el conocimiento en un 83.33% en relación sobre cómo preparar una lonchera nutritiva. Asimismo, Cullando y Mendoza (2021) explicaron el uso de la tecnología del microlearning para mejorar el conocimiento sobre los patrones de



respiratorios posts COVID-19 y su apropiada adopción, el cual se contrastó en una mejora sustancial del 93.6% después de recibir el tratamiento. Sin duda, las tecnologías digitales son una herramienta eficaz para cooperar con la capacitación y aprendizaje en temas tan importantes como es una vida saludable.

Respecto a la tercera hipótesis específica se plantea “El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la motivación de las mujeres gestantes”. De acuerdo a Chagua (2021) sostuvo la conclusión en cuanto cómo la tecnología de salud móvil puede incidir positivamente en la motivación de las personas por el interés en la adopción de una dieta saludable. Por tal motivo, Chagua (2021) desarrolló una aplicación móvil dirigida a 30 personas de distrito de S.J.L, obteniendo un incremento notable del conocimiento del 93.47% y un incremento de la motivación en un 40.41% respecto a su estado anterior. Por otro lado, Huaccachi y Mejia (2021) investigaron en qué medida una aplicación móvil puede ayudar a la toma de decisiones en situaciones de violencia mediante el aprendizaje orientado de las tecnologías. El incremento de la motivación por aprender se determinó en 22.21%, los padres de familia y apoderados objetivos de la investigación manifestaron mayor interés por aprender a partir de una intervención de tecnología móvil.

## **II. MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo se procedió a realizar un compendio de los antecedentes a nivel mundial y local, incluyendo revistas, tesis, artículos, patentes, etc. que converjan con la variable de estudio acompañamiento nutricional y la población objetivo. Además, se definieron tesauros que estén más apropiados de acuerdo al enfoque que se quiso darle a la investigación. Asimismo, se detalló las teorías relacionadas a las variables de estudio de la cual se apoya el presente proyecto el cual explican las propuestas a nivel metodológico, tecnológico y teórico que enriquecen la estructura disciplinar de la investigación. Para este fin se hizo uso de la vigilancia tecnológica en base de datos indexadas, repositorios institucionales, datos abiertos gubernamentales, etc.

En esta sección se escribió sobre el desarrollo de una mhealth para vida saludable (Potzel et al, 2021; Sandborg et al., 2021; Van Dijk et al., 2020), una intervención de salud móvil para operaciones usando fertilizaciones in vitro (Oostingh et al. 2019), la aplicación de un algoritmo genético para predecir la próxima ingesta de nutrientes (Rosli, Yusop y Fazuly, 2020), mostraron un estudio en la relación de la malnutrición materna sobre la morbilidad materna e infantil (Ballestín et al. 2021), un estudio de la relación de la puérpera y el paso del recién nacido (Sanchez, 2019), un estudio de la relación en el incremento del peso de las mujeres en periodo de gestación y su relación con su estado nutricional gestacional (Tarqui, Alvarez y Gonzáles, 2014; Taipe, y Troncoso, 2019; Santos et al. 2020), y un estudio del efecto del uso de las tecnologías de salud móvil y el desarrollo de cuadros de obesidad, sobrepeso y aumento de peso (Sarno, Canella y Bandoni, 2014).

Van Dijk et al. (2020) estudiaron el efecto y la tasa de cumplimiento de mujeres gestantes entre 18 y 45 años en relación con la aplicación móvil Smarter Pregnancy en donde recibieron instructivos de estilo de vida saludable tanto en la etapa periconcepcional como en la concepcional. Van Dijk et al. (2020) utilizaron un modelo de regresión lineal multivariable y un cuestionario de detección a las 24 semanas para evaluar la puntuación de riesgo dietético (SDR) y el cumplimiento respectivamente. Además, dividieron la población objetivo en grupos de control e intervención. Van Dijk et al. (2020) concluyeron que, del total de mujeres evaluadas, el 81,2% terminó el programa de salud móvil. Después

de 24 semanas, la disminución fue objetivamente mínimo en el grupo de intervención en comparación con el grupo de control en términos de la SDR a causa del incremento del volumen de consumo de vegetales por lo que se empodera efectivamente a la mujer gestante a través de una consejería de estilo de vida apropiada.

Oostingh et al. (2019) analizaron la diferencia entre la incidencia de una intervención de salud móvil nutricional y una intervención tradicional nutricional usando fertilización in vitro (FIV) dirigido a 792 mujeres subfértiles primerizas en el University Medical Center Rotterdam. Oostingh et al. (2019) utilizaron modelos de árbol de decisión para medir la relación costo-efectividad incremental (ICER). Además, por medio de un análisis probabilístico para estimar las irregularidades en torno a los indicadores de entrada. Oostingh et al. (2019) explicaron que el programa de salud móvil es materialmente un abaratador de costos en comparación con la intervención nutricional habitual, lo que se tradujo en poco más de 285 mil dólares de ahorro en dos ciclos de FIV. Por último, Oostingh et al. (2019) recomiendan hurgar más en las mhealth en el tratamiento de FIV para mujeres subfértiles dada los positivos resultados en cuanto al indicador costo efectividad dando lugar a una alternativa atractiva para parejas con problemas de fertilidad que deseen practicar con la tecnología in vitro.

Potzel et al. (2021) ensayaron la planificación y desarrollo de intervención a la ingesta nutricional en los patrones de riesgo cardio metabólicos a través de una aplicación de salud móvil llamado TRIANGLE orientado a mujeres en condición gestante con diabetes mellitus gestacional (DMG). Potzel et al. (2021) dividieron las pruebas de usuario en dos etapas: 1 semana de ronda y después 4 semanas de ronda. Recogieron los datos por medio de cuestionarios para medir el registro de usuarios y el nivel de aceptación del usuario. Potzel et al. (2021) concluyeron que la aplicación de tecnologías móviles tiene un impacto importante en prevenir las enfermedades cardio metabólicas por medio del cambio de patrones de ingesta nutricional pues los usuarios reportaron alta calidad percibida, alto impacto recibido y firme aceptación. Por último, recomiendan aumentar las investigaciones académicas que consoliden la susceptible intervención de salud móvil en gestantes con DMG.

Sandborg et al. (2021) evaluaron en qué medida se puede reducir el aumento de peso gestacional aplicando la aplicación móvil Healthy Moms en un lapso de 6 meses de uso, además de responder a las interrogantes: satisfacción y compromiso realizado a mujeres gestantes con promedio de edad de 31.7. Sandborg et al. (2021) aplicaron un enfoque inductivo con la técnica de entrevistas semiestructuradas que fueron grabadas por audio para posteriormente ser manuscritas. Asimismo, Sandborg et al. (2021) concluyeron que una intervención de salud nutricional móvil influencia a adoptar patrones de estilo de vida saludable, motiva al cambio en el comportamiento nutricional del periodo gestante además de una buena recepción por parte de las gestantes en términos de compromiso hacia la aplicación y la información relevante que ésta contenga.

Rosli, Yusop y Fazuly (2020) estudiaron de qué manera un algoritmo genético puede predecir los requerimientos nutricionales de mujeres embarazadas en situación de presencia de diabetes mellitus gestacional por medio del desarrollo de tecnologías móviles. Rosli et al. (2020) realizaron un estudio comparativo entre una intervención móvil y un enfoque tradicional de libro de registros. Rosli et al. (2020) llegaron a la conclusión que el algoritmo inteligente completó con éxito la predicción de la próxima comida en mujeres embarazadas con diabetes, regulando sus niveles de glucosa en sangre, resultando conveniente la incorporación de la salud móvil en el tratamiento de la diabetes gestacional, siendo más atractivo en comparación con el enfoque conservador de libro de registros. Finalmente, Rosli et al. (2020) recomiendan realizar futuras investigaciones y aportes científicos en este campo pues el padecimiento de diabetes constituye un problema generalizado que la salud móvil puede ayudar a vencer.

Sarno, Canella y Bandoni (2014) estudiaron el efecto del uso de las tecnologías de salud móvil en la calidad preventiva de desarrollo de cuadros de obesidad, sobrepeso y aumento de peso y como realizar un seguimiento con aplicación de la tecnología en materia de una revisión sistemática sobre 98 artículos analizados. Sarno et al. (2014) utilizaron los lineamientos del protocolo PRISMA, además realizaron la búsqueda en la plataforma virtual PubMed.

Asimismo, sumaron estudios sobre intervenciones evaluativas del impacto de las tecnologías móviles en indicadores antropométricas. Sarno et al. (2014) dedujeron que las herramientas móviles más usadas fueron la mensajería de texto. Por su parte, el contexto global de la salud móvil se presenta como una inmejorable oportunidad para el tratamiento y prevención de enfermedades relacionados al peso excesivo pues esta tecnología se encuentra universalmente presente en la población y además de ello resulta cómodo por su simplicidad en la movilidad con la seguridad percibida de tener información relevante nutricional al alcance de la mano.

Ballestín et al. (2021) estudiaron los efectos adversos de una malnutrición gestacional sobre la morbilidad neonatal y materna por medio de una reseña histórica. Ballestín et al. (2021) utilizaron la consulta a base de datos indexadas para determinar las investigaciones de estudio a incluir. Ballestín et al. (2021) concluyen que es factible la suplementación con micronutrientes durante el embarazo para paliar la anemia, diabetes mellitus gestacional y la preeclampsia. Precisamente, un suplemento en base a ácido fólico, yoduro de potasio y hierro son efectivos al reducir defectos congénitos, reformar el desarrollo cerebral y superar la anemia respectivamente. Ballestín et al. (2021) recomiendan que los estudios experimentales pueden resultar inevitables para resolver las dosis diarias de suplementos con distintos tipos de micronutrientes en un marco que sirva de referencia para la madre en gestación.

Sanchez (2019) estudiaron la relación entre el estado nutricional de la puérpera y el peso del neonato en el Centro Materno Infantil Juan Pablo II, Los Olivos, 2018. Sanchez (2019) utilizaron una muestra probabilística de 116 puérperas atendidas en el mencionado centro de salud. Además, ejecutaron la prueba de normalidad K-S, un estudio no experimental, y la ficha de recolección de datos como técnica para obtener la data. Sanchez (2019) concluyeron que el peso del neonato posee estricta relación con los indicadores del estado nutricional de la madre ya que el promedio del índice de masa corporal pregestacional arrojó en 6% bajo peso, 13,8% obesidad y 20.7% sobrepeso con una relación de peso del neonato explicado en ( $\rho=0,620$ ;  $p=0,001$ ).

Tarqui, Alvarez y Gonzáles (2014) analizaron el incremento en el peso de las mujeres en periodo de gestación y su relación con su estado nutricional gestacional, aplicando a 552 mujeres de un total de 22640 hogares del Perú. Tarqui et al. (2014) utilizaron un estudio transversal observacional durante los años 2009 y 2010. La muestra se halló probabilísticamente, multietapa y estratificada. Las variables antropométricas se hallaron en consecuencia con la metodología internacional. Se encontró que 63,8% iniciaron el embarazo con obesidad o sobrepeso. En pleno embarazo, casi el 60% reveló un bajo aumento de peso. Tarqui et al. (2014) concluyeron que más del 50% de los casos de estudio iniciaron la etapa gestacional con alguna condición negativa de peso y que más de la mitad registró bajo peso en plena etapa gestacional.

Taipe y Troncoso (2019) tuvieron como objetivo determinar de qué forma incide el estado nutricional pregestacional y la cantidad de anemia presente en madres gestantes realizado en el Servicio de Obstetricia y Nutrición del Centro de Salud de un distrito de Lima. Taipe y Troncoso (2019) usaron como metodología un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo de corte transversal entre 2015 y 2016. Se utilizó estadística descriptiva. La muestra estuvo determinada por 93 historias clínicas de 455 en total. Taipe y Troncoso (2019) observaron que la condición anémica en gestantes está con mayor presencia en los dos trimestres primeros de la edad gestacional, por cuanto el 58% registro normal el índice de masa corporal pregestacional por lo que concluyeron que a este último grupo se observó la ratio mayor de frecuencia de anemia, Por otro lado, la ratio de hemoglobina se eleva en paralelo con la edad gestacional y la edad de la gestante.

Santos et al. (2020) estudió el poco peso al nacer del neonato y su conexión con la capacidad predictivas de la ganancia de peso gestacional recomendadas por el Instituto de Medicina (IOM) y la macrosomía del recién nacido a través de una revisión sistemática. Santos, et al. (2020) evaluaron los recursos científicos por medio de QUADAS 2, además de enfatizar la búsqueda entre base de datos y repositorios indexados. También aplicaron los criterios del Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP). Santos, et al. (2020) reportaron que el promedio de los estudios arrojó una importancia predictiva

positiva inferior al 25% y una importancia predictiva negativa superior al 90%. Santos, et al. (2020) concluyeron que las cualidades epidemiológicas del pueblo del Perú necesitan de literatura ajustada a la realidad empírica para poder mejorar la especificidad y sensibilidad que establezcan lineamientos y recomendaciones relativos a la particularidad de las gestantes peruanas.

En esta sección se escribió sobre la potencialidad de las tecnologías móviles y su intervención de vida saludable (Halili et al. 2018; Greene et al. 2021) como la tecnología ayuda a la autorregulación y monitoreo de la salud,(Leziak et al. 2020; O'Sullivan et al. 2018) un estudio de la calidad de dieta y su impacto en el desarrollo del embarazo en mujeres gestantes con sobrepeso y obesidad (Sullon-Morey et al. 2021; Ainscough et al. 2020; Choi et al. 2019) la prevalencia de la nutrición ligado a pobres niveles de educación nutricional (Demilew et al. 2020; Cereceda y Quintana, 2014;Ainscough et al. 2020; Choi et al. 2019; Sullon et al. 2021), la suplementación materna ayuda a llegar a los requerimientos nutricionales en gestación (Puca et al. 2021; Ponce y Luisa 2018; Pretell 2022) una nutrición apropiada y su impacto en el desarrollo embrionario (Hoek et al. 2020) y una revisión de los patrones de estilo de vida (Loo et al. 2022)

Greene et al. (2021) explicaron cómo las tecnologías móviles son potencialmente una herramienta efectiva para el acompañamiento antes y durante el embarazo pues significa una fuente confiable de orientación sobre qué hacer y no hacer y así prevenir significativamente el aumento excesivo de peso gestacional. Asimismo, Halili et al. (2018) concluyen que actualmente se encuentra en aumento el interés por las tecnologías de salud móviles y que su aplicación en el soporte nutricional es importante, particularmente en aquellas madres gestantes con problemas relacionados al sobrepeso y obesidad pues es capaz de reducir los índices de masa corporal y mejorando los patrones dietéticos de la etapa prenatal.

Leziak et al. (2020) explicaron que la expansión sin precedentes de la tecnología ha propiciado que se explote el campo de la autorregulación y monitoreo por parte de la salud móvil. Leziak et al. (2020) además detallaron que los subgrupos vulnerables de madres gestantes con alguna complicación



nutricional pueden maximizar los beneficios de las aplicaciones nutricionales pues éstas reducen las desigualdades y brechas en salud. En esa línea, O'Sullivan et al. (2018) arguyen que una intervención de estilo de vida por medio de la salud móvil es una estrategia ventajosa para la población de gestantes en riesgo con dificultades nutricionales de peso pues logra reducir la prevalencia de la DMG por medio incentivando en cambios saludables en la dieta y ejercicio diario.

Ainscough et al. (2020) precisaron que la calidad de la dieta en conjunción con la presencia de actividad física impacta de manera positiva en el desarrollo del embarazo en mujeres gestantes con obesidad y sobrepeso ya que se atribuye a una mejor ingesta de nutrientes y se desarrollan hábitos de vida física saludable. Asimismo, Choi et al. (2019) establecieron que una dieta mediterránea decreta los eventos cardiovasculares adversos. Recalcan además que estimular un hábito dietético basado en la dieta mediterránea puede ser efectivo tanto desde un enfoque tradicional como desde el asesoramiento digital de tecnologías móviles. También, Sullon et al. (2021) concluyeron que las mujeres gestantes veganas tienen que tomar especial atención si desean impulsar una dieta vegana en el embarazo para evitar insatisfacciones de las necesidades nutricionales óptimas.

Demilew et al. (2020) especificaron que la pobre información sobre educación nutricional o lo que es una ingesta de nutrientes por debajo de los requerimientos nutricionales en la gestación, causa la prevalencia de la desnutrición en niveles altos durante el embarazo. Cereceda y Quintana (2014) explicaron que el asesoramiento aplicado en el primer trimestre perfecciona los patrones dietéticos de las gestantes. Choi et al. (2019) determinaron que el no satisfacer las necesidades nutricionales durante el embarazo causaría complicaciones con la morbilidad o prematuridad del recién nacido. Sullon et al. (2021) enfatizaron que en la etapa gestacional las necesidades nutricionales aumentan en relación a la rutinabilidad de la actividad física y los indicadores antropométricos.

Puca et al. (2021) abordaron que la suplementación materna de ácidos grasos de omega 3 ayuda a satisfacer los requerimientos nutricionales óptimos de la gestante, el desarrollo del feto y la etapa de lactancia. A su vez, Ponce y Luisa (2018) indicaron la necesidad de suplementación de yodo en la etapa gestacional para evitar malformaciones en el feto y retardo mental. Además, la ingesta de zinc proporciona una resistencia elevada de la gestante en contra de enfermedades infecciosas. En esa tendencia, Pretell (2022) afirmó el uso de la yodación universal de la sal (USI) como método efectivo para disminuir la deficiencia de yodo (DI) durante la gestación. Además, enfatizaron en el éxito del programa nacional de control de los trastornos de deficiencia de yodo (IDD) como intervención para disminuir la DI en la selva peruana.

Hoek et al. (2020) explicaron que una nutrición sujeta a los estándares mínimos en la etapa periconcepcional propicia en un impacto positivo en el desarrollo embrionario y posteriormente en el feto. Además, Hoek et al. (2020) señalaron que un consumo por debajo de lo requerido en vegetales junto con el consumo de tabaco desencadena en el decrecimiento del potencial de implantación de embriones en un tratamiento de inyección en intracitoplasmática de espermatozoides (ICSI). Loo et al. (2022) explicaron que la salud metabólica puede verse mermada por los hábitos no saludables en la regularidad de las comidas, o bien retrasando las comidas o saltándose el horario de ingesta.

En ese sentido, Loo et al. (2022) clasificaron los patrones de estilo de vida en: (1) patrón sedentario identificándose como pasar mayor tiempo en dispositivos digitales de entretenimiento; (2) patrón de sueño y emoción deficiente identificándose como evidencias altas de depresión, ansiedad, estrés y sueño; (3) patrón de peso e inactividad identificándose por un alto índice de masa corporal y un bajo índice de realización de actividad física. Por último, Loo et al. (2022) enfatizaron en la necesidad no solo enfocarse en las necesidades nutricionales, sino en la salud mental y calidad de sueño en la etapa del embarazo desarrollando intervenciones de acompañamiento prenatal para tal fin.

En esta sección se escribió sobre una breve explicación de la plataforma Android y la calidad de seguridad lógica (Mazuera-Rozo et al. 2022; Mezarina et

al. 2020) la metodología Mobile-D y sus 5 etapas de desarrollo (Gamboa et al. 2021), el patrón arquitectónico de diseño Model-View-ViewModel (Arif, Musthafa y Muriyatmoko, 2020) y una comparación entre base de datos relacionales y no relacionales (Treviño et al. 2019), definición de las dimensiones conocimiento, motivación y satisfacción (Sanchez y Vega, 2006; Suarez, 2018; Naranjo, 2009; Hernandez, Rodriguez y Vargas, 2012; Moreno y Moreno, 2016) y una definición de la salud móvil (GSMA, 2019; OMS, 2016).

Mazuera-Rozo et al. (2022) explicaron que la plataforma Android es el sistema operativo líder en el mundo, no solo en el campo de las tecnologías móviles sino en el de las computadoras de escritorio y desktops. Mazuera-Rozo et al. (2022) detallaron que Android es programable tanto por el lenguaje Java como por Kotlin, este último siendo impulsado por la gigante de las tecnologías Google. Por último, Mazuera-Rozo et al. (2022) concluyeron que, debido a la extremada popularidad, Android es también blanco de ataques cibernéticos lo que significa un medio por el cual puede dar espacio a la fuga de información relevante con afectaciones económicas, sociales y morales. Mezarina et al. (2020) expusieron que los peligros de privacidad y seguridad de datos hace que Android se convierta en un sistema inseguro para aplicar.

Asimismo, Mezarina et al. (2020) explicaron que las tecnologías de salud móviles han experimentado un auge notorio en el Perú, por lo que debido a problemas de seguridad lógica y de datos, urge una normativa enfocada en este tipo de salud móvil. Mezarina et al. (2020) revelaron por medio de un estudio de revisión, las mhealth no cubren las expectativas de confiabilidad pues no dieron a conocer la fuente de información del que se apoyaban.

Gamboa et al. (2021) expusieron que la estrategia de trabajo Mobile D prepondera la cooperación entre pequeños grupos de trabajo, la colaboración y sinergia conjunta de pares. Cuenta con un ciclo de vida de alrededor de 11 semanas. Converge con la refactorización, la esquematización de las iteraciones y módulos, así como el mapeo de los procesos del software. Gamboa et al. (2021) subrayan con especial importancia los 5 niveles (fases) del desarrollo: i) Exploración, ii) inicialización, iii) producción, iv) estabilización y finalmente v) pruebas de software.

Arif, Musthafa y Muriyatmoko (2020) argumentaron que el design pattern Model-View-ViewModel o Modelo Vista Vista-Modelo por sus siglas en inglés (MVVM) potencializa la separación de la capa de interfaz de usuario con la capa que alberga la lógica del negocio, definiendo sustancialmente los roles y responsabilidades de cada clase. Por otro lado, Esakia (2020) subrayó que el marco de trabajo para la codificación de aplicaciones android nativas Android Jetpack, define una serie de librerías, arquitectura de diseño, patrones de codificación y buenas prácticas de programación que simplifica el proceso de desarrollo de aplicaciones android, optimizando la persistencia de data entre fragments y activities, la gestión del lifecycle de los artefactos y el trabajo en subprocesos y segundo plano. Esika (2020) concluye que los neófitos y entusiastas por la programación móvil deberían entender los conceptos que plantea el marco de trabajo Android Jetpack antes de iniciar con la programación per se.

Treviño et al. (2019) indicaron que las estructuras de datos no relacionales (NoSQL) trabajan con un nivel de indexación superior a las bases de datos convencionales. Es decir, es ideal para casos de uso en el que se necesita un flujo de datos constante de lectura y en tiempo real, siendo posible debido que la información se encuentra salvada en forma de colecciones y a su vez las colecciones contienen documentos. Treviño et al. (2019) señalaron a ArangoDB y MongoDB como Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGDB) con mayor aceptación en el mercado, siendo MongoDB el abanderado preferido entre desarrolladores, científicos y analistas de datos, con una proyección positiva de cara al futuro.

Morillo Moreno y Morillo Moreno (2016) citaron a Sancho (1998), quienes resaltaron que la satisfacción es el sentimiento de bienestar derivado del cumplimiento de las expectativas y esperanzas sobre un servicio o producto determinado. Además, Naranjo (2009) señala la diferencia entre satisfacción y motivación donde la satisfacción es la experiencia de un resultado bien puede ser positiva o negativa, mientras que la motivación es el esfuerzo, interés y valencia para lograr ese resultado (p. 157).

Sanchez y Vega (2006) definen el conocimiento como aquella información interiorizada y asimilada por el individuo por medio de la interacción con el medio externo que lo rodea, tales como revistas, periódicos, internet, televisión, otras personas, etc. A su vez, el conocimiento se transforma en información una vez que el individuo la comunica al exterior. En ese contexto, Suarez (2018) ejecutó la implementación de las tecnologías digitales móviles como herramienta para reducir la brecha del desconocimiento y ofrecer soporte de información confiable respecto a la correcta adopción de una cultura escolar sana.

Naranjo (2009) resalta que la motivación se explica por tres factores: (1) el factor conductista el cual determina que los incentivos, recompensas y castigos generan motivación en el comportamiento o conducta; (2) el factor humanista explica desde la Teoría de las necesidades que las necesidades humanas impulsan la motivación de las personas, y que una vez cubiertas y consideradas satisfechas éstas dejan de actuar como motivadores; (3) el factor cognitivo explica que los pensamientos y creencias que se tenga sobre uno mismo determina el nivel de esfuerzo dispuesto para realizar una acción (p. 167). De igual forma, Hernandez, Rodriguez y Vargas (2012) citaron a Tirado et al. (2010) quienes subrayan que la motivación intrínseca es aquella que se autorregula, por lo tanto, una persona motivada intrínsecamente genera mayor interés y empeño por aprender, además es persistente en el proceso de aprendizaje y eleva su autopercepción (p. 72).

Los especialistas de la OMS (2016) definen a las tecnologías móviles inalámbricas de salud pública (mSalud) como una poderosa herramienta para mejorar el acceso a los servicios, a la información y las competencias médicas. Su práctica en la población, hace posible que influya en el cambio de comportamiento para prevenir el contagio de enfermedades agudas y crónicas. De igual forma, los especialistas de la GSMA (2019) las mSalud son efectivas para mejorar el comportamiento y conocimiento de los usuarios. Además, subrayan que los objetivos a lograr en un plazo de 10 años será focalizar la salud digital para optimizar los recursos y costos, garantizar el servicio de calidad e incrementar la cobertura del acceso a la salud. En suma, las mSalud tienen la virtud extraordinaria de mejorar la manera en que la población accede a los servicios de salud pública.

### **III. METODOLOGÍA**

### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

#### **3.1.1 Tipo de investigación**

Para el concurrente estudio se consolidó como aplicada. Nicomedes (2018) sentencia que las investigaciones de tipo aplicadas buscan resolver conflictos de la sociedad en todos sus ámbitos aportando soluciones por medio de la búsqueda de la literatura y la evidencia vigente. (p. 3). En ese sentido, se buscará promover soluciones a la problemática explicada usando tecnologías de salud móviles, basándose en la recopilación y escrutinio de fuentes de información fiables.

Para el concurrente estudio se consolidó como cuantitativo. Respecto al diseño, Hernández, Fernández y Baptista (2014) arguyen que el individuo investigador hace uso de sus bocetos para confirmar la suposición planteada en torno a una realidad problemática específica (p. 128). Partiendo de la premisa, la actual investigación centrará sus esfuerzos en analizar la hipótesis propuesta El uso de la app nutricional incrementó la satisfacción, conocimiento y motivación en el acompañamiento nutricional, y en su esencia afirmar o negar tal hipótesis.

#### **3.1.2 Diseño de investigación**

Para el concurrente estudio se determinó como experimental. Hernández et al. (2014) plantean que estos diseños se emplean cuando el sujeto investigador necesita establecer un de una causa su efecto que es de interés su manipulación. (p. 130). Además, Hernández et al (2014) advierten que no siempre es factible la realización de experimentos, pues tiene que tomarse en cuenta factores éticos, cuestiones imposibles de experimentar y experimentos que dañen la moralidad de las personas y animales. Consecuentemente con lo expuesto, la actual investigación determinará el incremento de la mejora en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes al manipular la variable independiente.

Sobre los diseños pre experimentales, Hernández et al (2014) deducen que estos permiten que el investigador pueda manipular deliberadamente la variable,

además de que estos diseños carecen de aleatoriedad en los grupos de investigación. Es importante asignar al azar las intervenciones para asegurar la validez interna (p. 151). Se clasifican en dos tipos: (1) de una sola medición la cual consiste en aplicar un tratamiento o incentivo a un grupo de estudio para posteriormente administrar una observación del impacto y (2) un grupo de estudio es sometido a un Pre Test para comprobar la igualdad inicial. Después, se comparan los resultados a través del Post test para medir el efecto resultante (p. 141).

De acuerdo al relato, este diseño se ajusta a la investigación pues se realizará la medición en 2 tiempos de la intervención, es decir, antes y después del uso de la aplicación móvil para medir el incremento de la mejora en el acompañamiento nutricional. La diagramación del diseño elegido es la siguiente:

**G1   01   X   02**

Donde:

- G1: Grupo de estudio experimento el cual recibirá la intervención experimental.
- 01: Prueba anterior a la Intervención experimental de ingeniería
- X: Intervención experimental de ingeniería
- 02: Prueba posterior a la Intervención experimental de la variable independiente



## **3.2 Variables y operacionalización**

Para el concurrente estudio se trabajó con una sola variable independiente, quedando como el “Efecto del uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes”. A su vez, para una visualización holística de la variable se expone la matriz que la operacionaliza en el anexo 1. Se detalla la naturaleza independiente y cuantitativa de la variable a continuación:

La variable es independiente porque se busca analizar las consecuencias a través de la manipulación deliberada de la misma (Hernández et al, 2014); es de naturaleza cuantitativa debido que la variable es tácitamente expresada en términos numéricos correspondientes a grados, escalas, magnitudes, intervalos o cocientes según sea el caso (Arispe et al., 2020, p. 47)

## **3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

### **3.3.1 Población**

Según Ñaupas et al. (2014) la población es definida como los individuos, acontecimientos, procesos y acciones que presentan características similares y se califican como unidad de estudio. Es finita cuando se identifican la suma de elementos que componen la población (Sucasaire, 2022, p 89). En ese sentido, el presente trabajo de investigación tiene una población finita de 18 mujeres gestantes que se encuentran actualmente llevando su control prenatal en un Centro de Salud de Lima Este. Los criterios que incluyen y excluyen a la población es como sigue:

- Criterios de inclusión: Mujeres gestantes de edad superior a 18 años, menores de 38 años, primerizas y no primerizas, que tengan acceso a internet, que tengan disponible un dispositivo móvil Android 7 o superior y que colaboran voluntariamente con la investigación.
- Criterios de exclusión: Mujeres gestantes de edad inferior a 18 años, mayores de 38 años, las que no cuenten con internet ni disponibilidad de un dispositivo móvil Android 7 o superior.

### **3.3.2 Muestra**

La muestra es definida como el submodelo representativo de la población para su pertinente análisis (Ventura-León 2017). A tal razón, la muestra está constituida por 18 mujeres gestantes que satisfacen los criterios de exclusión e inclusión, es decir, la población en su totalidad.

### **3.3.3 Muestreo**

Se estableció el muestreo por conveniencia no aleatorio, el cual recoge los datos y los clasifica de acuerdo a la accesibilidad y facilidad para el sujeto investigador, para luego obtener como resultado una muestra representativa de la población de estudio (Sucasaire, 2022, p. 80). De manera tal, se determinó deliberadamente la selección de los elementos de la muestra a juicio de que sean característicamente homogéneas y de fácil acceso para los propósitos de la investigación.

### **3.3.4 Unidad de análisis**

Para el concurrente estudio se estableció a las madres gestantes de un Centro de Salud de Lima Este. De acuerdo a Sucasaire (2022) son aquellos ítems que conforman la población y, por consiguiente, también de la muestra. Además, es sensible a la observación del investigador (p. 18). En esa línea, las madres gestantes identificadas tienen la edad superior a 18 años y menores que 38 años, madres primerizas y no primerizas que disponen de conexión a internet y poseen un dispositivo celular corriendo sobre la plataforma Android versión 7 o superior.

## **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En la presente sección se detallarán los conceptos teóricos de las técnicas e instrumentos utilizados en el estudio para el recojo de información, la validez y confiabilidad necesaria para que dicho instrumento se sostenga científicamente, así también los procedimientos que se ejecutarán para validar las hipótesis planteadas.

La técnica empleada es la encuesta. Para Carrasco (2019) la encuesta es ampliamente utilizada en las investigaciones debido a la sencillez, versatilidad

y objetividad con la que permite recabar datos directa o indirectamente de los encuestados. Si en caso la interacción con el encuestado no es directa, es decir, se realiza a través de algún instrumento, se estaría hablando de un cuestionario (p. 314).

El instrumento empleado para el concurrente estudio es el cuestionario. De acuerdo a Carrasco (2019) un cuestionario es un instrumento de obtención de datos en el que se presentan una serie de preguntas formuladas con rigurosidad en términos de objetividad, claridad y precisión (p. 318). De igual manera, Hernández y Mendoza (2018) sugieren que las preguntas tengan un enfoque general al comienzo y luego ir apuntando a los asuntos más específicos. Además, consideran que las preguntas con mayor relevancia no deben ser colocadas al final (p. 262).

Antes de realizar la implementación del instrumento, es necesario desarrollar una prueba piloto en un grupo reducido de la población. De esa manera, esta prueba se realiza en las mismas condiciones que la prueba final de la investigación. Finalmente, por medio de la prueba piloto será posible cuantificar la fiabilidad del cuestionario y/o instrumento (Laura, 2016, p. 60)

Los instrumentos que nos servirán para recoger información deben ser válidos y confiables para asegurar su efectividad y eficacia y de esa manera obtener conclusiones precisas. Como sostienen Sanchez, Reyes y Mejía (2018) la confiabilidad es la facultad de un instrumento para arrojar resultados coherentes y lógicos al aplicarse más de una vez y, por lo tanto, a mayor error (incongruencia) menor confiabilidad del instrumento (p. 35). En ese sentido, Laura (2016) sostiene que una manera de establecer la confiabilidad de un cuestionario es a través del Coeficiente Alfa de Cronbach (p. 60)

Por otro lado, para Hernández y Mendoza (2018) la validez es el grado en el que un cuestionario mide con precisión la variable que se desea medir evidenciando que el instrumento logró abstraer el concepto de sus indicadores (p. 229). Asimismo, Laura (2016) describe a la validez como componente esencial de un cuestionario debido a su carácter científico. Por esa razón, el

establecimiento de la validez de un cuestionario es cuantificable a través de, entre otros, dos enfoques: validez de contenido y validez de constructo (p. 64).

Para Ñaupas et. Al (2014) la validez de contenido en un cuestionario es cuando las preguntas guardan estricta relación con los objetivos, alcance y tema desarrollado (p. 215). En ese sentido, Hernández y Mendoza (2018) afirman que este tipo de validez determina que el instrumento mida eficazmente los indicadores y dimensiones y, que estas dimensiones estén correctamente representadas por cada ítem (p. 230)

En esa línea, Hernández y Mendoza (2018) afirma que la validez de un constructo determina la exactitud en el que un instrumento evalúa un concepto, cuán relacionado está con la literatura y qué grado de homogeneidad los indicadores y preguntas evalúan la variable (p. 232). Además, Hernández y Mendoza (2018) afirman que un instrumento es válido por constructo cuando la estructura de su medición se relaciona con la teoría, antecedentes y estudio previos (p. 233). Carrasco (2019) arguye que el investigador requiere dominar los conceptos, teorías y variables que envuelven el tema central de la investigación para formular instrumentos con validez de constructo. De esa manera, es posible determinar tal validez a través del juicio de expertos (Ñaupas et al, 2014, p. 216).

Referente al cuestionario propuesto para medir la motivación, Cullanco y Mendoza (2021) hallaron que el uso de la tecnología con microlearning para la asesoría de los patrones respiratorios posts COVID-19 y su apropiada adopción, tuvo como resultado una mejora porcentual de la motivación para el aprendizaje de 63.1% después de recibir el tratamiento. Para visualizar el cuestionario (anexo 4 y 5).

Referente al cuestionario propuesto para medir el conocimiento, Huaccachi y Mejia (2021) descubrieron que una aplicación móvil puede ayudar establecer decisiones más acertadas en situaciones de violencia mediante la intervención de la tecnología móvil, teniendo como resultado el incremento en el conocimiento de 87.66%, concluyendo que los padres de familia y apoderados

objetivos de la investigación se encontraban mejor instruidos para enfrentar situaciones de violencia en contra de menores de edad. Para visualizar el cuestionario (anexo 7 y 8).

Referente al cuestionario propuesto para medir la satisfacción, Adanaque y Mazuelos (2020) comprobaron que un sistema experto para tratar la situación anémica de los pacientes de un centro de salud aumentó la satisfacción del paciente respecto al tratamiento recibido, en el cual se pudo evidenciar el incremento de la satisfacción de 4 en una escala de 1 a 5 en comparación del pre Test donde se registró una satisfacción de 3. Para visualizar el cuestionario (anexo 6 y 7).

### **3.5 Procedimientos**

Teniendo en cuenta a Hernández y Mendoza (2018) señalan que los procesos contienen pasos lógicos precisos y confiables que pueden ayudarnos a recopilar datos para un propósito específico. De esta forma, comenzaremos proporcionando cuestionarios a un número selecto de mujeres gestantes, y de esta manera conocer sus opiniones para crear condiciones favorables al momento de calcular el índice estadístico por el cual computarizar las variables de interés. Finalmente, se valida la app nutricional como una herramienta tecnológica de solución y mejora.

El desarrollo del concurrente estudio tiene por objeto causar una inflexión positiva en el estilo de vida en la etapa gestacional de las madres peruanas, por lo que implica un tratamiento de los datos delicado y serio por tratarse de un cuestionario dirigido a personas en un estado especial de su vida, lo cual nos lleva a aplicar estrategias dirigidas a crear un ambiente cortés, sensible y empático.

Como primera etapa y punto de partida, se evaluó un cuestionario piloto para contabilizar la fiabilidad de los cuestionarios relacionados a la satisfacción, motivación y conocimiento, aplicándose a 8 personas (mujeres gestantes) que depositaron un voto de confianza para colaborar con los objetivos mencionados.

A partir de este punto, se explica de manera pormenorizada los pasos a ejecutar para recabar la información:

- a. Establecer un cronograma de actividades para operativizar la agenda a seguir.
- b. Coordinar la autorización con el Centro de Salud para el tratamiento de los datos con las pacientes.
- c. Proporcionar una ficha de consentimiento informado a cada persona que voluntariamente colaboren con las encuestas.
- d. Proporcionar los cuestionarios para evaluar la satisfacción, motivación y conocimiento para el grupo experimental como método para el Pre-Test.
- e. Proporcionar el ejecutable APK a cada integrante del grupo experimental para que haga un uso conveniente de la aplicación móvil.
- f. Proporcionar los cuestionarios para evaluar la satisfacción, motivación y conocimiento para el grupo experimental como método para el Post-Test.
- g. Emplear la herramienta Excel para contabilizar las respuestas de los cuestionarios.
- h. Para las pruebas estadísticas de normalidad y confiabilidad se hizo uso de la herramienta IBM SPSS versión 25.

### **3.6 Método de análisis de datos**

En esta sección se pormenoriza la estadística empleada para procesar y analizar los datos recabados por medio de un cuestionario para medir las dimensiones, aplicado a un total de 18 mujeres gestantes que están llevando su control prenatal en un centro de salud y que colaboraron voluntariamente con la investigación.

Para la verificación del supuesto de normalidad, Pedrosa et al. (2015) afirman que el estadístico Shapiro-Wilk está basado en contrastar la normalidad en una serie de datos a partir de evaluar la hipótesis nula para rechazarla dado que hipotéticamente es falsa. Es la prueba más liberal para examinar muestras inferiores a 30 (p. 251).

El cuestionario será elaborado por medio de la escala de Likert, ya que es de uso extendido para las encuestas, y se presenta las preguntas con respuestas escaladas de 3, 5 o 7, escritas en forma de proposiciones afirmativas o negativas y que se les fija un valor numérico sea de menor a mayor o viceversa (Pedrosa et al. 2015; Ñaupas et al. 2014).

Para determinar la confiabilidad del instrumento se estableció a través del coeficiente Alfa de Cronbach. Al respecto Hernández y Mendoza (2018) indican que mientras el coeficiente se acerque a 0 significa mayor error y menor confiabilidad; si está próximo a 1 significa menor error y mayor confiabilidad, considerándose un mínimo de 0.7 para decirse que es fiable (p. 209). Asimismo, este coeficiente se emplea generalmente para respuestas politómicas (Sánchez et al. 2018, p. 16).

Para evaluar las tesis se usó el estadístico de Wilcoxon. Ramirez y Polack (2019) arguyen que esta prueba es útil para comparar la igualdad entre dos muestras pareadas por medio de la mediana de cada una de ellas, debe contar con una muestra antes y después, siendo una prueba similar no paramétrico a la prueba t de Student (p. 199). Si en caso sig. es inferior a 0.05, se acepta la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula (p. 200).

Se consideró utilizar un software estadístico para la valoración de las distintas pruebas mencionadas anteriormente, en función del método empleado para determinar la normalidad y el tamaño de la muestra, eligiendo al software IBM SPSS versión 25 por ser de uso generalizado y aceptado por la comunidad científica (Pedrosa et al. 2015, p. 251).

### **3.7 Aspectos éticos**

Emplazando en práctica las políticas anti plagio de la UCV, que promueven la originalidad de las investigaciones, se citó las diversas fuentes de consultas e información de los autores. De no ser aplicado correctamente, se considerará un

delito por plagio lo cual se elevará ante un tribunal de honor. (Vicerrector de investigación, N°9, 2020)

Además, nuestra investigación en conocimiento hace énfasis al Decreto Legislativo N° 822, Ley sobre el Derecho de Autor y por las políticas de Derechos de Autor de la UCV, teniendo los permisos a la difusión de la investigación, de una manera parcial o total (Vicerrector de investigación, n°10, 2020).

Para el concurrente estudio se toma presenta el apego a los valores de la Declaración Universal sobre la bioética y derechos humanos, teniendo en cuenta las actividades realizadas por los investigadores relacionadas con el cumplimiento ético, bioético, el respeto y la preservación de los derechos fundamentales (Vicerrector de investigación, p.3, 2020).

En reconocimiento con los estatutos y preceptos éticos del Colegio de Ingenieros del Perú (CIP), se resalta el artículo 29 inciso c el cual precisa que el ingeniero enfocará sus conocimientos al servicio de la salud, desarrollo tecnológico y bienestar de la población sin anteponer cualquier acción que las contravenga (CIP, 2018, p. 7).

Asimismo, el artículo 33 indica que el ingeniero brindará su pericia y experiencia para resolver problemáticas de la sociedad, siempre que se encuentre calificado, caso contrario, el ingeniero deberá solicitar la capacitación o asesoría de un especialista. Además, es responsable de las obligaciones que sean pertinentes (CIP, 2018, p. 10).

En reconocimiento de los principios bioéticos, se resalta a la fórmula principialista siendo un referente en toda investigación que involucre seres humanos, así como en la práctica médica (García, 2006, p. 345). Igualmente, sostiene que el principialismo se basan en 4 principios:

- I. Beneficencia: es el beneficio para quienes demandan ayuda sanitaria. Además, en toda intervención médica se debe valorar el costo-beneficio.



- II. Justicia: explica que todo individuo tiene dignidad por igual, y cuando uno solicite asistencia médica ésta se proporcionará en términos de equidad y eficiencia.
- III. Respeto a la autonomía de las personas: todo individuo tiene la potestad moral de decidir sobre sus creencias y valores. El consentimiento informado es la figura representativa de este precepto, de obligada existencia en toda intervención.
- IV. No maleficencia: Se sostiene por prescripciones legales, es prohibición sea mal intencionada o no, de ocasionar daños a un tercero.

A razón que el presente trabajo de investigación tiene como objeto proporcionar una intervención de salud móvil dirigido a madres gestantes, se tiene presente los principios bioéticos descritos anteriormente, incluido sus obligaciones y límites, de manera tal que el desarrollo de la investigación fue diseñado bajo los parámetros éticos que demandan una investigación de su naturaleza, rigiéndose estrictamente a su cumplimiento.

## **IV. RESULTADOS**

En esta sección se pormenoriza las tablas, figuras y métricas estadísticas arrojadas por el software SPSS en relación a los objetivos del estudio. Además, se analiza cada hipótesis planteada para validar su aceptación o rechazo, según la naturaleza del impacto de la aplicación Happy Belly. En esa línea, se administró una prueba piloto para establecer la confiabilidad y validez de los cuestionarios a través del coeficiente Cronbach, se dispuso la estadística de Shapiro Wilk para observar su bondad de ajuste de cada instrumento, y por último la prueba de Wilcoxon para estimar la tolerancia hacia el rechazo de cada una de las hipótesis específicas.

#### 4.1. Prueba Piloto

##### Datos estadísticos de la prueba piloto

La prueba piloto se administró a 8 gestantes, que para determinar la validez y confiabilidad de cada instrumento respondieron a una pregunta del indicador motivación, con opciones de respuestas del 1 al 7, una pregunta del indicador satisfacción con opciones de respuesta del 1 al 5, y 10 preguntas del indicador conocimiento con opciones de respuesta del 1 al 5, siendo un total de 12 ítems.

En la tabla 1 se observa los resultados arrojados de la prueba piloto en relación a nivel de confiabilidad de los cuestionarios.

Tabla 1. Estadístico de confiabilidad para la prueba piloto.

Coeficiente de Cronbach	N
.750	8

De la tabla 1 se concluye que siendo el coeficiente de Cronbach  $0.75 > 0.7$  mínimo aceptado, y con un nivel de confianza del 95% y error de 0.05, los cuestionarios para medir la motivación, satisfacción y conocimiento tienen consistencia interna y, por lo tanto, son confiables.

## 4.2. Prueba de la hipótesis específica 1

H10: El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional no incrementó la satisfacción de las mujeres gestantes.

H11: El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la satisfacción de las mujeres gestantes.

### Reseña estadística del indicador satisfacción

Para parametrizar el indicador satisfacción se administró un cuestionario de una sola interrogante a un grupo de 18 mujeres gestantes, con respuestas en un intervalo del 1 al 5, siendo una escala de Likert con valores desde nada satisfecho a totalmente satisfecho respectivamente. En esa línea, se cuantificó las respuestas en Excel y posteriormente se migró al software SPSS, con los diagramas estadísticos presentados a continuación:

### Análisis descriptivo

Tabla 2. Estadístico descriptivo para el indicador satisfacción.

	N	Media	Desviación típica	Varianza	Error típico
Cuestionario Satisfacción pre-Test	18	2.94	0.873	0.761	0.206
Cuestionario Satisfacción post-Test	18	4.44	0.511	0.261	0.121

Donde:

### Cuestionario satisfacción pre-Test

De la tabla 2 se observa referente al cuestionario pre-Test (antes de aplicar la propuesta informática) administrado a 18 madres gestantes, se logró alcanzar una media de 2.94, con un nivel de confianza del 95% y error típico de 0.206.

### **Cuestionario satisfacción post-Test**

De la tabla 2 se observa referente al cuestionario post-Test (después de aplicar la propuesta informática) administrado a 18 madres gestantes, se logró alcanzar una media de 4.44, con un nivel de confianza del 95% y error típico de 0.121, siendo una diferencia positiva de 1.5, que se expresa porcentualmente en un incremento de la satisfacción de 51.0%. Para determinar la mejora porcentual del indicador satisfacción se usó la fórmula:

ISAT = Incremento de satisfacción

SATPRE = Satisfacción Pre-Test

SATPOST = Satisfacción Post-Test

$$ISAT = \frac{(SATPOST - SATPRE)}{SATPRE} * 100\%$$

$$ISAT = \frac{(4.44 - 2.94)}{2.94} * 100\%$$

$$ISAT = 51.0\%$$

### **Análisis de normalidad**

Debido a que el cuestionario aplicado para evaluar la satisfacción fue dirigido a 18 mujeres gestantes, además, por ser un número inferior a 50 sujetos, se aplicó el método Shapiro-Wilk, y de esa manera se validó si los resultados estadísticos se ajustan a un comportamiento homogéneo. En el cuadro contiguo se detalla los resultados arrojados para ambas pruebas:

Tabla 3. Estadístico de normalidad para el indicador satisfacción.

	N	Estadístico	Valor P
Indicador Satisfacción Pre-Test	18	0.769	0.001
Indicador Satisfacción Post-Test	18	0.638	0.000

Diferencia	18	0.802	0.002
------------	----	-------	-------

Donde:

### **Cuestionario satisfacción pre-Test**

De la tabla precedente, se obtuvo como resultado un valor P de 0.001, inferior al valor Alfa (0.05), lo cual se concluye que la muestra para esta prueba no se ajusta a un comportamiento homogéneo, siendo candidato a ser comparado sobre la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

### **Cuestionario satisfacción post-Test**

De la tabla precedente, se obtuvo como resultado un valor P de 0.000, inferior al valor Alfa (0.05), lo cual se concluye que la muestra para esta prueba no se ajusta a un comportamiento homogéneo, siendo candidato a ser comparado sobre el estadístico no paramétrico de Wilcoxon.

### **Estadístico de Wilcoxon**

Debido que las muestras inspeccionadas sobre la variable satisfacción arrojaron un comportamiento asimétrico y que se administró 2 cuestionarios (pre y post test) a un solo grupo de 18 madres gestantes, se consideró el estadístico de Wilcoxon para muestras relacionadas (autor). A continuación, se detallan los cuadros estadísticos:

Tabla 4. Estadístico de Wilcoxon para el indicador satisfacción.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post_Sat - Pre_Sat	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	.00	.00
	Rangos positivos	16 <sup>b</sup>	8.50	136.00
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	18		

- a. Post\_Sat < Pre\_Sat
- b. Post\_Sat > Pre\_Sat
- c. Post\_Sat = Pre\_Sat

De la tabla 4 se observa de un total de 18 valores, que 16 se encuentran en los rangos positivos, ningún resultado para rangos negativos y 2 valores fueron iguales. Asimismo, se detalla el valor Z a continuación:

Tabla 5. Estadístico de contraste para el indicador satisfacción.

	<b>Contraste</b>
Z	-3.621 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.000

De la tabla 5, se obtuvo un valor P de 0.001, inferior al valor Alfa (0.05), por lo cual se rechaza la hipótesis nula - H10 – aceptando la hipótesis alterna – H11- por lo cual se concluye que “El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la satisfacción de las mujeres gestantes”, con un incremento porcentual de 45.1%.

### **4.3. Prueba de la hipótesis específica 2**

H20: El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional no incrementó la motivación de las mujeres gestantes.

H21: El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la motivación de las mujeres gestantes.

#### **Reseña estadística del indicador motivación**

Para parametrizar el indicador motivación se administró un cuestionario de una sola interrogante a un grupo de 18 mujeres gestantes, con respuestas en un intervalo del 1 al 7, siendo una escala de Likert con los siguientes atributos: (1) no es cierto, (4) algo cierto y (7) muy cierto. En esa línea, se cuantificó las

respuestas en Excel y posteriormente se migró la data al software SPSS, con los diagramas estadísticos presentados a continuación:

### Análisis descriptivo

Tabla 6. Estadístico descriptivo para el indicador motivación.

	N	Media	Desviación típica	Varianza	Error típico
Cuestionario Motivación pre-Test	18	2.89	1.183	1.399	0.279
Cuestionario Motivación post-Test	18	4.67	0.970	0.941	0.229

Donde:

#### Cuestionario motivación pre-Test

De la tabla 6 se observa referente al cuestionario pre-Test (antes de aplicar la propuesta informática) administrado a 18 madres gestantes, se logró alcanzar una media de 2.89, con un nivel de confianza del 95% y error típico de 0.279.

#### Cuestionario motivación post-Test

De la tabla 6 se observa referente al cuestionario post-Test (después de aplicar la propuesta informática) administrado a 18 madres gestantes, se logró alcanzar una media de 4.67, con un nivel de confianza del 95% y error típico de 0.229, siendo una diferencia positiva de 1.78, que se expresa porcentualmente en un incremento de la motivación de 61.6%. Para determinar la mejora porcentual del indicador motivación se usó la fórmula:

IMOT = Incremento de motivación

MOTPRE = Motivación Pre-Test

MOTPOST = Motivación Post-Test

$$IMOT = \frac{(MOTPOST - MOTPRE)}{MOTPRE} * 100\%$$

$$IMOT = \frac{(4.67 - 2.89)}{2.89} * 100\%$$

$$IMOT = 61.6\%$$



### **Análisis de normalidad**

Debido que el cuestionario aplicado para evaluar la motivación fue dirigido a 18 mujeres gestantes, además, por ser un número inferior a 50 sujetos, se aplicó el método Shapiro-Wilk, y de esa manera se validó si los resultados estadísticos se ajustan a un comportamiento homogéneo. En el cuadro contiguo se detalla los resultados arrojados para ambas pruebas:

Tabla 7. Estadístico de normalidad para el indicador motivación.

	N	Estadístico	Valor P
Indicador Motivación Pre-Test	18	0.898	0.053
Indicador Motivación Post-Test	18	0.888	0.036
Diferencia	18	0.867	0.016

Donde:

#### **Cuestionario motivación Pre-Test**

De la tabla 7, se observa como resultado un valor P (Sig. Bilateral) de 0.053, superior al valor Alfa (0.05), lo cual se concluye que la muestra para esta prueba sí se ajusta a un comportamiento homogéneo, siendo candidato a ser comparado sobre la prueba paramétrica de t de Student.

#### **Cuestionario motivación Post-Test**

De la tabla 7, se observa como resultado un valor P (Sig. Bilateral) de 0.036, inferior al valor Alfa (0.05), lo cual se concluye que la muestra para esta prueba no se ajusta a un comportamiento homogéneo, siendo candidato a ser comparado sobre el estadístico no paramétrico de Wilcoxon.

#### **Estadístico de Wilcoxon**

Debido que las muestras inspeccionadas sobre la variable motivación arrojaron un comportamiento asimétrico y que se administró 2 cuestionarios (pre y post

test) a un solo grupo de 18 madres gestantes, se consideró el estadístico de Wilcoxon para muestras relacionadas (autor). A continuación, se detallan los cuadros estadísticos:

Tabla 8. Estadístico de Wilcoxon para el indicador motivación.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post_Mot - Pre_Mot	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	.00	.00
	Rangos positivos	14 <sup>b</sup>	7.50	105.00
	Empates	4 <sup>c</sup>		
	Total	18		

a. Post\_Mot < Pre\_Mot

b. Post\_Mot > Pre\_Mot

c. Post\_Mot = Pre\_Mot

De la tabla 8 se observa de un total de 18 valores, donde 14 se encuentran en los rangos positivos, ningún resultado para rangos negativos y 4 valores fueron iguales. Asimismo, se detalla el valor Z a continuación:

Tabla 9. Estadístico de contraste para el indicador motivación.

	<b>Contraste</b>
Z	-3.329 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.001

De la tabla 9 se obtuvo un valor P de 0.001, inferior al valor Alfa (0.05), por lo cual se rechaza la hipótesis nula – H20 – aceptando la hipótesis alterna – H21- por lo cual se concluye que “El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la motivación de las mujeres gestantes”, con un incremento porcentual de 61.6%.

#### **4.4. Prueba de la hipótesis específica 3**

H30: El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional no incrementó el conocimiento de las mujeres gestantes.

H31: El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó el conocimiento de las mujeres gestantes.

#### **Reseña estadística del indicador conocimiento**

Para parametrizar el indicador conocimiento se administró un cuestionario de diez (10) interrogantes a un grupo de 18 mujeres gestantes, con respuestas en un intervalo del 1 al 5, siendo una escala de Likert con distintos atributos que responden a la interrogante per se. En esa línea, se cuantificó las respuestas en Excel y posteriormente se migró al software SPSS, obteniendo los diagramas estadísticos presentados a continuación:

#### **Análisis descriptivo**

Tabla 10. Estadístico descriptivo para el indicador conocimiento.

	N	Media	Desviación típica	Varianza	Error típico

Cuestionario Conocimiento pre- Test	18	2.83	0.618	0.382	0.146
Cuestionario Conocimiento post- Test	18	4.33	0.732	0.471	0.162

Donde:

### **Cuestionario conocimiento pre-Test**

De la tabla 10 se observa referente al cuestionario pre-Test (antes de aplicar la propuesta informática) administrado a 18 madres gestantes, se logró alcanzar una media de 2.83, con un nivel de confianza del 95% y error típico de 0.146.

### **Cuestionario conocimiento post-Test**

De la tabla 10 se observa referente al cuestionario post-Test (después de aplicar la propuesta informática) administrado a 18 madres gestantes, se logró alcanzar una media de 4.33, con un nivel de confianza del 95% y error típico de 0.162, siendo una diferencia positiva de 1.5 que se expresa porcentualmente en un incremento del conocimiento de 53.0%. Para determinar la mejora porcentual del indicador conocimiento se usó la fórmula:

ICON = Incremento del conocimiento

CONPRE = Conocimiento Pre-Test

CONPOST = Conocimiento Post-Test

$$ICON = \frac{(CONPOST - CONPRE)}{CONPRE} * 100\%$$

$$ISAT = \frac{(4.33 - 2.83)}{2.83} * 100\%$$

$$ICON = 53.0\%$$

### **Análisis de normalidad**

Debido que el cuestionario aplicado para evaluar el conocimiento fue dirigido a 18 mujeres gestantes, además, por ser un número inferior a 50 sujetos, se aplicó

el método Shapiro-Wilk, y de esa manera se validó si los resultados estadísticos se ajustan a un comportamiento homogéneo. En el cuadro contiguo se detalla los resultados arrojados para ambas pruebas:

Tabla 11. Estadístico de normalidad para el indicador de conocimiento.

	N	Estadístico	Valor P
Indicador Conocimiento Pre-Test	18	0.775	0.001
Indicador Conocimiento Post-Test	18	0.780	0.001
Diferencia	18	0.877	0.024

Donde:

#### **Cuestionario conocimiento pre-Test**

De la tabla 11, se observa como resultado un valor P (Sig. Bilateral) de 0.001, inferior al valor Alfa (0.05), lo cual se concluye que la muestra para esta prueba no se ajusta a un comportamiento homogéneo, siendo candidato a ser comparado sobre la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

#### **Cuestionario conocimiento post-Test**

De la tabla 11, se observa como resultado un valor P (Sig. Bilateral) de 0.001, inferior al valor Alfa (0.05), lo cual se concluye que la muestra para esta prueba no se ajusta a un comportamiento homogéneo, siendo candidato a ser comparado sobre el estadístico no paramétrico de Wilcoxon.

#### **Estadístico de Wilcoxon**

Debido que las muestras inspeccionadas sobre la variable conocimiento arrojaron un comportamiento asimétrico y que se administró 2 cuestionarios (pre y post test) a un solo grupo de 18 madres gestantes, se consideró el estadístico

de Wilcoxon para muestras relacionadas (autor). A continuación, se detallan los cuadros estadísticos:

Tabla 12. Estadístico de Wilcoxon para el indicador de conocimiento.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post_Con - Pre_Con	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	.00	.00
	Rangos positivos	16 <sup>b</sup>	8.50	136.00
	Empates	2 <sup>c</sup>		
	Total	18		

- a. Post\_Con < Pre\_Con
- b. Post\_Con > Pre\_Con
- c. Post\_Con = Pre\_Con

De la tabla 12 se observa que, de un total de 18 valores, 16 se encuentran en los rangos positivos, ningún resultado para rangos negativos y 2 valores fueron iguales. Asimismo, se detalla el valor Z a continuación:

Tabla 13. Estadístico de contraste para el indicador conocimiento .

	<b>Contraste</b>
Z	-3.581 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	.000

De la tabla 13, se obtuvo un valor P de 0.000, inferior al valor Alfa (0.05), por lo cual se rechaza la hipótesis nula – H30 – aceptando la hipótesis alterna – H31- por lo cual se concluye que “El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento

nutricional incrementó el conocimiento de las mujeres gestantes”, con un incremento porcentual de 53.0%.

#### 4.5. Resumen de hipótesis

A manera concluyente, se agrupa los resultados obtenidos por cada hipótesis específica en la siguiente tabla:

Tabla 14. Compendio de las hipótesis planteadas del estudio.

<b>Código</b>	<b>Hipótesis específica</b>	<b>Resultado</b>
<b>H11</b>	El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la satisfacción de las mujeres gestantes.	Aceptado
<b>H21</b>	El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la motivación de las mujeres gestantes.	Aceptado
<b>H31</b>	El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó el conocimiento de las mujeres gestantes.	Aceptado
<b>HIG</b>	El uso de la aplicación móvil incrementó el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.	Aceptado

De la tabla 14, se deduce que la propuesta de ingeniería tuvo un efecto positivo en el acompañamiento nutricional de las mujeres gestantes que hicieron uso de la aplicación móvil nutricional Happy Belly, observándose un mejoramiento tangible de 51% de satisfacción respecto a su estado anterior, 61.6% de motivación respecto su estado anterior y 53% de conocimiento respecto a su estado anterior.

## **V. DISCUSIÓN**



En general la aplicación móvil (APP) fortaleció al ser implementada como acompañamiento nutricional para mujeres gestantes, logrando el objetivo de incrementar la satisfacción, conocimiento y motivación en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes mediante el aplicativo móvil HappyBelly. Se obtuvieron los siguientes resultados: Se logró incrementar la satisfacción en 51 %, el conocimiento en 53% y la motivación en 61.6% en las mujeres que utilizaron la aplicación móvil HappyBelly. Observando los resultados podemos demostrar que la aplicación móvil HappyBelly está elaborada y diseñada con el objetivo de fomentar un buen acompañamiento nutricional para mujeres gestantes, teniendo buen resultado en las variables descritas.

Los resultados mencionados en la investigación mostraron un incremento de 61.6% en la motivación hacia el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes, estos resultados fueron superiores a los resultados de estudio de Chagua (2020, p. 49), ya que obtuvieron un incremento del grado de motivación 40.41% con una muestra de 30 usuarios. El incremento de grado de la motivación fue menor al obtenido por el autor en esta investigación por que el análisis de estudio de Chagua (2020, p. 54), admite y se enfoca en enseñar los conceptos iniciales o básicos para la alimentación saludable.

Asimismo, estos resultados de las pruebas de la presente investigación presentaron una media de Pre-Test de 2.89 y Post-Test de 4.67 en una escala del 1 al 7 obteniendo un incremento de motivación del 61.6%. Al respecto, Cullando y Mendoza (2021, p 40) aplicó un diseño tipo experimental, donde su grupo experimental obtuvo una media de 2.85/7 y el grupo de control 4.65/7 respectivamente, con una escala del 1 al 5, obteniendo un incremento de 61.1% donde se pudo observar que “Usar la aplicación aumenta la motivación para hacer ejercicios de respiración tras la COVID-19”. Sin embargo, el aumento de la motivación en la prueba experimental del grupo experimental fue menor al de esta investigación por que el estudio de Cullando y Mendoza (2021, p 02) ya que algunas personas por su mismo estado de recuperación, resaltando que no todos se recuperan de la misma forma por ende existen algunas dificultades.

Por otro lado, se observó que el presente estudio tiene un incremento en la satisfacción en las madres gestantes que usaron la aplicación HappyBelly donde

los resultados del presente estudio indicaron una media del pre-test de 2.94 y una media de post-test de 4.44 obteniendo un incremento del 51.0% en la satisfacción hacia el acompañamiento nutricional para mujeres gestante. Estos resultados fueron mayores a Chagua (2021) quienes estudiaron a una muestra 30 usuarios obteniendo como resultado en el grupo experimental una media de 2.77/5 y en su grupo de control 4.00/5 resultando una diferencia, obteniendo un incremento de 44.40% en lo que es la satisfacción de las madres gestantes que utilizaron la aplicación móvil.

Sin embargo, el incremento final de la satisfacción fue menor al de este estudio por que la investigación de Chagua (2021) implementaron la realidad aumentada se perfeccionó durante el brote severo de SARS-CoV-2 la cual recomendó información de fuentes reales de organizaciones como la OMS (Organización Mundial de la Salud), los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Lo que requirió crear diferentes contenidos e interacciones de los participantes con la aplicación que aumentan la satisfacción de las personas con el aprendizaje, a diferencia de este estudio donde la aplicación móvil era fácil de manejar, se evaluó a la madres gestantes luego de usar la aplicación móvil de acompañamiento nutricional mediante un cuestionario que contiene una pregunta en donde las medias fueron en el pre-test 2.94/5 y post-test 4.44/5 referente a la satisfacción, alcanzando un incremento referente a la satisfacción gracias a que se facilitó las funcionalidades, información e interacciones de la aplicación móvil la ejecución y realización del acompañamiento nutricional ,para mujeres gestantes.

Por otro lado, Huaccachi y Mejia (2020) desarrollaron una aplicación móvil sobre el aprendizaje de medidas antiviolencia para menores obteniendo un incremento de satisfacción del 32.26%. El presente resultado fue menor a los resultados del presente estudio, donde se obtuvo un incremento en la satisfacción hacia el acompañamiento nutricional para mujeres gestantes de 51.0%. El incremento de satisfacción fue menor al obtenido en esta investigación por que en el estudio de Huaccachi y Mejia (2020) hubo pocos estudios de comparación, ya que muchos de estos estudios se centraron en medir la satisfacción con el uso de la aplicación; además su aplicación móvil no contó con un forma o diseño amigable para el usuario en el aprendizaje de las acciones

ante la violencia a los menores de edad, a diferencia del presente estudio que contó con una población de madres gestantes con ánimos de realizar un acompañamiento nutricional. Asimismo, la presente aplicación móvil cuenta con un diseño muy intuitivo y módulos funcionales para una fácil comprensión para que las madres gestantes puedan realizar un buen acompañamiento nutricional en su embarazo.

Asimismo, los resultados de este estudio alcanzaron un incremento en el conocimiento del acompañamiento nutricional de las madres gestantes mediante la aplicación móvil HappyBelly donde los resultados del presente estudio indicaron una media del pre-test de 2.83/5 y media de post-test de 4.33/5 logrando un incremento de 53.0% en el conocimiento hacia el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes. Estos resultados fueron menores a Chagua (2021) quienes estudiaron a una muestra de 30 usuarios obteniendo en el grupo experimental una media de 2.89/5 y en su grupo de control 4.03/5 resultando una diferencia respectivamente, logrando un incremento del 93.47% en el conocimiento de las madres gestantes que usaron la aplicación móvil.

Sin embargo, el incremento final de conocimiento fue mayor al de este estudio porque la investigación de Chagua (2021) implementó la realidad aumentada en la aplicación móvil tiene un efecto efectivo en términos de aumentar el nivel de conocimiento de 30 min. a 1 hora por persona por día utilizando los conceptos y elementos básicos de las aplicaciones móviles de realidad aumentada, al contrario, en este estudio donde la aplicación móvil para el acompañamiento nutricional no utilizó realidad aumentada, se evaluó a las madres gestantes luego de utilizar la aplicación móvil de acompañamiento nutricional mediante cuestionario de una sola pregunta donde las medias fueron el pre-test de 2.83/5 y el post-test de 4.33/5 con respecto al conocimiento.

Por otro lado, Cullando y Mendoza (2021) Elaboro una Aplicación móvil de micro aprendizaje para aprender técnicas de respiración para la recuperación de pacientes con COVID-19 donde evaluó el conocimiento sobre lo ejercicios respiratorios post COVID-19 obteniendo un incremento de conocimiento del 93.6%. Estos resultados fueron mayores a los resultados del presente estudio, donde se obtuvo un incremento de conocimiento hacia el acompañamiento

nutricional de 53.0%. El incremento de conocimiento fue mejor al obtenido en la presente investigación por que el estudio de Cullando y Mendoza (2021) contaba con más información insertada en el textos y videos con recomendaciones de citas y ejercicios para apoyar la ejecución.

## **VI. CONCLUSIONES**

Las conclusiones de la presente investigación fueron las siguientes a mencionar:

1. Se logró el incremento en el nivel de motivación en un 61.6% debido a que la aplicación móvil para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes logró la aceptación resaltando las recomendaciones, comidas, dietas y seguimiento nutricional mencionado además de tener información rápida y precisa para el seguimiento nutricional de las mujeres gestantes.
2. En cuanto al nivel de satisfacción se alcanzó el incremento de 51%, puesto que la aplicación (APP) móvil brindó información de fuentes oficiales y verídicas como autores con amplios conocimientos y experiencias sobre la nutrición de mujeres gestantes, además de contar con la disponibilidad de módulos con un diseño intuitivo y de fácil entendimiento para los usuarios.
3. Se obtuvo una mejora del 53% referente al conocimiento de las mujeres gestantes con una reducción total de las dudas, problemas, mala información y otros las cuales causaron mucha incertidumbre y miedo a que información tomar para el apoyo al seguimiento nutricional, la aplicación móvil logró incrementar el conocimiento brindando la confianza necesaria al usuario.
4. La metodología MOBILE-D fue utilizada en el presente proyecto la misma que se adaptó al desarrollo y construcción del proyecto en los plazos deseados aplicando las 5 fases de desarrollo de la cual se considera los criterios de cumplimiento de objetivos, integración de las distintas fases de desarrollo, documentación, comunicación entre el equipo y manejo de tiempos.
5. La librería Jetpack Compose permitió desarrollar las interfaces de usuario de una manera eficiente, debido a que se reutilizó el código repetitivo por medio de las funciones componibles. Además, a diferencia de las clásicas vistas de Android en donde se definen ficheros XML, se establecieron declarativamente los componentes de la IU y, al ser puramente escritos en Kotlin, se aprovechó así la flexibilidad y potencia del lenguaje.
6. El patrón de arquitectura Modelo Vista - Vista Modelo (MVVM) facilitó el testeado y de la aplicación móvil, ya que se desacopló el código al establecer tres capas de desarrollo: i) Modelo, en el cual se establecieron las clases

de los objetos y la conexión a la base de datos, ii) Vista, en el cual se establecieron los componentes de la UI y eventos de usuario, iii) Vista Modelo, el cual contiene la lógica del negocio y los casos de uso de la app. Por otro lado, por medio de la clase ViewModel se manejó apropiadamente el flujo del código en hilos secundarios, así como también el ciclo de vida de las actividades, logrando consistencia, concurrencia y seguridad en la app.

7. Se registró a los usuarios por medio del servicio Authentication de Firebase, siendo útil y sencillo su implementación. Además, permitió gestionar apropiadamente las sesiones abiertas, reglas de seguridad y la vinculación con la base de datos. Por otra parte, se alojó la información generada por el usuario mediante Firestore, resultando conveniente ya que modelar la data en colecciones y documentos, aunado a la seguridad respaldada por Google, es garantía de estabilidad. Finalmente, se almacenaron los recursos gráficos de la app en Firebase Storage, dejando la posibilidad de consumir los datos no solo desde un cliente Android, sino desde cualquier plataforma y dispositivo.
8. De acuerdo a los resultados logrados se concluye que el uso de la aplicación móvil para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes permitió incrementar la motivación, satisfacción y conocimiento hacia la información y resultados obtenidos por la aplicación y respecto a los usuarios lograron grandes beneficios a nivel psicológico ya que puedes mejorar su calidad alimenticia con información precisa, veraz y de confianza.

## **VII. RECOMENDACIONES**



Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Elaborar o desarrollar una aplicación móvil (APP) con semejanza al presente proyecto de estudio, que se enfoque en otros aportes de la nutrición de gestantes e incorpore funciones tecnológicas con mediciones en la actividad física y psicológica.
2. Añadir rankings de usuarios con más fidelidad en su acompañamiento nutricional, con la finalidad motivar de manera efectiva a los usuarios de tal forma que se contribuiría a mejorar los resultados muy favorables en su gestación.
3. Considerar o evaluar el efecto de la asociación de medios especialistas como expertos en temas nutricionales y psicológicos para el acompañamiento nutricional de las mujeres gestantes las mismas que se puedan afiliar a esta aplicación móvil, ya que por medio de ello se puede brindar una perspectiva experta para el acompañamiento nutricional.
4. Se recomienda utilizar la metodología MOBILE-D porque se puede incorporar a cualquier proyecto de desarrollo móvil brindando mayor facilidad de estudios enfocados a la salud.
5. Usar la librería Jetpack Compose para compilar interfaces de usuario nativas sobre la plataforma Android, ya que se trata de una herramienta moderna, mejorada, interoperable y escalable a diferencia de las clásicas vistas de Android (Google Inc, 2022). Además, supone estar alineado con las herramientas vanguardistas en un mundo de acelerada evolución tecnológica.
6. Aplicar el patrón de arquitectura Modelo Vista - Vista Modelo (MVVM), ya que garantiza el desacoplamiento de las capas de desarrollo al definir tácitamente las responsabilidades, reduciendo los efectos secundarios, duplicidad del código y fuga de roles. Asimismo, facilita el mantenimiento, escalabilidad y testeado del código.
7. En lo posible utilizar un backend personalizado, de preferencia Open Source, ya que Firestore presenta limitaciones al momento de realizar consultas a la base de datos, siendo imposible diseñar consultas de alta personalización y singularidad, quedando como única opción utilizar las

predefinidas, causando dificultades para alinear las consultas de Firestore al requerido por las necesidades propias de nuestro proyecto.

8. Utilizar la guía de diseño de Material Design, ya que define las buenas prácticas para el diseño de la interfaz de usuario, como componentes, colores, tipografías, íconos, temas, etc. Ayuda a desarrollar interfaces responsivas, personalizar temas de acuerdo a los colores de la marca y definir, por ejemplo, el comportamiento del modo oscuro. Además, se acopla perfectamente a la librería Jetpack Android.
9. Adaptar la aplicación móvil HappyBelly en el sistema operativo IOS.

## **REFERENCIAS**

- ADANAQUE, L. y MAZUELOS, J., AssitAn: Sistema Experto para ayudar al Tratamiento de Pacientes con Anemia en el establecimiento de salud N°5234, la Libertad. La Libertad: Universidad Cesar Vallejo. 2020.
- AGUILAR, M., ALTAMIRANO, M., LEIVA, A., MARÍN, P., RODRIGUEZ, M., QUESADA, C., ZÚÑIGA, G. y JENSEN, M., Cambios antropométricos y satisfacción personal con una intervención educativa que incluyó el uso de una aplicación móvil, para personas con sobrepeso u obesidad. *Perspectivas en Nutrición Humana*. 2019. vol. 21, no. 2, pp. 189–205. ISSN 2248-454X. DOI 10.17533/udea.penh.v21n2a05.
- AINSCOUGH, K., O'BRIEN, E., LINDSAY, K., KENNELLY, M., O'SULLIVAN, E., O'BRIEN, O., MCCARTHY, M., DE VITO, G. y MCAULIFFE, F., Nutrition, Behavior Change and Physical Activity Outcomes From the PEARS RCT—An mHealth-Supported, Lifestyle Intervention Among Pregnant Women With Overweight and Obesity. *Frontiers in Endocrinology*. 2020. vol. 10. ISSN 16642392. DOI 10.3389/fendo.2019.00938.
- ALFARO, C., Sistema experto para la evaluación dietética del personal en la empresa APC CORPORACION S.A. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2021.
- ARIF, M., MUSTHAFA, A. y MURIYATMOKO, D., Implementation of Model-View-ViewModel (MVVM) Architecture Pattern in the Sistem Informasi Akademik UNIDA Gontor Mobile Application. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*. 2020. vol. 3, pp. 283–289. ISSN 2598-232X. DOI 10.14421/icse.v3.514.
- ARISPE, C., YANGALE, Y., GUERRERO, M., LOZADA DE BONILLA, O., ACUÑA, L. y ARELLANO, C., La investigación científica. Una aproximación a los estudios de posgrado [en línea]. Guayaquil: UIDE. 2020. [Consulta: 9 July 2022]. ISBN 978-9942-38-578-9. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4310>.
- BALLESTÍN, S., CAMPOS, M., BALLESTÍN, J. y BARTOLOMÉ, M., 2021. Is supplementation with micronutrients still necessary during pregnancy? A review. 2021. S.l.: s.n.

- CARRASCO, S., Metodología de la Investigación Científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación [en línea]. 19. Lima: Editorial San Marcos. 2019. [Consulta: 3 July 2022]. ISBN 978-9972-38-344-1. Disponible en: [http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica\\_45761](http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-la-investigacion-cientifica_45761).
- CERECEDA, M. y QUINTANA, M., Consideraciones para una adecuada alimentación durante el embarazo. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 2014. pp. 153–159.
- CHAGUA, J., Aplicación móvil de realidad aumentada para el aprendizaje de dietas saludables [en línea]. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2021. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/87664>.
- CHOI, B., DHAWAN, T., METZGER, K., MARSHALL, L., AKBAR, A., JAIN, T., YOUNG, H. y KATZ, R., Image-based mobile system for dietary management in an american cardiology population: Pilot randomized controlled trial to assess the efficacy of dietary coaching delivered via a smartphone app versus traditional counseling. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019. vol. 7, no. 4. ISSN 22915222. DOI 10.2196/10755.
- CIP, 2018. Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú [en línea]. 2018. Lima: cip.org.pe. [Consulta: 9 July 2022]. Disponible en: [https://www.cip.org.pe/publicaciones/reglamentosCNCD2018/codigo\\_de\\_etica\\_del\\_cip.pdf](https://www.cip.org.pe/publicaciones/reglamentosCNCD2018/codigo_de_etica_del_cip.pdf).
- CONSEJO EJECUTIVO 139, Salud: uso de las tecnologías móviles inalámbricas en la salud pública: informe de la Secretaría. [en línea]. S.l.: 2016. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250908>.
- CULLANDO, A. y MENDOZA, K., Aplicación móvil con microlearning para el aprendizaje de ejercicios respiratorios para la recuperación de pacientes que tuvieron COVID-19 [en línea]. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2021. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77013>.
- DEMILEW, Y., ALENE, G. y BELACHEW, T., Effect of guided counseling on dietary practices of pregnant women in West Gojjam Zone, Ethiopia. *PLoS ONE*. 2020. vol. 15, no. 5. ISSN 19326203. DOI 10.1371/journal.pone.0233429.

- ESAKIA, A., 2020. Transitioning to teaching android with kotlin and jetpack components. *SIGCSE 2020 - Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. S.l.: s.n., DOI 10.1145/3328778.3372603.
- FUERTES, A., FERRIS, R. y GRIMALDO, F., ¿Un cambio de metodología que aumente la satisfacción y motivación del estudiante favorece su aprendizaje? Experiencias en el aula. *Actas de la Junei* [en línea]. 2018. vol. 3, pp. 335–342. [Consulta: 3 July 2022]. ISSN 2531-0607. Disponible en: <https://www.uv.es/grimo/publications/jenui2018.pdf>.
- GAMBOA-RAMOS, M., GÓMEZ-NOA, R., IPARRAGUIRRE-VILLANUEVA, O., CABANILLAS-CARBONELL, M. y SALAZAR, J., Mobile Application with Augmented Reality to Improve Learning in Science and Technology. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. 2021. vol. 12, no. 10. ISSN 21565570. DOI 10.14569/IJACSA.2021.0121055.
- GARCÍA, M., Los principios de la bioética y la inserción social de la práctica médica. *Revista de Administración Sanitaria Siglo XXI* [en línea]. 2006. vol. 4, no. 2, pp. 341–356. [Consulta: 9 July 2022]. ISSN 1696-1641. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-administracion-sanitaria-siglo-xxi-261-articulo-los-principios-bioetica-insercion-social-13091842>.
- GOBIERNO DEL PERÚ, ¿Qué es Telesalud? - Los 4 ejes de desarrollo - Gobierno del Perú. [en línea]. 2022. [Consulta: 17 June 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/11723-que-es-telesalud-los-4-ejes-de-desarrollo>.
- GREENE, E., O'BRIEN, E., KENNELLY, M., O'BRIEN, O., LINDSAY, K. y MCAULIFFE, F., Acceptability of the pregnancy, exercise, and nutrition research study with smartphone app support (PEARS) and the use of mobile health in a mixed lifestyle intervention by pregnant obese and overweight women: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *JMIR mHealth and uHealth*. 2021. vol. 9, no. 5. ISSN 22915222. DOI 10.2196/17189.
- GSM ASSOCIATION, Mobile for Development – Transformando vidas a través de la innovación móvil - GSMA Latin America. [en línea]. 2019. [Consulta: 3 July 2022].

Disponible en: <https://www.gsma.com/latinamerica/es/resources/mobile-for-development-transformando-vidas-a-traves-de-la-innovacion-movil/>.

HALILI, L., LIU, R., HUTCHINSON, K., SEMENIUK, K., REDMAN, L. y ADAMO, K., Development and pilot evaluation of a pregnancy-specific mobile health tool: a qualitative investigation of SmartMoms Canada. *BMC Medical Informatics and Decision Making*. 2018. vol. 18, no. 1. ISSN 1472-6947. DOI 10.1186/s12911-018-0705-8.

HERNANDEZ, C., RODRIGUEZ, N. y VARGAS, A., Los hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje de los alumnos en tres carreras de ingeniería. *Revista de la Educación Superior*. 2012. vol. 41, no. 3, pp. 67–87. ISSN 0185-2760.

HERNÁNDE, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, Maria., Metodología de la Investigación. *Mc Graw Hill Education*. 2014. vol. 6.

HERNANDEZ, R. y MENDOZA, C., Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas [en línea]. 1. La Paz: Editorial Mc Graw Hill Education. 2018. [Consulta: 3 July 2022]. ISBN 78-1-4562-6096-5. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>.

HOEK, J., SCHOENMAKERS, S., BAART, E., KOSTER, M., WILLEMSSEN, S., VAN MARION, E., STEEGERS, E., LAVEN, J. y STEEGERS-THEUNISSEN, R., Preconceptional Maternal Vegetable Intake and Paternal Smoking Are Associated with Pre-implantation Embryo Quality. *Reproductive Sciences*. 2020. vol. 27, no. 11. ISSN 19337205. DOI 10.1007/s43032-020-00220-8.

HUACCACHI, P. y MEJIA, A., Aplicación móvil para el aprendizaje de acciones ante violencia a menores de edad [en línea]. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2021. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/77712>.

JAILLIER, É., Comunicación, sociedad del conocimiento y ciudad [en línea]. 1. Medellín: Editorial Universidad Pontificia Bolivariana. 2020. [Consulta: 3 July 2022]. ISBN 9789587648072. Disponible en: <http://doi.org/10.18566/978-958-764-807-2>.

- LAURA, C., Diccionario de Metodología de la Investigación Científica [en línea]. 1era Edición. Saarbrücken: Publicia. 2016. [Consulta: 3 July 2022]. ISBN 978-3-639-64990-1. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2274>.
- LEZIAK, K., STROHBACH, A., JACKSON, J., NIZNIK, C. y YEE, L., 302: Identifying low-income pregnant women's experiences and preferences with mobile health technology. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2020. vol. 222, no. 1. ISSN 00029378. DOI 10.1016/j.ajog.2019.11.318.
- LOO, R., YAP, F., KU, C., CHEUNG, Y., TAN, K., CHAN, J. y LOY, S., Maternal meal irregularities during pregnancy and lifestyle correlates. *Appetite*. 2022. vol. 168, pp. 105747. ISSN 01956663. DOI 10.1016/j.appet.2021.105747.
- MAZUERA-ROZO, A., ESCOBAR-VELÁSQUEZ, C., ESPITIA-ACERO, J., VEGA-GUZMÁN, D., TRUBIANI, C., LINARES-VÁSQUEZ, M. y BAVOTA, G., Taxonomy of security weaknesses in Java and Kotlin Android apps. *Journal of Systems and Software*. 2022. vol. 187, pp. 111233. ISSN 01641212. DOI 10.1016/j.jss.2022.111233.
- MEZARINA, L., SILVA-VALENCIA, J., ESCOBAR-AGREDA, S., HERRERA, D., EGOAVIL, M., KULJICH, M., INGA-BERROSPI, F. y RONCEROS, S., Need for the development of a specific regulatory framework for evaluation of mobile health apps in Peru: Systematic search on app stores and content analysis. *JMIR mHealth and uHealth*. 2020. vol. 8, no. 7. ISSN 22915222. DOI 10.2196/16753.
- MORILLO, Marysela, MORILLO, Milangela. Satisfacción del usuario y calidad del servicio en alojamientos turísticos del estado Mérida, Venezuela. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)* [en línea]. 2016. vol. 12, no. 2, pp. 111–131. [Consulta: 3 July 2022]. ISSN 1315-9518. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28049145009>.
- MORI, S., Sistema experto para el control nutricional en el área de soporte nutricional artificial del Hospital Luis N. Sáenz PNP. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2020.
- NARANJO, M., MOTIVACIÓN: PERSPECTIVAS TEÓRICAS Y ALGUNAS CONSIDERACIONES DE SU IMPORTANCIA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO. *Revista Educación* [en línea]. 2009. vol. 33, no. 2, pp. 153–170. [Consulta: 3 July



2022]. ISSN 0379-7082. Disponible en:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44012058010>.

NICOMEDES, E., TIPOS DE INVESTIGACIÓN. S.I.: Universidad Santo Domingo de Guzmán. 2018.

ÑAUPAS, H., MEJIA, E., NOVOA, E. y VILLAGOMEZ, A., Metodología de la Investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis. 4. Bogota: Ediciones de la U. 2014. ISBN 978-958-762-188-4.

OOSTINGH, E., OPHUIS, R., KOSTER, M., POLINDER, S., LINGSMA, H., LAVEN, J. y STEEGERS-THEUNISSEN, R., Mobile health coaching on nutrition and lifestyle behaviors for subfertile couples using the smarter pregnancy program: Model-based cost-effectiveness analysis. *JMIR mHealth and uHealth*. 2019. vol. 7, no. 10. ISSN 22915222. DOI 10.2196/13935.

O'SULLIVAN, E., KENNELLY, M., ROKICKI, S., AINSCOUGH, K. y MCAULIFFE, F., 639: Cost-effectiveness of a mobile health-supported lifestyle intervention for preventing gestational diabetes mellitus. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2018. vol. 218, no. 1. ISSN 00029378. DOI 10.1016/j.ajog.2017.11.168.

PEDROSA, I., JUARROS, J., ROBLES, A., BASTEIRO, J. y GARCIA, E., Pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿qué estadístico utilizar? *Universitas Psychologica* [en línea]. 2015. vol. 14, no. 1, pp. 245–254. DOI 10.11144/Javeriana.upsy13-5.pbad. Disponible en:  
<http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.upsy13-5.pbad>.

PONCE, M. y LUISA, M., Nutrición materna y sus implicancias en el desarrollo fetal. . 2018. vol. 4, no. 2, pp. 64–70. ISSN 2414-2832.

POTZEL, A., GAR, C., SEISSLER, J. y LECHNER, A., A smartphone app (TRIANGLE) to change cardiometabolic risk behaviors in women following gestational diabetes mellitus: Intervention mapping approach. *JMIR mHealth and uHealth*. 2021. vol. 9, no. 5. ISSN 22915222. DOI 10.2196/26163.

PRETELL, E., Eliminación y prevención de la deficiencia de yodo en mujeres gestantes de Perú. *ACTA MEDICA PERUANA*. 2022. vol. 39, no. 1. ISSN 1728-5917. DOI 10.35663/amp.2022.391.2270.

- PUCA, D., ESTAY, P., VALENZUELA, C. y MUÑOZ, Y., Effect of omega-3 supplementation during pregnancy and lactation on the fatty acid composition of breast milk in the first months of life: a narrative review. *Nutrición Hospitalaria*. 2021. ISSN 1699-5198. DOI 10.20960/nh.03486.
- ROSLI, M., YUSOP, N. y FAZULY, A., Design of meal intake prediction for gestational diabetes mellitus using genetic algorithm. *IAES International Journal of Artificial Intelligence*. 2020. vol. 9, no. 4. ISSN 22528938. DOI 10.11591/ijai.v9.i4.pp591-599.
- SANCHEZ, H., REYES, C. y MEJÍA, K., Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística [en línea]. 1. Lima: Bussiness Support Aneth S.R.L. 2018. [Consulta: 3 July 2022]. ISBN 978-612-47351-4-1. Disponible en: <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1480>.
- SANCHEZ, M. y VEGA, J., La gestión del conocimiento y su relación con otras gestiones. *Ciencias de la Información* [en línea]. 2006. vol. 37, no. 2–3, pp. 35–52. [Consulta: 3 July 2022]. ISSN 0864-4659. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181418190003>.
- SANCHEZ, R., Relación entre los parámetros nutricionales maternos y el peso del recién nacido de púerperas inmediatas atendidas en el Centro Materno Infantil Juan Pablo II. Lima: Universidad Privada del Norte. 2019.
- SANDBORG, J., HENRIKSSON, P., LARSEN, E., LINDQVIST, A., RUTBERG, S., SÖDERSTRÖM, E., MADDISON, R. y LÖF, M., Participants' engagement and satisfaction with a smartphone app intended to support healthy weight gain, diet, and physical activity during pregnancy: Qualitative study within the healthy moms trial. *JMIR mHealth and uHealth*. 2021. vol. 9, no. 3. ISSN 22915222. DOI 10.2196/26159.
- SANTANA, C., ROL DE LA EDUCACIÓN NUTRICIONAL EN LA GANANCIA DE PESO QUE LOGRAN LAS GESTANTES ATENDIDAS EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN. Ambato: s.n. 2022.
- SANTOS-ANTONIO, G., ALVIS-CHIRINOS, K., AGUILAR-ESENARRO, L., BAUTISTA-OLÓRTEGUI, W., VELARDE-DELGADO, P. y ARAMBURU, A., Ganancia de peso gestacional como predictor de macrosomía y bajo peso al

nacer: revisión sistemática. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [en línea]. 2020. vol. 37, no. 3, pp. 403–411. [Consulta: 17 May 2022]. ISSN 1726-4634. DOI 10.17843/RPMESP.2020.373.4919. Disponible en: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.373.4919>.

SARNO, F., CANELLA, D. y BANDONI, D., Mobile health e excesso de peso: uma revisão sistemática. *Rev Panam Salud Publica*. 2014. vol. 35, no. 6, pp. 424–430.

SUAREZ, D., Sistema de información web y móvil para promover una cultura escolar saludable en la I.E. José Antonio Encinas Franco [en línea]. Lima: Universidad Cesar Vallejo. 2018. [Consulta: 3 July 2022]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/39332>.

SUCASAIRE, J., Orientaciones para la selección y el cálculo del tamaño de la muestra de investigación [en línea]. 1. Lima: Sucasaire Pilco Jorge. 2022. [Consulta: 3 July 2022]. ISBN 978-612-00-7547-0. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12390/3096>.

SULLON-MOREY, G., RAZURI-VASQUEZ, F., TAPIA-CASTAÑEDA, C., TEJADA-SOLAR, C., SÁNCHEZ-PÉREZ, A., TORRES-ARANDA, M., BLAS-PAULINO, B. y VALLADOLID-ALZAMORA, J., Vegan diet in pregnancy: nutritional requirements and recommendations. *Revista Médica de Trujillo*. 2021. vol. 16, no. 2, pp. 138–144. ISSN 25226150. DOI 10.17268/rmt.2021.v16i02.11.

TAIPE-RUIZ, B. y TRONCOSO-CORZO, L., Anemia en el primer control de gestantes en un centro de salud de Lima, Perú y su relación con el estado nutricional pregestacional. *Horizonte Médico (Lima)* [en línea]. 2019. vol. 19, no. 2, pp. 6–11. [Consulta: 17 May 2022]. ISSN 1727-558X. DOI 10.24265/HORIZMED.2019.V19N2.02. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-558X2019000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2019000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es).

TARQUI, C., ALVAREZ, D. y GONZÁLES, G., Estado nutricional y ganancia de peso en gestantes peruanas, 2009-2010. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2014. vol. 75, no. 2. ISSN 1609-9419. DOI 10.15381/anales.v75i2.8381.

TREVIÑO-VILLALOBOS, M., VÍQUEZ-ACUÑA, L., QUIRÓS-OVIEDO, R. y ESQUIVEL-VEGA, G., Una comparación de rendimiento entre bases de datos NoSQL: MongoDB y ArangoDB. *Revista Tecnología en Marcha*. 2019. ISSN 0379-3982. DOI 10.18845/tm.v32i6.4223.

VAN DIJK, M., KOSTER, M., OOSTINGH, E., WILLEMSSEN, S., STEEGERS, E. y STEEGERS-THEUNISSEN, R., A mobile app lifestyle intervention to improve healthy nutrition in women before and during early pregnancy: Single-center randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*. 2020. vol. 22, no. 5. ISSN 14388871. DOI 10.2196/15773.

VENTURA, J., Population or sample? A necessary difference. *Revista Cubana de Salud Pública* [en línea]. 2017. vol. 43, no. 3, pp. 648–649. [Consulta: 26 May 2022]. ISSN 0864-3466. Disponible en: <http://scielo.sld.cu>.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 14. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Efecto de la aplicación móvil para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes. (Demilew et al. 2020; Sarno, Canella y Bandoni 2014)	Las aplicaciones móviles son parte de la vida diaria de la población. Son herramientas potenciales para el tratamiento de un estilo de vida saludable (Sarno, Canella and Bandoni 2014). A su vez, el asesoramiento nutricional basado en la teoría del comportamiento contribuye a mejorar las prácticas dietéticas de las mujeres en gestación. (Demilew et al., 2020)	Un cuestionario estructurado para recopilar información de las gestantes sobre la satisfacción, motivación y conocimiento. Antes y después para medir el efecto del tratamiento. (Mori. 2021; Alfaro. 2021; Demilew et al., 2020; Adanaque y Mazuelos 2020; Suarez 2018; Chuagua (2021).	Satisfacción (Sandborg et al. 2021; Adanaque y Mazuelos (2020); Aguilar. 2019)	Incremento de la satisfacción (Sandborg et al. 2021; Adanaque y Mazuelos (2020); Aguilar. 2019)	Ordinal (Adanaque y Mazuelos (2020)
			Motivación (Chuagua. 2021; Huaccachi y Mejia. 2021).	Incremento de la motivación (Chuagua. 2021; Huaccachi y Mejia. 2021).	Ordinal (Chuagua. 2021)
			Conocimiento (Cullando y Mendoza. 2021; Suarez. 2018).	Incremento del conocimiento (Cullando y Mendoza. 2021; Suarez. 2018).	Ordinal (Cullando y Mendoza. 2021)

## Anexo 2. Matriz de consistencia

Tabla 15. Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
General	General	General			
¿Cuál es el efecto de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes?	Determinar el efecto de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.	El uso de la aplicación móvil incrementó el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.			
Específicos	Específicos	Específicos			
¿Cuál es el efecto de la aplicación móvil en la satisfacción para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes?	Determinar el efecto de la aplicación móvil en la satisfacción para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.	El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la satisfacción de las mujeres gestantes.	Efecto de la aplicación móvil para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.	Satisfacción (Sandborg et al. 2021; Aguilar García et al. 2019)	Incremento de la satisfacción (Sandborg et al. 2021; Aguilar García et al. 2019)
¿Cuál es el efecto de la aplicación móvil en la motivación para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes?	Determinar el efecto de la aplicación móvil en la motivación para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.	El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó la motivación de las mujeres gestantes.		Motivación (Chuagua. 2021; Huaccachi y Mejía. 2021).	Incremento de la motivación (Chuagua. 2021; Huaccachi y Mejía. 2021).
¿Cuál es el efecto de la aplicación móvil en el conocimiento para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes?	Determinar el efecto de la aplicación móvil en el conocimiento para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes.	El uso de la aplicación móvil en el acompañamiento nutricional incrementó el conocimiento de las mujeres gestantes.		Conocimiento (Cullando y Mendoza. 2021; Suarez. 2018).	Incremento del conocimiento (Cullando y Mendoza. 2021; Suarez. 2018).

### Anexo 3. Cuestionario Pre-Test de la motivación

Nombres y Apellidos:

Género: Hombre  Mujer

*Tabla 16. Cuestionario Pre-Test de la motivación*

A continuación, se presenta la siguiente pregunta que corresponde a la motivación, con las siguientes opciones de respuesta:

1      2      3      4      5      6      7  
No es cierto                      Algo cierto                      Muy Cierto

Pregunta	Opciones de respuestas						
	1	2	3	4	5	6	7
Comería una dieta saludable porque es una elección importante que realmente quiero hacer.							

(CSDT 2022; Ferriz et al. 2017)



## Anexo 4. Cuestionario Post-Test de la motivación

Nombres y Apellidos:

Género: Hombre  Mujer

*Tabla 17. Cuestionario Post-Test de la motivación*

A continuación, se presenta la siguiente pregunta que corresponde a la motivación, con las siguientes opciones de respuesta:

1      2      3      4      5      6      7  
No es cierto                      Algo cierto                      Muy Cierto

Pregunta	Opciones de respuestas						
	1	2	3	4	5	6	7
Comería una dieta saludable porque siento que quiero responsabilizarme de mi propia salud.							

(CSDT 2022; Ferriz et al. 2017)

## Anexo 5. Cuestionario Pre-Test de la satisfacción

Nombres y Apellidos:

Edad:

*Tabla 18. Cuestionario Pre-Test de la satisfacción*

A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde a la satisfacción, con las siguientes opciones de respuesta:					
1: Nada satisfecho					
2: Poco satisfecho					
3: Neutro					
4: Muy satisfecho					
5: Totalmente satisfecho					
Pregunta	Opciones de respuestas				
	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho se siente respecto a sus hábitos alimenticios a día de hoy?					

(Adanaque y Mazuelos, 2020; Aguilar et al. 2017)

## Anexo 6. Cuestionario Post-Test de la satisfacción

Nombres y Apellidos:

Género: Hombre

Mujer

*Tabla 19. Cuestionario Post-Test de la satisfacción*

A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde a la satisfacción, con las siguientes opciones de respuesta:

1: Nada satisfecho

2: Poco satisfecho

3: Neutro

4: Muy satisfecho

5: Totalmente satisfecho

Pregunta	Opciones de respuestas				
	1	2	3	4	5
¿Qué tan satisfecho se siente respecto a sus hábitos alimenticios luego de usar la aplicación móvil HappyBelly?					

(Adanaque y Mazuelos, 2020; Aguilar et al. 2017)

## Anexo 7. Cuestionario Pre- Post Test del conocimiento

Tabla 20. Cuestionario Pre-Post Test del conocimiento

<p>A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:</p> <p>1: Fiebre con cuadro pseudo gripal                  2: Estreñimiento                  3: Dolor abdominal                  4: Solo 1 y 2                  5: Solo 1 y 3</p>					
<b>Pregunta 1</b>	<b>Opciones de respuestas</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Cuáles son los síntomas de la listeriosis?					X
<p>A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:</p> <p>1: 20% de calorías de mi dieta actual                  2: 15% de calorías de mi dieta actual                  3: 35% de calorías de mi dieta actual                  4: 30% de calorías de mi dieta actual                  5: N. A</p>					
<b>Pregunta 2</b>	<b>Opciones de respuestas</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
En la diabetes gestacional, ¿Qué porcentaje de calorías se necesita restringir para normalizar el perfil glucémico?				X	
<p>A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde a la satisfacción, con las siguientes opciones de respuesta:</p> <p>1: Hierro                  2: Yodo                  3: Ácido fólico                  4: Sólo 2 y 3                  5: Solo 1, 2 y 3</p>					

<b>Pregunta 3</b>	<b>Opciones de respuestas</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Qué vitaminas se deben tomar con mayor cantidad durante el embarazo?					x
<p>A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:</p> <p>1: IMC entre 25 y 30 y aumento de 7kg  2: IMC inferior a 20 y aumento de 11.5kg  3: IMC entre 30 y 40 y aumento de 7kg  4: IMC superior a 40 y aumento de 15kg  5: N. A</p>					
<b>Pregunta 4</b>	<b>Opciones de respuestas</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Cuándo se considera que una mujer gestante está con sobrepeso?			x		
<p>A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:</p> <p>1: entre 5 a 5.5kg  2: entre 7 a 7.5kg  3: entre 4 a 4.5kg  4: entre 9 a 9.5kg  5: N. A</p>					
<b>Pregunta 5</b>	<b>Opciones de respuestas</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
En promedio, ¿cuánto peso se incrementa en el tercer trimestre de gestación?	x				
<p>A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:</p> <p>1: No es recomendable  2: Máximo dos tazas diarias  3: Máximo tres tazas diarias  4: Máximo una taza diaria  5: N. A</p>					
<b>Pregunta 6</b>	<b>Opciones de respuestas</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

¿Cuánta cantidad de café se debe consumir durante el embarazo?		x			
--	--	---	--	--	--

A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:

- 1: Comer con frecuencia y pocas cantidades.
- 2: Una dieta con suficientes hidratos de carbono.
- 3: Comer entre el desayuno y almuerzo.
- 4: Consumir frutas y agua antes del desayuno.
- 5: N. A

Pregunta 7	Opciones de respuestas				
	1	2	3	4	5
¿Qué son las colaciones?			x		

A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:

- 1: mínimo 800 mililitros
- 2: mínimo 1000 mililitros
- 3: entre 1000 y 1300 mililitros
- 4: mínimo 1300 mililitros
- 5: N. A

Pregunta 8	Opciones de respuestas				
	1	2	3	4	5
¿Qué cantidad diaria de calcio necesito durante el embarazo?		x			

A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:

- 1: Salmon y camarones.
- 2: Cangrejo y caballa
- 3: Lenguado y trucha.
- 4: Merluza, almejas y anchoas.
- 5: N. A

Pregunta 9	Opciones de respuestas				
	1	2	3	4	5
¿Qué pescados no debo consumir durante el embarazo y lactancia por su alto contenido de mercurio?					x

A continuación, se presenta la siguiente interrogante que corresponde al conocimiento, con las siguientes opciones de respuesta:

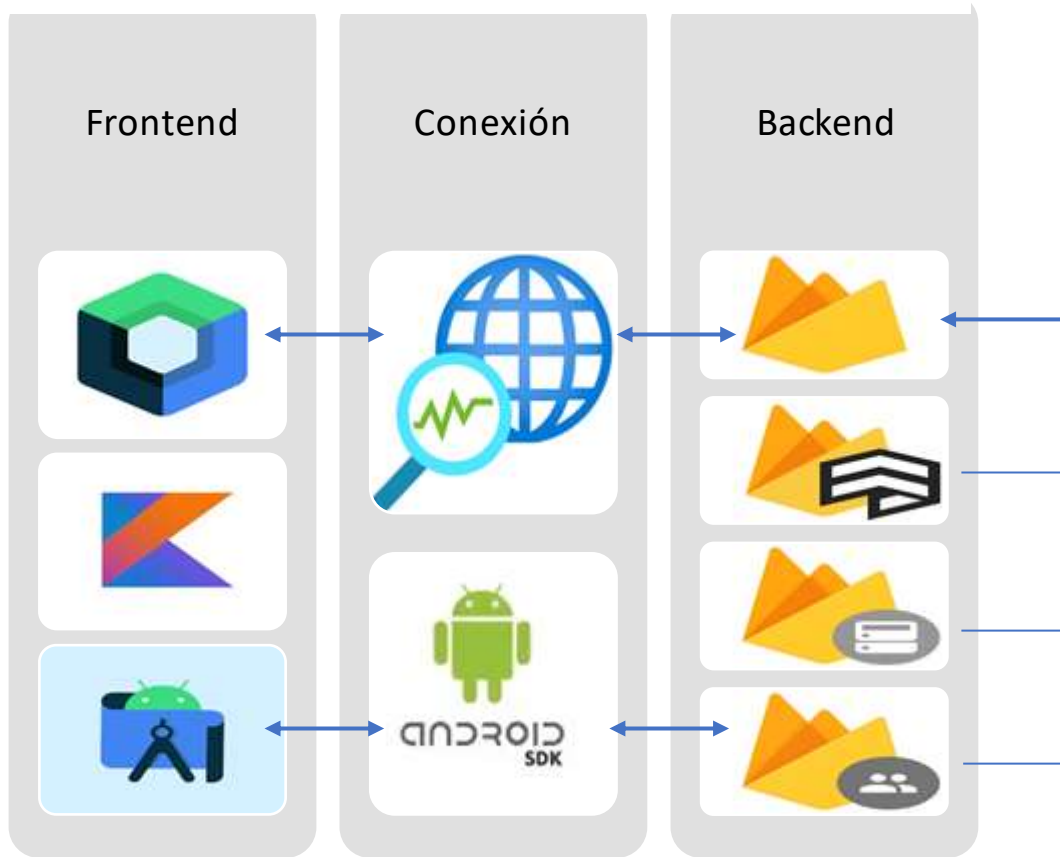
- 1: No es recomendable.
- 2: Máximo una copa por semana.
- 3: Máximo una copa cada dos semanas.
- 4: Un sorbo los fines de semana.
- 5: N. A

<b>Pregunta 10</b>	<b>Opciones de respuestas</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
¿Cuánta cantidad de alcohol puedo consumir durante el embarazo?	x				

(INATAL. 2022; JAMA Pediatrics. 2021)

## Anexo 8. Arquitectura tecnológica de desarrollo de la app

Figura 1. Arquitectura tecnológica de desarrollo de la app



### Frontend

Jetpack Compose: Para el desarrollo de la aplicación móvil 'Happy Belly' se determinó usar la librería Compose para la UI. De acuerdo a Google Inc. (2022) se trata de una moderna herramienta intuitiva y poderosa para construir interfaces gráficas de manera programática bajo el mando del lenguaje Kotlin. Además, nos permite desarrollar interfaces gráficas aprovechando los recursos con mayor eficiencia.

Kotlin: Para el desarrollo de la aplicación móvil 'Happy Belly' se determinó usar Kotlin como lenguaje base. Según Google Inc. Kotlin es un lenguaje de programación moderno de tipo estático, siendo utilizado por el 60% de desarrolladores Android en el mundo. Asimismo, Google Inc. asegura que las



aplicaciones Android más rápidas son aquellas que son codificadas con Kotlin (2022).

Android Studio: Es el IDE oficial de Android que permite a los desarrolladores compilar apps de manera más veloz reduciendo los tiempos de respuesta en la ejecución y compilación (Google Inc, 2022). Para la codificación se usará Android Studio Chipmunk versión 2.1.

## **Backend**

Firebase: Es una plataforma de desarrollo de aplicaciones web y móviles, que simplifica el trabajo del mantenimiento y administración del Backend ya que funciona como una plataforma como servicio (Google Inc., 2022). En ese sentido, se determinó utilizar los siguientes servicios en la nube de Firebase:

Firebase Authentication: Facilita el control de acceso mediante una solución de autenticación de extremo a extremo, pudiendo ser posible integrarlos con las redes sociales más populares de Internet y la autenticación de dos factores (Google Inc., 2022).

Firestore: Es una base de datos NoSQL que permite realizar consultar con o sin conexión, brindando soporte para consultar, almacenar y sincronizar datos en tus app o aplicaciones web (Google Inc., 2022).

Cloud Storage: Es un repositorio en la nube robusto, escalable y veloz que permite almacenar información relevante de los usuarios de las aplicaciones móviles (Google Inc., 2022).



## Anexo 11. Flujograma de la app

Figura 3. Flujograma de inicio de sesión de la app

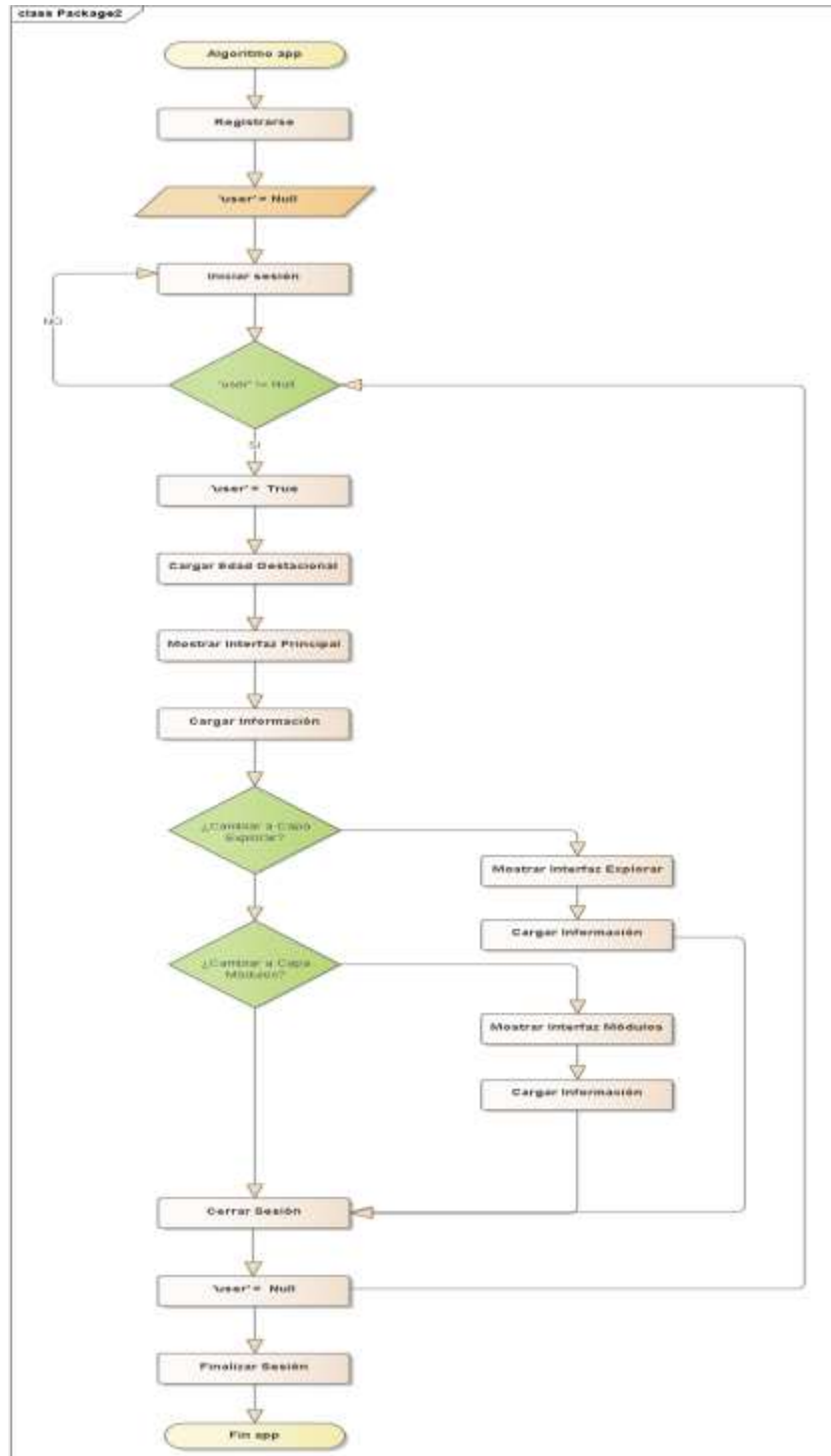
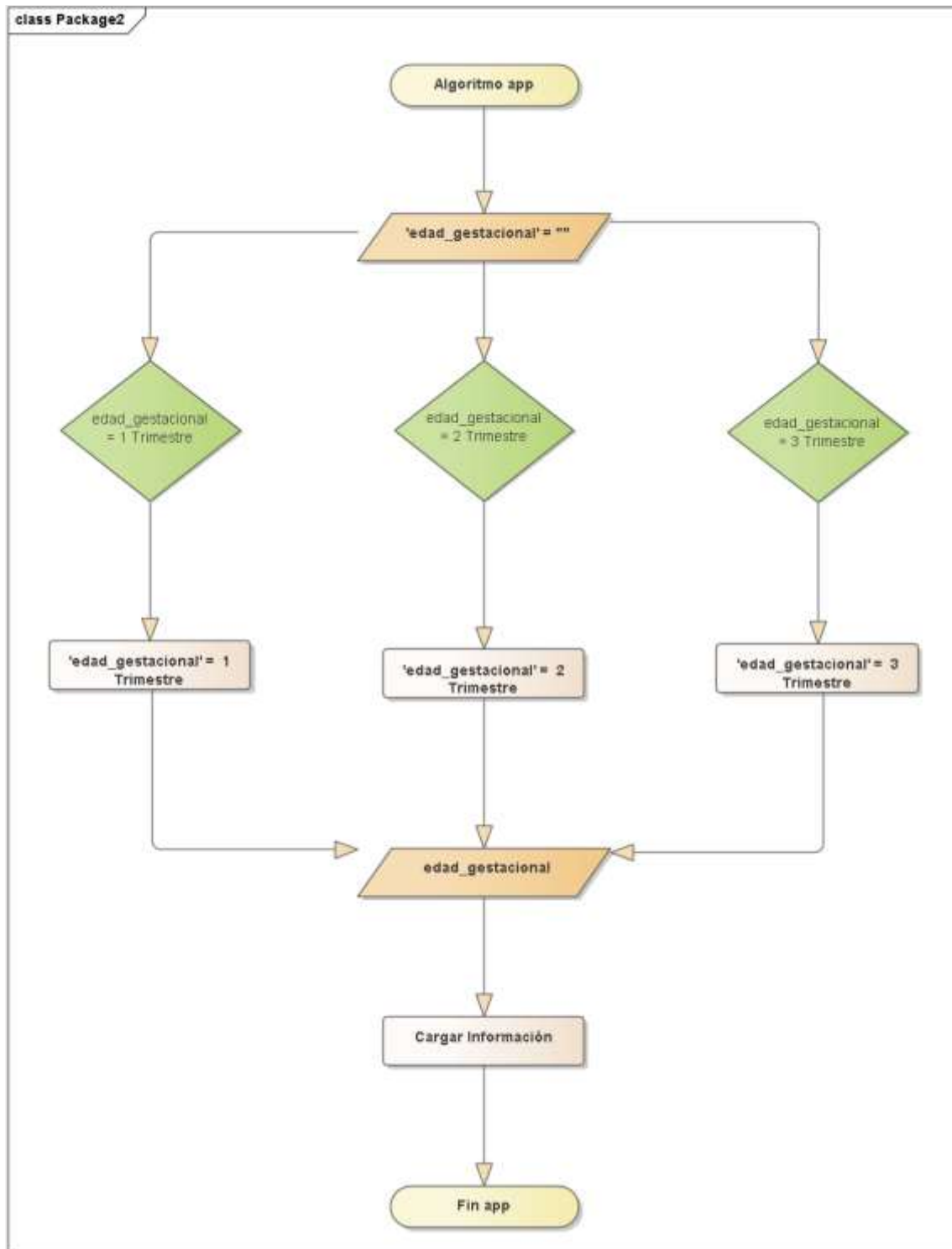


Figura 4. Flujograma de inicio de sesión de la app



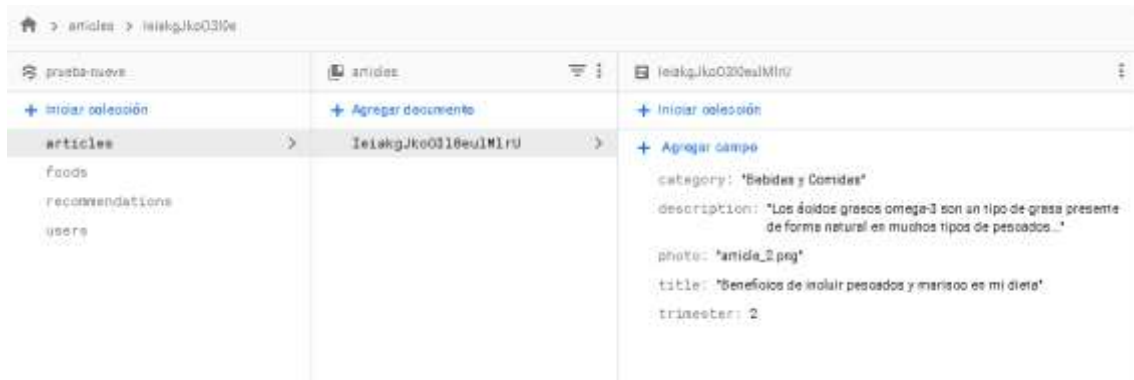
## Anexo 12. Pseudocódigo de la app

Figura 5. Pseudocódigo de inicio de sesión de la app

```
1 #Algoritmo app
2 print 'Registrarse'
3 set user = Null
4 print 'Iniciar Sesión'
5 If user Is Not Null Then
6     set user = True
7 Else
8     print 'Iniciar Sesión'
9 Endif
10 read user
11 set edad_gestacional = ''
12 If edad_gestacional is '1 Trimestre' Then
13     set edad_gestacional = '1 Trimestre'
14 ElseIf edad_gestacional is '2 Trimestre' Then
15     set edad_gestacional = '2 Trimestre'
16 ElseIf edad_gestacional is '3 Trimestre' Then
17     set edad_gestacional = '3 Trimestre'
18 Endif
19 read edad_gestacionald
20 print 'Cargar Edad Gestacional'
21 print 'Mostrar Interfaz Principal'
22 print 'Cargar Información'
23 If 'Cambiar a Capa Explorar' Then
24     print 'Mostrar Interfaz Explorar'
25     print 'Cargar Información'
26 ElseIf 'Cambiar a Capa Módulos' Then
27     print 'Mostrar Interfaz Módulos'
28     print 'Cargar Información'
29 Endif
30 print 'Cerrar Sesión'
31 set user = Null
32 print 'Finalizar Sesión'
33 #FinAlgoritmo
```

## Anexo 13. Base de datos de la app

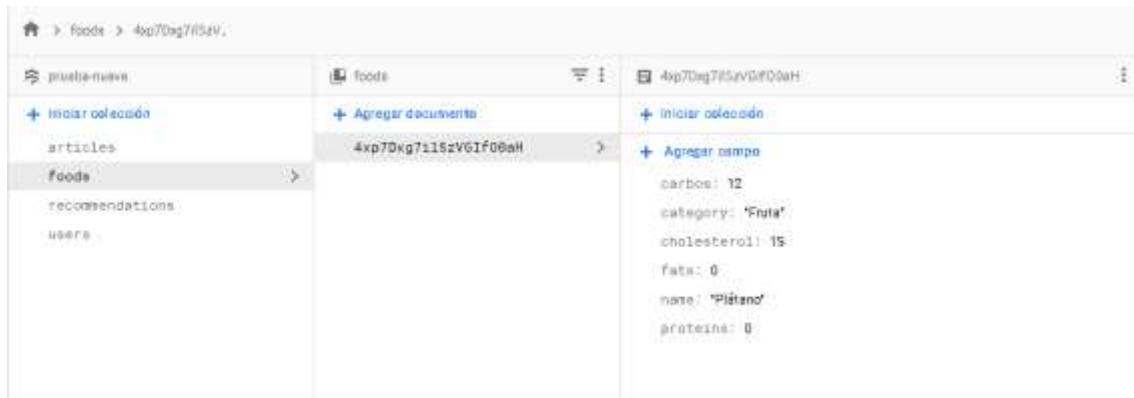
Figura 6. Colección artículos de la base de datos NoSQL



En la figura 6 se muestra la colección ARTÍCULOS contiene información relacionada a los artículos almacenados en forma de documentos, con una clave primera única por cada una. Los atributos de un documento ARTÍCULO son los siguientes:

- idArtículos: Especifica la clave primaria de un artículo
- Categoría: Especifica la categoría a la que pertenece un artículo.
- Descripción: Especifica el texto informativo de un artículo.
- Foto: Especifica una foto descriptiva de un artículo.
- Trimestre: Especifica el tipo de artículo clasificado por el trimestre al que pertenezca.

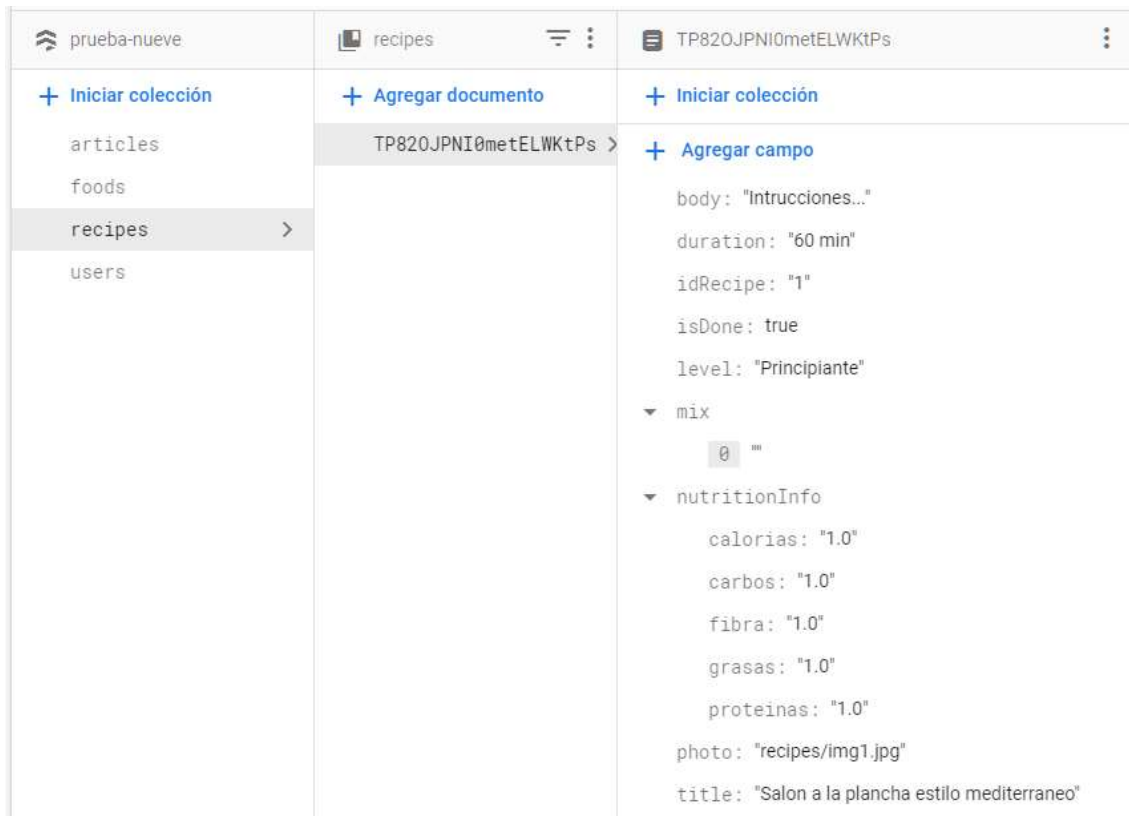
Figura 7. Colección alimentos de la base de datos NoSQL



En la figura 7 se muestra la colección ALIMENTOS contiene información relacionada a los alimentos almacenados en forma de documentos, con una clave primaria única por cada una. Los atributos de un documento ALIMENTO son los siguientes:

- idFood: Especifica la clave primaria de un alimento.
- Categoría: Especifica la categoría a la que pertenece un alimento.
- Carbohidratos: Especifica el nivel de carbohidratos expresado en gramos de un alimento.
- Colesterol: Especifica el nivel de colesterol expresado en gramos de un alimento.
- Grasa: Especifica el nivel de grasa expresado en gramos de un alimento.
- Nombre: Especifica el nombre de un alimento.
- Proteína: Especifica el nivel de proteína expresado en gramos de un alimento.

Figura 8. Colección recetas de la base de datos NoSQL

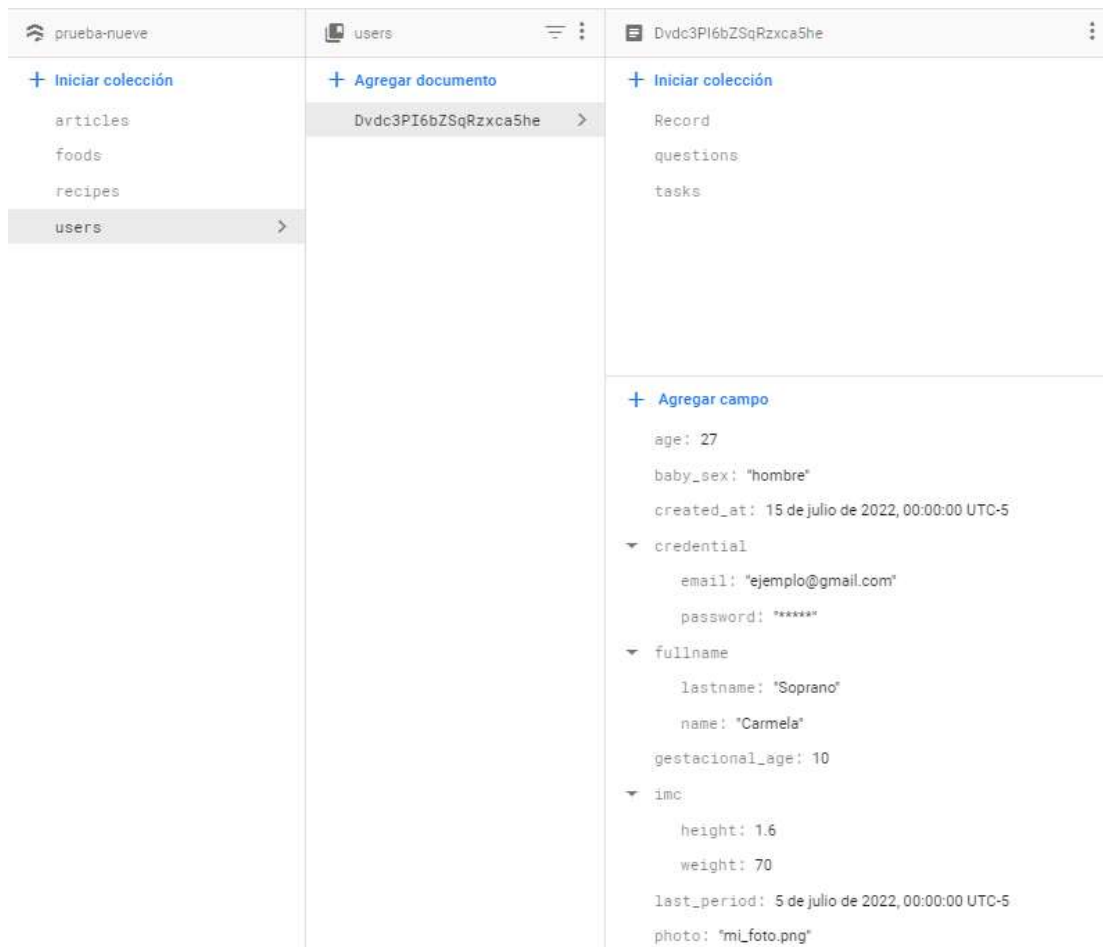


En la figura 8 se muestra la colección RECETAS contiene información relacionada a las recetas almacenados en forma de documentos, con una clave primaria única por cada una. Los atributos de un documento RECETAS son los siguientes:

- idRecipe: Especifica la clave primaria de una receta
- título: Especifica el título de una receta.
- Duración: Especifica la duración de preparación de una receta.
- Cuerpo: Especifica las instrucciones para elaborar una receta.
- Nivel: Especifica el nivel o dificultad de una receta.
- Foto: Especifica la foto representativa de una receta.
- Info nutricional: Especifica el aporte nutricional de una receta.
- Hecho: Especifica un valor booleano para una receta.



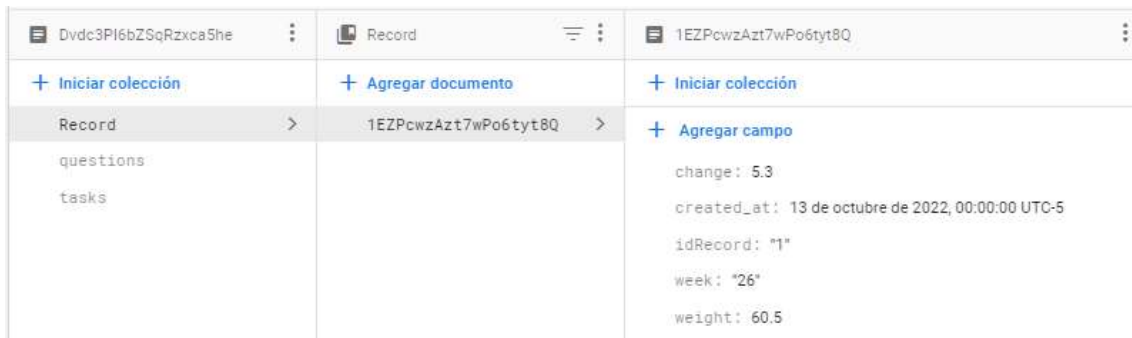
Figura 9. Colección usuarios de la base de datos NoSQL



En la figura 9 se muestra la colección USUARIOS contiene información relacionada a los usuarios almacenados en forma de documentos, con una clave primera única por cada una. Los atributos de un documento USUARIO son los siguientes:

- Edad: Especifica la edad de un usuario.
- Sexo del bebe: (opcional) Especifica el sexo de un bebe.
- Fecha de creación: Especifica la fecha de registro de un usuario.
- Credenciales: Especifica el correo y contraseña de un usuario.
- Nombres: Especifica apellido y nombre de un usuario.
- Edad gestacional: Especifica la edad gestacional de un usuario.
- IMC: Especifica la altura y peso de un usuario.
- Último periodo: Especifica la fecha del último periodo menstrual de un usuario.
- Foto: (opcional) Especifica la foto de un usuario.

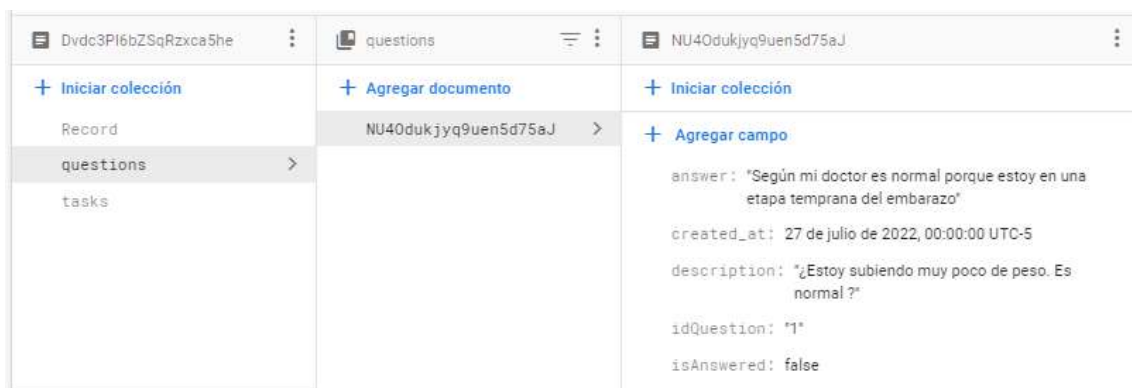
Figura 10. Subcolección de registro de la base de datos NoSQL



En la figura 10 se muestra la Subcolección HISTORIAL contiene información relacionada al historial del incremento del peso ingresado por cada usuario, almacenados en forma de documentos, con una clave primera única por cada una. Los atributos de un documento HISTORIAL son los siguientes:

- Fecha de creación: Especifica la fecha de registro de una entrada.
- Cambio: Especifica el cálculo del incremento del peso.
- Semana: Especifica la semana a la que pertenece la entrada.
- Peso: Especifica el peso de la entrada.

Figura 11. Subcolección PREGUNTAS de la base de datos NoSQL

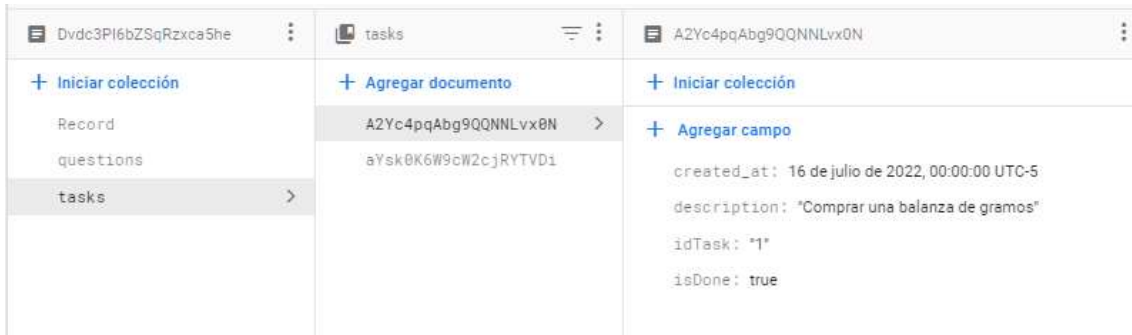


En la figura 11 se muestra la Subcolección PREGUNTAS contiene información relacionada a las preguntas creadas por cada usuario almacenados en forma de documentos, con una clave primera única por cada una. Los atributos de un documento PREGUNTA son los siguientes:

- Id: Especifica la clave primaria de una pregunta.

- Fecha de creación: Especifica la fecha de registro de una pregunta.
- Respuesta: Especifica la respuesta de una pregunta.
- Descripción: Especifica una descripción para la cita.
- Es Contestado: Especifica si una pregunta ha sido respondida.

Figura 12. Subcolección de TAREAS de la base de datos NoSQL



En la figura 12 se muestra la Subcolección TAREAS contiene información relacionada a las tareas creadas por cada usuario almacenados en forma de documentos, con una clave primaria única por cada una. Los atributos de un documento TAREA son los siguientes:

- Id: Especifica la clave primaria de una tarea.
- Fecha de creación: Especifica la fecha de registro de una tarea.
- Estado: Especifica el estado de una tarea, cual puede ser verdadero o falso.
- Descripción: Especifica una descripción para la tarea.
- Hecho: Especifica un valor booleano para una tarea.

## Anexo 14. Prototipos de la app

Figura 13. Interfaz login de la app



The image shows a mobile app login screen. At the top, there is a status bar with icons for notifications, WhatsApp, and other apps, along with the time 8:59 AM and 13% battery. Below the status bar is the app's logo, which consists of the word "Happy" in purple, "Belly" in green, and a line-art illustration of a pregnant woman. The login form contains two input fields: "Correo" (Email) with a clear button (X) and "Contraseña" (Password) with a toggle visibility icon. Below the password field are two links: "Olvidé mi contraseña" (Forgot my password) and "Aun no tengo cuenta. Registrarme" (I don't have an account. Register). At the bottom of the form is a large purple button labeled "Ingresar" (Login).

En la figura 13 se muestra la primera interfaz de la app lo cual permite al usuario autenticarse o en su defecto registrarse, así como utilizar servicios externos para registrarse.

Figura 14. Interfaz registro de usuario de la app

← Sobre ti...

Esta app funciona de forma personalizada, para ello necesitamos algunos datos sobre ti y tu bebé

Nombre  
Adriana

Edad  
25

Es mi primer hijo

Sexo del bebe

Siguiete

En la figura 14 se muestra la interfaz de registro de usuario solicitando información básica para personalizar la experiencia de la app.

Figura 15. Interfaz de registro de usuario de la app

← Personaliza tu contenido

Ingresa tu peso y altura para mostrarte como evoluciona tu peso a lo largo de tu embarazo

Altura (cm) ×

Peso (kg) ×

Una última cosa para asegurarnos que tu app muestre solo lo que necesitas. Por favor ingresa tu último periodo

Primer día del último periodo 📅

o

Primer día de la concepción 📅

Siguiente

En la figura 15 se muestra la interfaz de registro de usuario solicitando información importante para personalizar la experiencia de la app.

Figura 16. Interfaz de registro de credenciales de la app

← Correo y contraseña

Correo ×

Contraseña 🔒

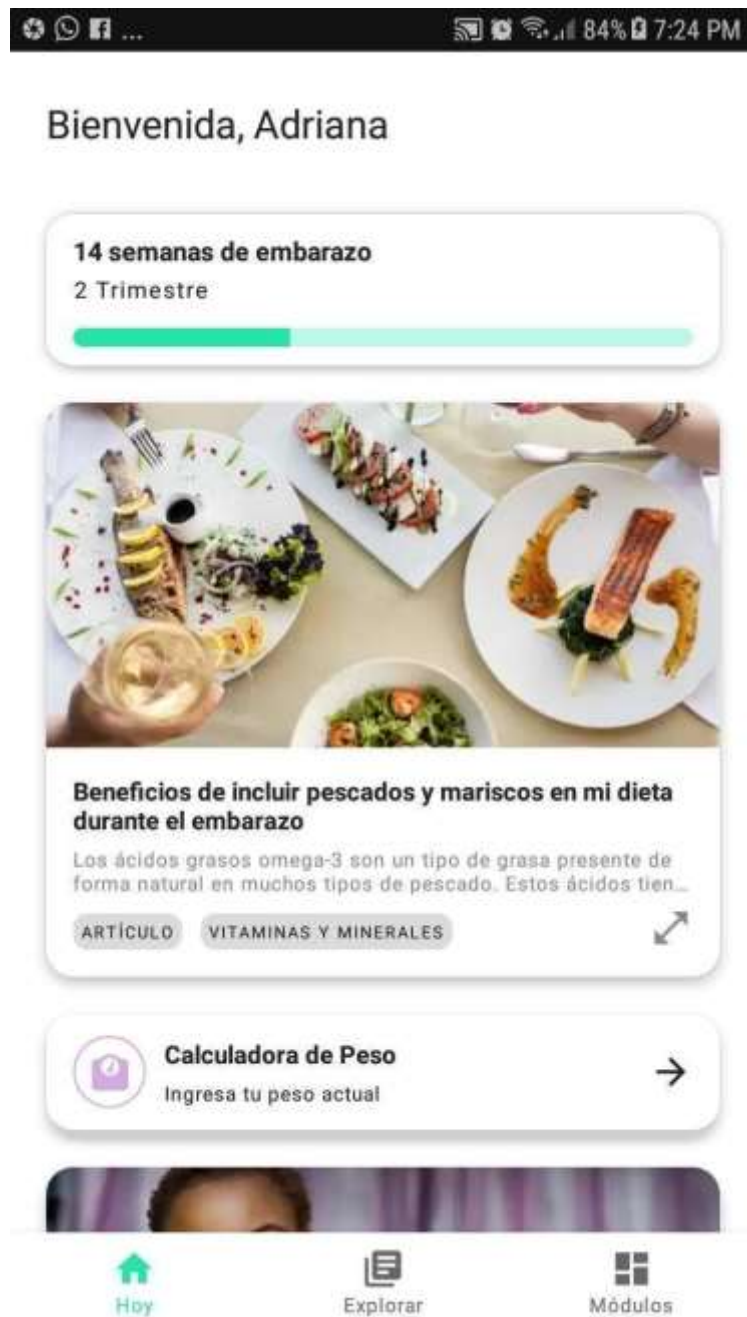
Repetir contraseña 🔒

Nos complace poder acompañarte a lo largo de tu embarazo, Adriana

Empezar

En la figura 16 se muestra la interfaz de registro de usuario solicitando las credenciales de inicio de sesión del usuario.

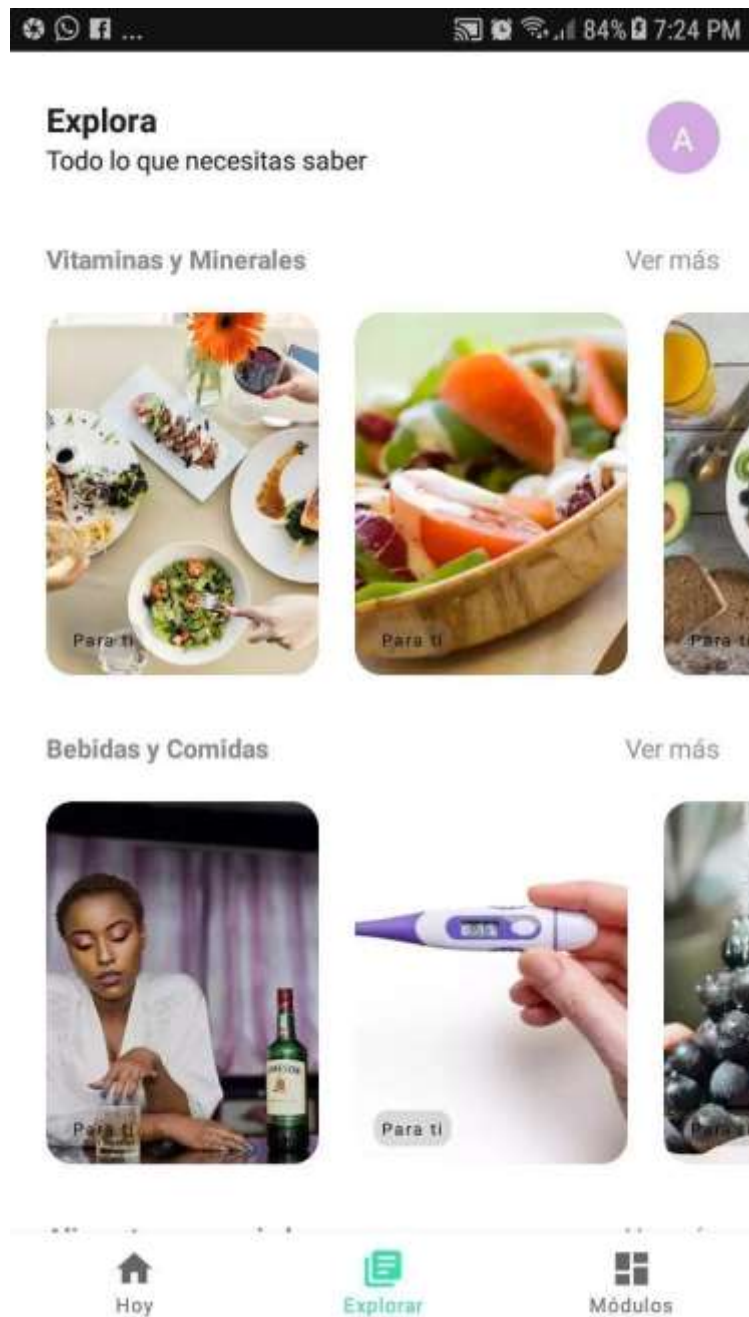
Figura 17. Interfaz de inicio de la app



En la figura 17 se muestra la interfaz principal de la app la cual muestra información de interés, información de seguimiento y accesos directos a los módulos.



Figura 18. Interfaz Explorar de la app



En la figura 18 se muestra la interfaz Explorar de la app la cual muestra artículos de interés clasificados por categoría.

Figura 19. Interfaz Módulos de la app



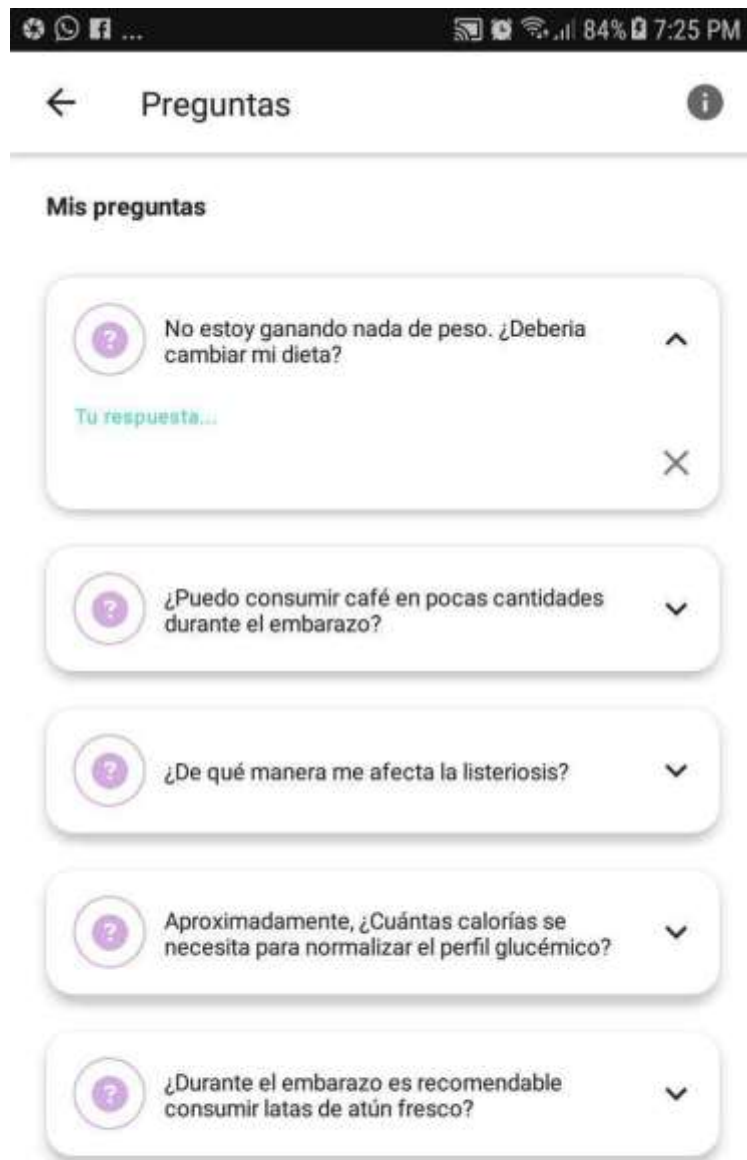
En la figura 19 se muestra la interfaz Módulos de la app la cual muestra el acceso a los diferentes módulos y herramientas.

Figura 20. Interfaz del módulo Calculadora de Peso de la app



En la figura 20 se muestra la interfaz Calculadora de peso de la app la cual permite agregar una nueva entrada y realizar un seguimiento del incremento del peso.

Figura 21. Interfaz del módulo Preguntas de la app



En la figura 21 se muestra la interfaz Preguntas de la app la cual permite agregar una nueva entrada de preguntas y respuestas y mantener un registro de ellos.

Figura 22. Interfaz de módulo Recetas de la app



En la figura 22 se muestra la interfaz Receta de la app la cual permite consultar una serie de recetas saludables basados en una dieta mediterránea, visualizando el tiempo de preparación, porciones y la dificultad.

Figura 23. Interfaz del módulo Calculadora de alimentos de la app



Calculadora de alimentos

Calcular

Buscar una bebida o alimento

garbanzos

Onzas

1

Calorías	Grasa	Proteína	Fibra	Carbos
45.9	0.7g	2.5kg	2.1g	7.7g

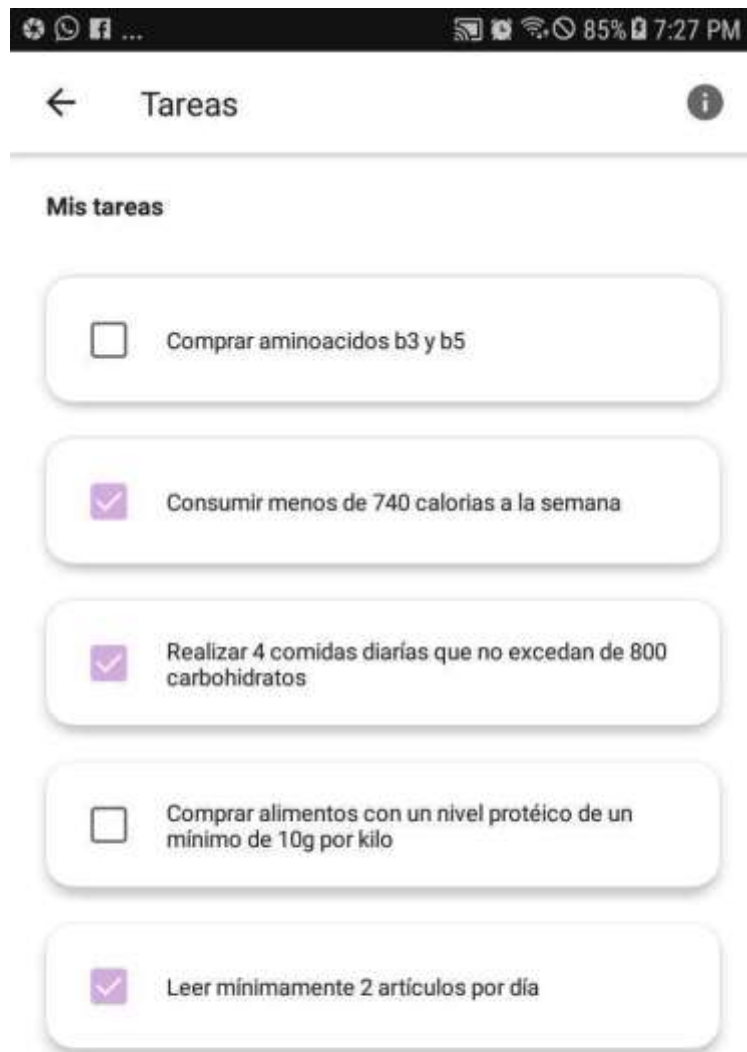
En la figura 23 se muestra la interfaz Calculadora de alimentos de la app la cual permite buscar un alimento y descubrir su valor nutricional y de esa manera preparar comidas saludables.

Figura 24. Interfaz del módulo detalle de receta de la app



En la figura 24 se muestra la interfaz Detalle de receta de la app la cual permite observar el cuerpo detallado de una receta, con información relacionada a los ingredientes, procedimiento, valor nutricional y validar si fue realizado.

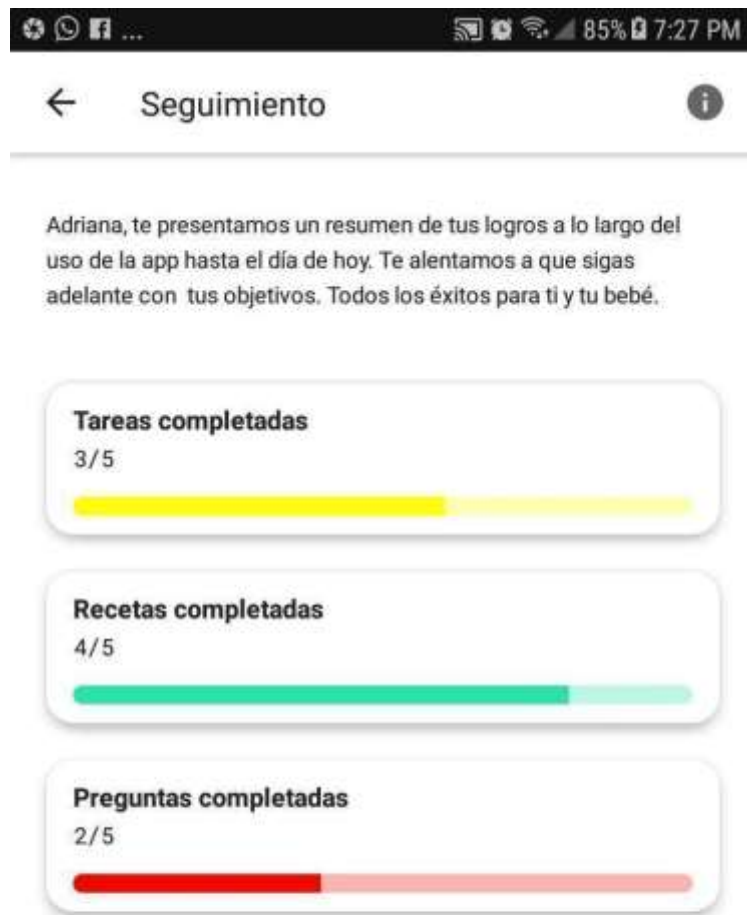
Figura 25. Interfaz del módulo Tareas de la app



En la figura 25 se muestra la interfaz Tareas de la app la cual permite agregar una nueva entrada y realizar un seguimiento de las tareas pendientes.



Figura 26. Interfaz del módulo Seguimiento de la app



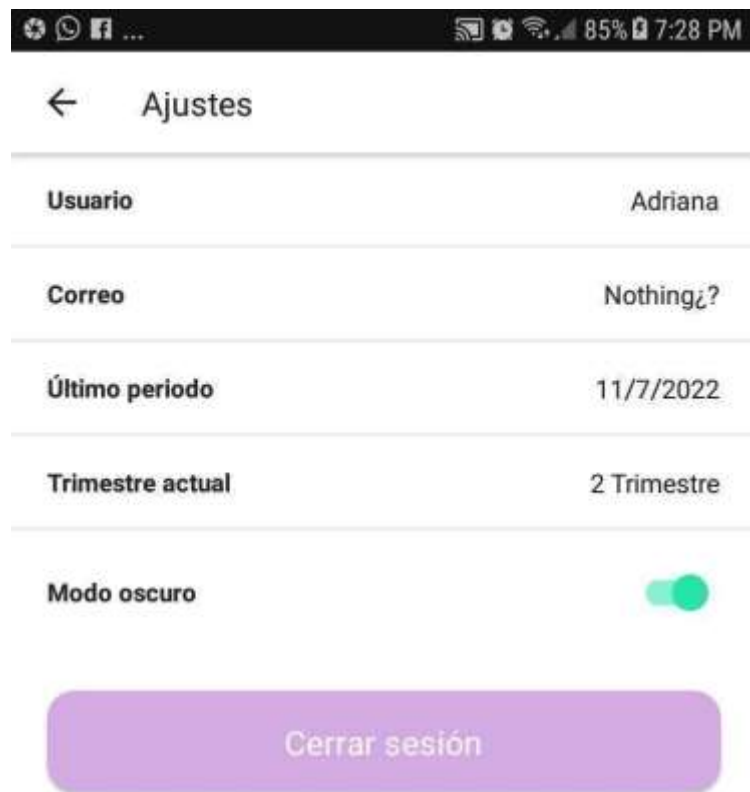
En la figura 26 se muestra la interfaz del módulo Seguimiento de la app la cual permite visualizar de manera centralizada los logros alcanzados en torno al uso de la app, semaforizado de acuerdo al nivel completado por cada ítem.

Figura 27. Interfaz detalle de Artículo de la app



En la figura 27 se muestra la interfaz Detalle de artículo de la app la cual permite explorar el contenido de un artículo específico, etiquetada de acuerdo a la categoría a la que pertenece.

Figura 28. Interfaz Ajustes de la app



En la figura 28 se muestra la interfaz Ajustes de la app la cual permite visualizar información del perfil autenticado, poder activar o desactivar el modo oscuro y cerrar sesión.

## Anexo 15. Desarrollo metodología Mobile D

### Metodología de desarrollo de software – Mobile D

#### 1. Fase de Exploración

- a. Agrupación de requisitos iniciales
  - i. Requerimientos funcionales de la app

En la tabla contigua se pormenoriza los requerimientos funcionales de la aplicación móvil nutricional Happy Belly.

Tabla 21. Requerimientos funcionales de la app

<b>Código</b>	<b>Detalle</b>	<b>Preponderancia</b>
<b>RFUN01</b>	La app nutricional deberá autenticar a los usuarios mediante sus credenciales.	Alta
<b>RFUN02</b>	La app nutricional deberá mostrar el progreso actual del embarazo.	Alta
<b>RFUN03</b>	La app nutricional deberá listar artículos.	Alta
<b>RFUN04</b>	La app nutricional permitirá mostrar el detalle de un artículo.	Media
<b>RFUN05</b>	La app nutricional deberá listar los artículos por categoría en la pantalla Explorar.	Media
<b>RFUN06</b>	La app nutricional permitirá acceder a los ajustes desde la segunda y tercera pantalla.	Baja
<b>RFUN07</b>	La app nutricional permitirá activar o desactivar el modo oscuro.	Alta
<b>RFUN08</b>	La app nutricional permitirá registrar un nuevo peso.	Alta

<b>RFUN09</b>	La app nutricional deberá listar los pesos del usuario.	Alta
<b>RFUN10</b>	La app nutricional deberá realizar un seguimiento del progreso de las preguntas realizadas.	Alta
<b>RFUN11</b>	La app nutricional deberá realizar un seguimiento del progreso de las recetas realizadas.	Alta
<b>RFUN12</b>	La app nutricional deberá permitir al usuario consultar el valor nutricional de un alimento.	Alta
<b>RFUN13</b>	La app nutricional deberá realizar un seguimiento del progreso de las tareas realizadas.	Alta
<b>RFUN 14</b>	La app nutricional deberá mostrar el progreso actual de sus logros.	Alta

b. Establecimientos del proyecto

La app nutricional Happy Belly nace con la perspectiva especial de causar una disrupción positiva en los patrones alimenticios de las mujeres en situación de embarazo, proveyendo de información clasificada, instructivos, tareas, recomendaciones y seguimiento, presentados de forma dinámica y amigable, siendo una solución portátil, funcional y de fácil acceso.

i. Plan de iteraciones

En la tabla contigua se explica el plan de iteraciones, mismo que incluye los criterios de culminación y el mapeo entre una actividad e interacción respectivamente.

Tabla 22. Plan de iteraciones

N°	Iteración	Actividades	Semana	Criterio de culminación
1	Autenticar usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional de la autenticación de usuarios.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyado en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	1	La iteración se da por finalizado cuando la app nutricional autentica a los usuarios efectivamente.
2	Mostrar progreso del embarazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para mostrar el progreso actual del embarazo.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyado en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	2	La iteración se da por finalizado cuando la app nutricional muestra el progreso actual del embarazo.
3	Listar artículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para listar todos los artículos.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> </ul>	3	La iteración culmina cuando la app nutricional lista todos los artículos del repositorio.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>		
4	Mostrar detalle de un artículo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para mostrar el detalle de un artículo.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	4	La iteración culmina cuando la app nutricional muestra el detalle de un artículo seleccionado.
5	Indexar los artículos por categoría.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para indexar los artículos por categoría.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	5	La iteración culmina cuando la app nutricional indexa los artículos del repositorio según la categoría a la que pertenecen.
6	Acceder a los ajustes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para acceder a los ajustes desde segunda y tercera pantalla.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> </ul>	6	La iteración culmina cuando la app nutricional permite acceder a los ajustes generales desde la segunda y tercera pantalla.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>		
7	Activar o desactivar modo oscuro	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para poder activar o desactivar el modo oscuro.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	7	La iteración culmina cuando la app nutricional permite activar y desactivar el modo oscuro.
8	Registrar un nuevo peso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para registrar la entrada de un nuevo peso.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	8	La iteración culmina cuando la app nutricional registra correctamente un nuevo peso en la base de datos.
9	Listar historial de peso	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para listar el historial de peso de un usuario.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> </ul>	9	La iteración culmina cuando la app nutricional lista correctamente el historial de peso del usuario logueado.



		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>		
10	Monitorear progreso de las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para monitorear el incremento o decremento de las preguntas realizadas.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	10	La iteración culmina cuando la app nutricional monitoria los cambios en la lista de preguntas.
11	Monitorear progreso de las tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para monitorear el incremento o decremento de las tareas realizadas.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	11	La iteración culmina cuando la app nutricional monitoria los cambios en la lista de tareas.
12	Monitorear progreso de las recetas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para monitorear el incremento o decremento de las recetas realizadas.</li> </ul>	12	La iteración culmina cuando la app nutricional monitoria los

		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>		cambios en la lista de recetas.
13	Mostrar información nutricional	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para mostrar la valoración nutricional de un alimento determinado.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	13	La iteración culmina cuando la app nutricional permite buscar un alimento para mostrar su información nutricional.
14	Mostrar logro actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Precisar oferta funcional para observar el cambio de los logros en las tareas, preguntas y recetas para visualizarlo de manera centralizada.</li> <li>✓ Elaborar los requerimientos apoyados en las ofertas funcionales.</li> <li>✓ Test del requerimiento finalizado.</li> </ul>	14	La iteración culmina cuando la app nutricional muestra el progreso actual de los logros de un usuario en forma semaforizada.

## 2. Fase de Inicialización

Las iteraciones planteadas permiten agrupar los requerimientos funcionales, basados en la forma que se comporta los datos, para después definir los módulos de software a desarrollar. Consecuentemente, cada módulo satisface los requerimientos estudiados previamente. A fin de elaborar cada funcionalidad de la aplicación, se detalla el plan de iteraciones por cada fase de la metodología.

### a. Configuración del proyecto

#### i. Herramientas utilizadas

- **Android Studio Dolphin 3.1**  
Es el Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) oficial de Android, de interfaz dinámica y moderna, nos permite testear las funciones componibles, cuenta además con un asistente para la integración de los SDK de Firebase (Google Inc, 2022).
- **Jetpack Compose**  
De acuerdo a Google Inc (2022) Compose es una herramienta moderna y eficiente para compilar interfaces de usuario nativas. Se basa en los cambios de estado, ya que cada vez que un estado cambia, Compose observa ese cambio y dispara una recomposición, causando que la nueva información sea reflejada en la pantalla.
- **Firebase**  
Es una suite de servicios que se ejecutan tanto del lado del servidor como del cliente. Es multiplataforma, de integración sencilla y con posibilidad de monitorear y recopilar el comportamiento de los usuarios. (Google Inc, 2022).

- API 24: Android 7 Nougat  
Según Google Inc (2022) se trata del sistema operativo para dispositivos móviles más populares del mercado, entre otros, estando presente en casi el 80% de teléfonos a nivel mundial. Es compatible con las nuevas librerías presentadas en Android Jet pack.
- Celular Huawei Lite 11s  
Se utilizó como equipo físico para compilar los módulos del software, desde el ambiente de desarrollo hasta el levantamiento a producción.

b. Estructuración del proyecto

Al comenzar con un proyecto de una aplicación Android nativa, se tiene presente el entorno de desarrollo integrado Android Studio en su última versión estable, siendo Dolphin 3.1 la versión con la cual se desarrolló y testeó la app nutricional Happy Belly. Al ser desarrollado bajo el lenguaje Kotlin, se generan ficheros kt. Al usar la librería Compose se generan las dependencias necesarias en el fichero Gradle, así como la configuración de compilación para que la versión de Kotlin, Compose y la versión del complemento de Android para Gradle sean compatibles.

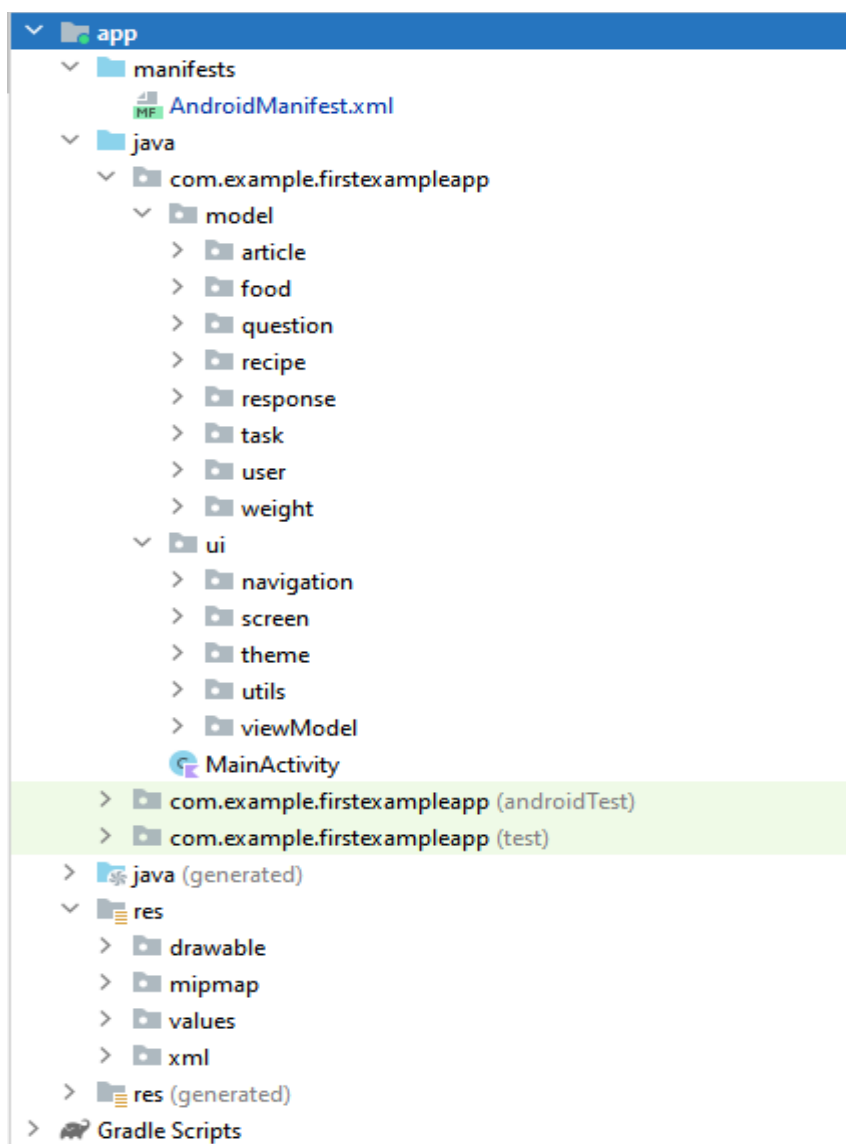
Por otro lado, al referirnos a las carpetas generadas por el desarrollador, se usó las directrices de Google para estructurar un proyecto, donde se tiene al menos tres capas: Modelo, UI y Business Logic. En ese sentido, se usó el patrón de diseño MVVM, con los siguientes directorios:

- MODEL: En esta ruta se incorpora todos los ficheros que definen la estructura de los objetos, como data clases, clases repositorios, sealed clases y la conexión con Firebase.

- UI: Contiene todos los ficheros componibles que dibujan las interfaces de usuario, temas, colores, tipografía, etc. También se encuentran los objetos viewmodel para cada objeto.
- RES: Contiene los iconos, imágenes y vectores que se utilizaron en la app.

En la figura contigua se observa el desglose de cada una de los directorios.

Figura 29. Directorio raíz del proyecto



c. Día de planificación

i. Análisis de procesos y pre requisitos

En la tabla contigua se especifican los procesos que satisfacen los requerimientos anteriormente recopilados. Cada proceso define el comportamiento de los módulos de la app.

Tabla 23. Análisis de procesos

Código	Proceso	Pre requisitos
PRO01	Autenticar usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capturar credenciales</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Almacenar información de inicio de sesión.</li> </ul>
PRO02	Mostrar progreso del embarazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capturar datos de inicio de sesión</li> <li>✓ Calcular valor en base al último día del periodo menstrual.</li> <li>✓ Muestra semana actual y barra de progreso.</li> </ul>
PRO03	Listar artículos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Realizar llamada a la base de datos.</li> <li>✓ Mostrar artículos en la pantalla principal.</li> </ul>
PRO04	Mostrar detalle de un artículo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Pulsar un artículo de la lista desplegable.</li> <li>✓ Mostrar detalle de artículo.</li> </ul>

PRO05	Indexar los artículos por categoría.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la segunda pantalla.</li> <li>✓ Mostrar todos los artículos categorizados.</li> </ul>
PRO06	Acceder a los ajustes	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la primera o segunda pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en el ícono superior de la pantalla.</li> </ul>
PRO07	Activar o desactivar modo oscuro	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la primera o segunda pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en el ícono superior de la pantalla.</li> <li>✓ Palomear la opción "Modo oscuro"</li> <li>✓ La app cambia el contraste de los colores.</li> </ul>
PRO08	Registrar un nuevo peso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la tercera pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en la tarjeta "Mi Peso"</li> <li>✓ Registra la nueva entrada</li> </ul>
PRO09	Listar historial de peso	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la tercera pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en la tarjeta "Mi Peso"</li> <li>✓ La app muestra en una tabla el historial del peso.</li> </ul>

PRO10	Monitorear progreso de las preguntas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la tercera pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en la tarjeta "Preguntas"</li> <li>✓ La app muestra las preguntas realizadas y no realizadas.</li> </ul>
PRO11	Monitorear progreso de las tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la tercera pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en la tarjeta "Tareas"</li> <li>✓ La app muestra las tareas realizadas y no realizadas.</li> </ul>
PRO12	Monitorear progreso de las recetas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la tercera pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en la tarjeta "Recetas"</li> <li>✓ La app muestra las recetas realizadas y no realizadas.</li> </ul>
PRO13	Mostrar información nutricional	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> <li>✓ Navegar hacia la tercera pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en la tarjeta "Calculadora de alimentos"</li> <li>✓ Seleccionar un elemento de la lista desplegable.</li> <li>✓ La app muestra el valor nutricional del elemento seleccionado.</li> </ul>
PRO14	Mostrar logro actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Autenticarse en la app</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Navegar hacia la tercera pantalla.</li> <li>✓ Pulsar en la tarjeta "Seguimiento"</li> <li>✓ La app muestra el progreso actual de las tareas, preguntas y recetas realizadas.</li> </ul>
--	--	--

ii. Diseño de interfaz de la aplicación móvil

Una vez que se estudiaron los requerimientos funcionales, las actividades, iteraciones y procesos, se establecieron los requerimientos de etapa final y los módulos de trabajo de la app nutricional Happy Belly.

d. Día de trabajo

i. Etapa de fases

En la tabla contigua se enumeran las iteraciones y módulos esquematizados por las fases que propone la metodología Mobile D.

Tabla 24. Etapa de fases

Fase	Iteraciones	Módulos	Descripción
Exploración			
Inicialización	Iteración 0		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudio de requerimientos entrantes y disposición de alcance de proyecto.</li> </ul>

Producción	Iteración 1	✓ Login	✓ Implementación del módulo Login el cual gestiona el control de acceso a la app.
	Iteración 2	✓ Mi peso	✓ Implementación del módulo Mi Peso el cual permite ingresar una nueva entrada al historial del peso.
	Iteración 3	✓ Preguntas	✓ Implementación del módulo Preguntas el cual fija la opción para almacenar las respuestas a una pregunta.
	Iteración 4	✓ Recetas	✓ Implementación del módulo Recetas el cual fija la opción para indicar la realización de una receta.
	Iteración 5	✓ Calculadora de alimentos	✓ Implementación del módulo Calculadora de alimentos el cual muestra el valor

			<p>nutricional de un alimento seleccionado de la lista desplegable.</p>
	Iteración 6	✓ Tareas	<p>✓ Implementación del módulo Tareas el cual fija la opción para indicar la realización de una tarea.</p>
	Iteración 7	✓ Seguimiento	<p>✓ Implementación del módulo Seguimiento el cual muestra el progreso actual del logro de los cumplimientos en las recetas, preguntas y tareas.</p>
	Iteración 8	✓ Gestionar Progreso Embarazo	<p>✓ Implementación del módulo Gestionar progreso Embarazo el cual determina la semana actual de embarazo en base al último período menstrual.</p>
	Iteración 9	✓ Artículos	<p>✓ Implementación del módulo</p>

			Artículos el cual recupera, administra y ordena la lista de artículos.
	Iteración 10	✓ Gestionar modo oscuro	✓ Implementación del módulo Tareas el cual fija la opción para activar o desactivar el modo oscuro.
Estabilización	Iteración 1	✓ Login	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> <li>✓ Integración de botones del teclado.</li> <li>✓ Inclusión de animaciones.</li> </ul>
	Iteración 2	✓ Mi peso	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> <li>✓ Integración de botones del teclado.</li> <li>✓ Inclusión de animaciones.</li> <li>✓ Mejoras de diseño.</li> </ul>
	Iteración 3	✓ Preguntas	✓ Refactorización y optimización del código.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Integración de botones del teclado.</li> <li>✓ Inclusión de animaciones.</li> </ul>
	Iteración 4	✓ Recetas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> <li>✓ Mejoras de diseño.</li> </ul>
	Iteración 5	✓ Calculadora de alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> <li>✓ Inclusión de animaciones.</li> <li>✓ Integración de botones del teclado.</li> </ul>
	Iteración 6	✓ Tareas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> <li>✓ Inclusión de animaciones.</li> </ul>
	Iteración 7	✓ Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> <li>✓ Inclusión de animaciones.</li> </ul>
	Iteración 8	✓ Gestión de Progreso Embarazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Inclusión de animaciones.</li> </ul>
	Iteración 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Artículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> <li>✓ Mejoras de diseño.</li> </ul>
	Iteración 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Gestión de modo oscuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Refactorización y optimización del código.</li> <li>✓ Mejoras de diseño.</li> </ul>
Pruebas	Iteración 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se administra pruebas unitarias a cada módulo.</li> <li>✓ Se observa el rendimiento de las funciones componibles.</li> </ul>

### 3. Fase de producción

#### a. Análisis de requisitos

A raíz del análisis de los requerimientos mapeados, se establece los módulos de software que engloba aquella funcionalidad que hace única la app. En la tabla contigua se detalla los procesos, módulos y requerimientos que guardan relación.

Tabla 25. Análisis de requisitos de la app

Cod Módulo	Módulo	Cod Proceso	Proceso	Requerimiento funcional
------------	--------	-------------	---------	-------------------------

MOD01	Login	PRO01	Autenticar usuarios.	RFUN01
<b>MOD02</b>	Gestión de progreso embarazo	PRO02	Mostrar progreso del embarazo	RFUN02
MOD03	Artículos	PRO03	Listar artículos.	RFUN03
		PRO04	Mostrar detalle de un artículo.	RFUN04
		PRO05	Indexar los artículos por categoría.	RFUN05
MOD04	Gestión de modo oscuro	PRO06	Acceder a los ajustes	RFUN06
		PRO07	Activar o desactivar modo oscuro	RFUN07
MOD05	Mi peso	PRO08	Registrar un nuevo peso.	RFUN08
		PRO09	Listar historial de peso	RFUN09
MOD06	Preguntas	PRO10	Monitorear progreso de las preguntas	RFUN10
MOD07	Tareas	PRO11	Monitorear progreso de las tareas	RFUN11

MOD08	Recetas	PRO12	Monitorear progreso de las recetas	RFUN12
MOD09	Calculadora de alimentos	PRO13	Mostrar información nutricional	RFUN13
MOD10	Seguimiento	PRO14	Mostrar logro actual	RFUN 14

#### 4. Fase de estabilización

En la presente fase se ejecuta el software de inicio a fin, considerando todas las posibles opciones dentro del flujo de la aplicación móvil, observando que no exista caídas, latencia, comportamientos inesperados, etc. Asimismo, para ejecutar la app nutricional con solvencia, en la tabla contigua se especifica los requerimientos mínimos de hardware y software.

Tabla 26. Requerimientos mínimos de hardware y software de la app

Software	Hardware
Conexión a internet	4gb RAM en adelante
Android 7.0 en adelante	Pantalla de 5 pulgadas en adelante
	60 MB de espacio libre en adelante
	WIFI

#### 5. Fase de pruebas

##### a. Prueba unitaria 01: Login

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Login.



Tabla 27. Prueba unitaria módulo Login

Código	Descripción
MOD01	Módulo Login
Objetivo	El software valida las credenciales del usuario y permite su acceso a la app.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Instalar el apk de la app nutricional.</li> <li>✓ Ejecutar la app</li> <li>✓ Escribir un valor para el campo correo</li> <li>✓ Escribir un valor para el campo contraseña</li> <li>✓ Pulsar en “Ingresar”</li> </ul>
Resultados	El usuario logueado ingresa a pantalla Hoy de la app, caso contrario se muestra un mensaje de error.

b. Prueba unitaria 02: Gestión de Progreso Embarazo

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Gestión de Progreso Embarazo.

Tabla 28. Prueba unitaria módulo Gestión de progreso embarazo

Código	Descripción
MOD02	Módulo Gestión de Progreso Embarazo
Objetivo	El software muestra la semana actual de embarazo y una barra de progreso dinámico.

Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ En la parte superior de la pantalla Hoy se muestra una tarjeta con el progreso actual de embarazo.</li> </ul>
Resultados	Una vez que el usuario se haya registrado en y proporcionado su último período menstrual, la app mostró el progreso actual de embarazo correctamente.

c. Prueba unitaria 03: Artículos

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Artículos.

Tabla 29. Prueba unitaria módulo Artículos

Código	Descripción
MOD03	Módulo Artículos
Objetivo	El software recupera los artículos alojados en el repositorio remoto y lo muestra en la app.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Se realiza la llamada al SKD de Firestore</li> <li>✓ La lista recuperada de artículos se almacena localmente en una variable de tipo estado.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se muestra los artículos ordenados alfabéticamente.</li> </ul>
Resultados	La app nutricional mostró efectivamente los artículos creados por el administrador, indexándolos por categoría.

d. Prueba unitaria 04: Gestionar modo oscuro

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Gestionar modo oscuro.

Tabla 30. Prueba unitaria módulo Gestionar modo oscuro

Código	Descripción
MOD04	Módulo Gestionar modo oscuro
Objetivo	El software cambia globalmente el contraste de los colores según la interacción del usuario.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Dirigirse a la pantalla Explorar o Módulos</li> <li>✓ Pulsar el botón superior circular para acceder a ajustes</li> <li>✓ En la opción modo oscuro activar o desactivar el switch.</li> </ul>
Resultados	La app nutricional responde a la interacción del usuario cambiando efectivamente el contraste de los colores de todos los elementos visuales.

e. Prueba unitaria 05: Mi Peso

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Mi Peso.

Tabla 31. Prueba unitaria módulo Mi peso

Código	Descripción
MOD05	Módulo Mi Peso
Objetivo	El software muestra e historial del peso del usuario, además permite ingresar una nueva entrada.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Dirigirse a la pantalla Módulos</li> <li>✓ Pulsar la tarjeta Mi Peso</li> <li>✓ Se visualiza el historial actual del peso, en términos de fecha ingresada, semana actual registrada, peso y cambio.</li> <li>✓ Pulsar el botón FAB para agregar una nueva entrada</li> <li>✓ Proporcionar un valor para el peso actual.</li> <li>✓ Pulsar el botón Enviar del teclado</li> </ul>
Resultados	La app nutricional recupera efectivamente el historial de peso del usuario desde la base de datos y lo muestra en una tabla. Registró un

	nuevo peso mostrándolo dinámicamente.
--	---------------------------------------

f. Prueba unitaria 06: Preguntas

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Preguntas.

Tabla 32. Prueba unitaria módulo Preguntas

Código	Descripción
MOD06	Módulo Preguntas
Objetivo	El software muestra una lista de preguntas y sus respuestas.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Dirigirse a la pantalla Módulos</li> <li>✓ Pulsar la tarjeta Preguntas</li> <li>✓ Se realiza la llamada a la colección Preguntas de la base de datos.</li> <li>✓ Se visualiza las preguntas ordenadas alfabéticamente.</li> <li>✓ Expandir una pregunta para visualizar su respuesta.</li> <li>✓ Pulsar una pregunta para ingresar una nueva respuesta.</li> <li>✓ Pulsar el botón Enviar del teclado.</li> </ul>
Resultados	La app nutricional recupera efectivamente las preguntas desde la base de datos y lo muestra en una

	lista. Registró una nueva respuesta en cada pregunta exitosamente.
--	--

g. Prueba unitaria 07: Tareas

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Tareas.

Tabla 33. Prueba unitaria módulo Tareas

Código	Descripción
MOD07	Módulo Tareas
Objetivo	El software muestra una lista de tareas y su estado actual. (realizado o no realizado).
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Dirigirse a la pantalla Módulos</li> <li>✓ Pulsar la tarjeta Tareas</li> <li>✓ Se realiza la llamada a la colección Tareas de la base de datos.</li> <li>✓ Se visualiza las tareas ordenadas alfabéticamente.</li> <li>✓ Marcar o desmarcar una tarea.</li> </ul>
Resultados	La app nutricional recupera efectivamente las tareas desde la base de datos y lo muestra en una lista. Registró los cambios de estado de las tareas exitosamente.

h. Prueba unitaria 08: Recetas

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Recetas.

Tabla 34. Prueba unitaria módulo Recetas

Código	Descripción
MOD08	Módulo Recetas
Objetivo	El software muestra una lista de recetas y su estado actual. (realizado o no realizado).
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Dirigirse a la pantalla Módulos</li> <li>✓ Pulsar la tarjeta Recetas</li> <li>✓ Se realiza la llamada a la colección Recetas de la base de datos.</li> <li>✓ Se visualiza las recetas ordenadas alfabéticamente.</li> <li>✓ Pulsar en una receta para entrar a su detalle.</li> <li>✓ Se visualiza el cuerpo de la receta y un switch para cambiar su estado.</li> </ul>
Resultados	La app nutricional recupera efectivamente las recetas desde la base de datos y lo muestra en una lista. Registró los cambios de estado de las recetas exitosamente.

i. Prueba unitaria 09: Calculadora de alimentos

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Calculadora de alimentos.

Tabla 35. Prueba unitaria módulo Calculadora de alimentos

Código	Descripción
MOD09	Módulo Calculadora de alimentos
Objetivo	El software muestra una lista de alimentos y su valor nutricional de acuerdo a la cantidad de onzas indicadas.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Dirigirse a la pantalla Módulos</li> <li>✓ Pulsar la tarjeta Calculadora de alimentos.</li> <li>✓ Se realiza la llamada a la colección Food de la base de datos.</li> <li>✓ Se visualiza los alimentos en una lista desplegable ordenados alfabéticamente.</li> <li>✓ Escoger un elemento e indicar un valor para las onzas</li> <li>✓ Pulsar en el botón Buscar del teclado.</li> <li>✓ Se visualiza los carbohidratos, fibras, grasas, proteínas y calorías de ese alimento en una tabla.</li> </ul>



Resultados	La app nutricional recupera efectivamente los alimentos desde la base de datos y lo muestra en una lista desplegable. Mostró correctamente el valor nutricional de un alimento de acuerdo a la cantidad de onzas indicado.
------------	--

j. Prueba unitaria 10: Seguimiento

En la tabla contigua se puntualiza la prueba unitaria para el módulo Seguimiento.

Tabla 36. Prueba unitaria módulo Seguimiento

Código	Descripción
MOD10	Módulo Seguimiento
Objetivo	El software muestra el estado actual del cumplimiento del logro de las tareas, recetas y preguntas en una barra de progreso dinámico.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar la app nutricional</li> <li>✓ Validar credenciales</li> <li>✓ Dirigirse a la pantalla Módulos</li> <li>✓ Pulsar la tarjeta Seguimiento</li> <li>✓ Se consulta la lista de las tareas filtrándolo por su atributo DONE.</li> <li>✓ Se consulta la lista de las preguntas filtrándolo por su atributo ANSWERED.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Se consulta la lista de las recetas filtrándolo por su atributo DONE.</li><li>✓ Se muestra tres barras de progreso dinámicos.</li></ul>
Resultados	La app nutricional contabiliza correctamente el progreso actual de las tareas, recetas y preguntas dibujando una barra de progreso por cada una, mostrando el progreso de manera semaforizada.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad de los Asesores**

Nosotros, FRANCISCO MANUEL HILARIO FALCON, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesores de Tesis titulada: "Aplicación móvil para el acompañamiento nutricional de mujeres gestantes", cuyos autores son MASIAS MONCADA CESAR AUGUSTO, MAXIMILIANO PAUCAR PERCY DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 11.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 01 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
FRANCISCO MANUEL HILARIO FALCON <b>DNI:</b> 10132075 <b>ORCID:</b> 0000-0003-3153-9343	Firmado electrónicamente por: FHILARIOF el 03-12- 2022 21:28:55
YESENIA DEL ROSARIO VASQUEZ VALENCIA <b>DNI:</b> 40352590 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4682-2280	Firmado electrónicamente por: YRVASQUEZV el 14- 12-2022 07:26:48

Código documento Trilce: TRI - 0465260