



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes  
universitarios

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTORES:**

Carrion Guerrero, Jhersson Smith (ORCID: 0000-0003-3179-7449)

Sulca Cajavilca, Kevin William (ORCID: 0000-0001-7532-9669)

**ASESOR:**

Dr. Alfaro Paredes, Emigdio Antonio (ORCID: 0000-0002-0309-9195)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de información y comunicaciones

LMA – PERÚ

2021

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a mi madre Nimia Guerrero García y a mi padre Paco Eberto Carrion Peña, quienes fueron el soporte necesario y la motivación para culminar esta investigación. De igual modo, agradezco a mi hermana Rosmery Carrion Guerrero, quien fue el apoyo incondicional durante mi carrera. Sin ustedes nada de esto hubiera sido posible.

**JHERSSON SMITH CARRION  
GUERRERO**

Esta tesis está dedicada a mi madre Rosalia Mercedes Cajavilca Jara, padre William Olimpio Sulca Lagos, hermana Jessy Tatiana Sulca Cajavilca y hermano Mathyas Jerau Broncano Cajavilca, quienes me enseñaron a trazarme metas y seguirlas hasta concluir las. También dedico la tesis a mis docentes y compañeros, quienes me apoyaron constantemente de manera emocional, vigorosa y académicamente para la culminación de la investigación.

**KEVIN WILLIAM SULCA CAJAVILCA**

## **Agradecimiento**

Agradecemos cordialmente a nuestra universidad por haber permitido forjarnos y prepararnos académicamente; asimismo, estamos agradecidos principalmente a nuestros profesores, quienes nos guiaron y apoyaron de manera continua para la realización de la presente investigación: Dr. Francisco Manuel Hilario Falcón y Dr. Emigdio Antonio Alfaro Paredes. De igual modo, a los hermanos Corpus Giraldo por ofrecernos su sabiduría y enseñanza en el ámbito de la psicología e investigación.

## Índice de contenidos

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	9
III. MÉTODO.....	24
<b>3.1 Tipo y diseño de investigación.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Variable y operacionalización.....</b>	<b>27</b>
<b>3.3 Población, muestra y muestreo.....</b>	<b>28</b>
<b>3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>29</b>
<b>3.5 Procedimiento .....</b>	<b>32</b>
<b>3.6 Método de análisis de datos.....</b>	<b>33</b>
<b>3.7 Aspectos Éticos .....</b>	<b>34</b>
IV. RESULTADOS.....	38
V. DISCUSIÓN .....	62
VI. CONCLUSIONES .....	68
VII. RECOMENDACIONES.....	71
REFERENCIAS.....	74

## Índice de tablas

Tabla 1: Indicador estadístico del incremento de motivación hacia la calistenia.....	40
Tabla 2: Prueba de normalidad del incremento de motivación hacia la calistenia .....	41
Tabla 3: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Incremento de motivación hacia la calistenia.....	41
Tabla 4: Estadística de prueba Z – Incremento de motivación hacia la calistenia .....	42
Tabla 5: Indicador estadístico del incremento de satisfacción hacia la calistenia.....	43
Tabla 6: Prueba de normalidad del incremento de la satisfacción hacia la calistenia ..	44
Tabla 7: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Incremento de satisfacción hacia la calistenia .....	45
Tabla 8: Estadística de prueba Z – Incremento de satisfacción hacia la calistenia.....	45
Tabla 9: Interpretación del puntaje T (T-score) .....	46
Tabla 10: Indicador estadístico de la TMD por la calistenia hacia los estudiantes universitarios.....	47
Tabla 11: Valores extremos hallados con la puntuación T para determinar la TMD ....	48
Tabla 12: Prueba de normalidad de la TMD por la calistenia hacia los estudiantes universitarios.....	49
Tabla 13: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Incremento de satisfacción hacia la calistenia .....	50
Tabla 14: Estadística de prueba Z – Incremento de satisfacción hacia la calistenia....	50
Tabla 15: Indicador estadístico de estado de ánimo positivo VA por la calistenia hacia los estudiantes universitarios.....	51
Tabla 16: Valores extremos hallados con la puntuación T para determinar el estado de ánimo positivo de VA .....	52
Tabla 17: Prueba de normalidad del incremento del estado de ánimo positivo de VA.	53
Tabla 18: Estadísticas de muestras emparejadas – Incremento del estado de ánimo positivo de VA.....	54
Tabla 19: Correlación de muestras emparejadas – Incremento del estado de ánimo positivo de VA.....	54
Tabla 20: Prueba de muestras emparejadas – Incremento del estado de ánimo positivo de VA.....	54
Tabla 21: Perfil de Iceberg: Resultados de estados de ánimo negativos y positivos por la calistenia hacia los estudiantes universitarios .....	55
Tabla 22: Indicador estadístico de la disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios.....	57
Tabla 23: Prueba de normalidad de la disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios .....	58
Tabla 24: Estadísticas de muestras emparejadas – Disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios .....	59

Tabla 25: Correlación de muestras emparejadas – Disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios .....	59
Tabla 26: Prueba de muestras emparejadas – Disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios .....	60
Tabla 27: Resumen de los resultados las hipótesis de la investigación.....	61
Tabla 28: Matriz de operacionalización de variables .....	86
Tabla 29: Matriz de consistencia.....	87
Tabla 30: Análisis comparativo de herramientas para el desarrollo de móviles nativos e híbridos.....	88
Tabla 31: Comparación entre la base de datos Firebase y SQL .....	90
Tabla 32: Comparación de metodologías ágiles .....	91
Tabla 33: Prueba de validación de usuarios.....	92
Tabla 34: Cuestionario de motivación pre-test .....	93
Tabla 35: Cuestionario de motivación post-test.....	93
Tabla 36: Cuestionario de satisfacción pre-test.....	94
Tabla 37: Cuestionario de satisfacción post-test .....	94
Tabla 38: Requerimientos funcionales .....	102
Tabla 39: Plan de iteraciones.....	103
Tabla 40: Etapa de fases .....	110
Tabla 41: Lista de análisis de requisitos.....	112
Tabla 42: Recomendaciones del dispositivo móvil .....	113
Tabla 43: Prueba del Login .....	113
Tabla 44: Prueba del módulo “Guía de la app”.....	114
Tabla 45: Prueba del módulo “Rutina”.....	115
Tabla 46: Prueba del módulo “Equipamientos” .....	116
Tabla 47: Prueba del módulo informativo “CalisteniaFit” .....	117
Tabla 48: Prueba del módulo “Personal Trainer” .....	118
Tabla 49: Prueba del módulo “Eventos” .....	119
Tabla 50: Prueba del módulo “Fuentes” .....	120
Tabla 51: Matriz de verificación de originalidad de una propuesta de investigación o innovación .....	122
Tabla 52: Tabulación de muestra piloto inicial de cuestionario POMS .....	146
Tabla 53: Tabulación de muestra piloto inicial de cuestionario PSQ-R.....	149

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> El “Perfil de iceberg” de POMS. - Resultados en universitarios que practicaron la calistenia. ....	56
<i>Figura 2.</i> Arquitectura tecnológica de usuarios finales .....	99
<i>Figura 3.</i> Arquitectura tecnológica para el desarrollo de la aplicación móvil.....	100
<i>Figura 4.</i> Arquitectura tecnológica de hardware .....	101
<i>Figura 5.</i> Estructura del proyecto en Android Studio .....	107
<i>Figura 6.</i> Diagrama de flujo de la aplicación móvil .....	121
<i>Figura 7.</i> Arquitectura de base de datos no relacional - Firebase.....	123
<i>Figura 8.</i> Páginas, pantallas, título de página y tiempo promedio de uso por usuarios de la aplicación móvil CalisteniaFit .....	124
<i>Figura 9.</i> Detalles de la tecnología, modelo por dispositivo de grupos de usuarios de la aplicación móvil CalisteniaFit .....	125
<i>Figura 10.</i> Interfaz de registro de login.....	126
<i>Figura 11.</i> Interfaz del menú con todos los módulos de la aplicación móvil.....	127
<i>Figura 12.</i> Interfaz de perfil de usuario.....	128
<i>Figura 13.</i> Interfaz de rutinas .....	129
<i>Figura 14.</i> Interfaz de programa para principiantes.....	130
<i>Figura 15.</i> Interfaz de rutina para principiantes: plan de 3 días .....	131
<i>Figura 16.</i> Interfaz del día 1 .....	132
<i>Figura 17.</i> Interfaz rutina del día 1 .....	133
<i>Figura 18.</i> Interfaz de artículos (CalisteniaFit).....	134
<i>Figura 19.</i> Interfaz de artículos detalle (CalisteniaFit) .....	135
<i>Figura 20.</i> Interfaz de artículos detalle II (CalisteniaFit) .....	136
<i>Figura 21.</i> Interfaz de equipamientos.....	137
<i>Figura 22.</i> Interfaz de equipamiento en casa .....	138
<i>Figura 23.</i> Interfaz de equipamiento en casa detalle .....	139
<i>Figura 24.</i> Interfaz de personal trainer .....	140
<i>Figura 25.</i> Interfaz de calculadora de IMC .....	141
<i>Figura 26.</i> Interfaz de eventos de calistenia.....	142
<i>Figura 27.</i> Interfaz de eventos detalle .....	143
<i>Figura 28.</i> Interfaz de fuentes de información .....	144
<i>Figura 29.</i> Interfaz de programa una alerta o recordatorio .....	145

## Índice de anexos

Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.....	86
Anexo 2: Matriz de consistencia.....	87
Anexo 3: Análisis comparativo de herramientas para el desarrollo de móviles nativos e híbridos (Representación de IDE y entornos laborales según criterios analizados) .....	88
Anexo 4: Comparación entre la base de datos Firebase y SQL.....	90
Anexo 5: Tabla comparativa de Metodologías Ágiles.....	91
Anexo 6: Prueba de validación de usuarios .....	92
Anexo 7: Cuestionario – Motivación .....	93
Anexo 8: Cuestionario – Satisfacción .....	94
Anexo 9: Cuestionario de Estrés Percibido Reciente (PSQ-R) .....	95
Anexo 10: Perfil de Autoinforme de los Estados de Ánimo (POMS) .....	96
Anexo 11: Características de la base de datos en tiempo real Firebase.....	98
Anexo 12: Arquitectura tecnológica de usuarios finales .....	99
Anexo 13: Arquitectura tecnológica para el desarrollo .....	100
Anexo 14: Arquitectura tecnológica de hardware .....	101
Anexo 15: Metodología de desarrollo de software – Mobile-D .....	102
Anexo 16: Algoritmo de uso de la aplicación móvil .....	121
Anexo 17: Matriz de verificación de originalidad de una propuesta de investigación o innovación.....	122
Anexo 18: Arquitectura de base de datos no relacional – Firebase .....	123
Anexo 19: Páginas y pantallas: Título de página y tiempo promedio de uso por usuarios de la aplicación móvil CalisteniaFit.....	124
Anexo 20: Detalles de la tecnología: Modelo por dispositivo de grupos de usuarios de la aplicación móvil CalisteniaFit.....	125
Anexo 21: Prototipos de la aplicación móvil .....	126
Anexo 22: Resultados de la prueba piloto (POMS) .....	146
Anexo 23: Resultados de la prueba piloto (PSQ-R) .....	149

## Índice de abreviaturas

<b>Sigla</b>	<b>Significado</b>	<b>Pág.</b>
OMS	Organización Mundial de la Salud	4
POMS	Profile of Mood States (Perfil de autoinforme del estado de ánimo)	8
TPB	Theory of Planned Behavior (Teoría del comportamiento planificado)	13
BCTs	Behavior Change Techniques (Técnicas de cambio de comportamiento)	15
TTM	The transtheoretical model of health behavior (Modelo Transteórico)	17
FBM	Fogg Behavior Model (El modelo de comportamiento de Fogg)	17
SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (Coronavirus de tipo 2 causante del síndrome respiratorio agudo severo)	18
PSQ-R	Recent Perceived Stress Questionnaire (Cuestionario de estrés percibido reciente)	21
TAM	Technology Acceptance Model (Modelo de aceptación de la tecnología)	23
MSSOC	Motivation Scale for Sport Online Consumption (Escala de motivación para el consumo deportivo en línea)	23
TMD	Total Mood Disturbance (Alteración total del estado de ánimo)	46
VA	Vigor-Activity (Vigor-actividad)	50

## Resumen

En el presente estudio se desarrolló la aplicación móvil CalisteniaFit con el fin de fomentar la calistenia en los estudiantes universitarios en base a la motivación, satisfacción, estado de ánimo y estrés. El objetivo de la investigación fue determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en el incremento de la motivación, satisfacción, mejora del estado de ánimo y disminución del estrés en relación a la calistenia.

La muestra fue constituida por 34 estudiantes universitarios, con quienes se utilizó cuestionarios como instrumentos psicológicos para medir el estrés (PSQ-R) y el estado de ánimo (POMS). El tipo de investigación fue aplicada, con un enfoque cuantitativo y con un diseño pre-experimental para ver los resultados antes y después de usar la aplicación CalisteniaFit. Con respecto a la arquitectura tecnológica, la aplicación se desarrolló de forma nativa sobre las plataformas de desarrollo Android Studio 4.0 y Java. Se optó por una arquitectura de base de datos no relacional (Firebase) para alojar a los usuarios de forma segura, crear, administrar y consultar información desde la plataforma en tiempo real, mostrar indicadores de gestión y ver datos estadísticos de pantallas y módulos por usuarios de la aplicación CalisteniaFit.

Se logró incrementar la motivación en 50.3667% y la satisfacción en 58.8235%. Además, se redujo la alteración total del estado de ánimo (TMD) en 27.5941% y se incrementó el estado de ánimo positivo vigor (VA) en 4.7056%. También se redujo el estrés en 30.4615% en los estudiantes universitarios que hicieron uso de la aplicación móvil CalisteniaFit. Se recomendó incorporar un historial de actividades de las rutinas realizadas en la aplicación móvil, donde los estudiantes puedan obtener datos estadísticos de sus entrenamientos y ejercicios realizados por cada rutina para poder llevar un seguimiento diario y semanal de forma personal.

**Palabras claves:** calistenia, estado de ánimo, estrés, satisfacción, motivación, PSQ-R, POMS, Mobile-D.

## **Abstract**

In the present study, the CalisteniaFit mobile application was developed in order to promote calisthenics in university students based on motivation, satisfaction, mood and stress. The aim of the research was to determine the effect of using the mobile application on increasing motivation, satisfaction, improving mood and decreasing stress in relation to calisthenics.

The sample consisted of 34 university students, with whom questionnaires were used as psychological instruments to measure stress (PSQ-R) and mood (POMS). The type of research was applied, with a quantitative approach and with a pre-experimental design to see the results before and after using the CalisteniaFit application. Regarding the technological architecture, the application was developed natively on Android Studio 4.0 and Java development platforms. A non-relational database architecture (Firebase) was chosen to host users securely, create, manage and consult information from the platform in real time, display management indicators and view statistical data of screens and modules by users of the CalisteniaFit application.

Motivation was increased by 50.3667% and satisfaction by 58.8235%. In addition, total mood disturbance (TMD) was reduced by 27.5941% and positive mood vigor (VA) was increased by 4.7056%. Stress was also reduced by 30.4615% in college students who made use of the CalisteniaFit mobile application. It was recommended to incorporate an activity history of the routines performed in the mobile application, where students can obtain statistical data of their workouts and exercises performed for each routine in order to keep a daily and weekly follow-up on a personal basis.

**Keywords:** calisthenics, mood, stress, satisfaction, motivation, PSQ-R, POMS, Mobile-D

# **I. INTRODUCCIÓN**

En este capítulo se desarrolló temas como la realidad problemática, en la que evidenció la falta de aplicaciones móviles para la calistenia, donde se observó el uso de las aplicaciones móviles de manera frecuente en la vida de los usuarios en estos tiempos de pandemia, ya que al no poder realizar actividades cotidianas optan por otras actividades. Asimismo, como justificación teórica, tecnológica y social se tomaron aspectos como la realización de la calistenia, el efecto positivo mediante el uso de las aplicaciones móviles y cambios del usuario en su calidad de vida al realizar algún deporte. Por consiguiente, se planteó como problema ver cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil de la calistenia; además, se plantearon problemas específicos sobre el efecto de la aplicación móvil en el incremento de la motivación, satisfacción, mejora del estado de ánimo y disminución del estrés.

El objetivo de la investigación fue determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en el incremento de la motivación, satisfacción, mejora del estado de ánimo y disminución del estrés en relación a la calistenia en los estudiantes universitarios. Finalmente, se planteó como hipótesis con respecto a los indicadores mencionados con relación a la aplicación móvil para la calistenia, considerando que tuvo un efecto positivo de manera psicológica.

En este apartado se hallaron estudios previos y antecedentes como el efecto de las aplicaciones móviles (Alturki y Gay, 2017), beneficios de las aplicaciones móviles deportivas (Catalina 2016, Aznar, 2019), efecto de la actividad deportiva en los aspectos físico y psicológicos (Hurtado, Ramos, Jácome y Cabrera, 2020; Leiva, 2017). Asimismo, se mencionaron aplicaciones enfocadas al entrenamiento, plan de alimentación (Tavares, Pires, Marques, Garcia, Zdravevski, Lameski y Jevremovic, 2020), sin embargo, no se ha encontrado estudios de aplicaciones de calistenia que obtengan el efecto a nivel psicológico con las funciones necesarias para realizar la correcta práctica de la calistenia. Finalmente, se mencionó la consecuencia de la falta de este tipo de estudios.

Se ha observado en la actualidad que los dispositivos tecnológicos son usados para agilizar procesos al realizar actividades frecuentes, considerados hoy en día como una herramienta eficaz (Medina, Nogueira, Hernández y Comas, 2019). Por ello, el uso de las aplicaciones móviles ocupa tres horas y cuarenta minutos en promedio del tiempo durante el día, siendo las personas entre 16 y 24

años las más activas en estas plataformas (Kemp, 2020). Asimismo, una de las actividades frecuentes para la salud es el realizar deporte, los cuales han sido plasmado mediante las aplicaciones móviles para agilizar su proceso de aprendizaje y práctica (Jansen-Kosterink, Bergsma, Franciessen y Naafs, 2020). Además, afectando positivamente en la salud de quienes las usan (Dute, Bemelmans y Breda, 2016).

Alturki y Gay (2017) explicaron que las aplicaciones móviles personalizadas para la actividad física en un grupo objetivo tienen un mayor efecto, ya que son adoptadas por los usuarios estudiados (p. 97). Asimismo, Catalina (2016) detalló que las aplicaciones móviles fitness beneficiarían en el rendimiento al momento de la práctica, alentándolos a realizar actividad deportiva llegando a promover estilos de vida más activos. En síntesis, el uso de este tipo de aplicaciones genera resultados positivos en la salud, logrando un cambio en el estilo de vida haciéndolo más saludable (Alturki et al., 2017; Catalina, 2016). Por ello, el presente estudio cumple el propósito de descubrir el efecto que causa el deporte en los aspectos físicos y psicológicos, generando bienestar en estos tiempos de pandemia (Hurtado et al., 2020; Leiva, 2017).

No obstante, existen diferentes aplicaciones que brindan el servicio para facilitar la información, rutinas de entrenamiento, plan de alimentación, entre otros, tales como: (a) WORKIT, (b) JEFIT, (c) My Workout Plan, (d) Home Workout Personal Trainer, (e) Gym Fitness y (f) Fitness y Bodybuilding, mas no de la calistenia para realizar la correcta práctica del deporte mediante una aplicación móvil (Tavares et al., 2020). En síntesis, se ha encontrado investigaciones en el presente con un enfoque diferente para promover la actividad física en estudiantes, mas no de la calistenia con las funciones necesarias para realizar la práctica de esta con el fin de generar un efecto positivo de manera psicológica (Dallinga, 2018; Janko, 2017; Simons et al., 2018).

Además, con esta investigación se permitió conocer la aplicación CalisteniaFit, ya que los principales beneficios del uso de las aplicaciones móviles son el ahorro de tiempo, fácil acceso a la información, mejora en el desempeño de diversas tareas diarias y lo más importante, generar un cambio en su estilo de vida (Aznar, 2019). En síntesis, las aplicaciones de deporte tienen como propósito

cambiar y ayudar potencialmente el estilo de vida del individuo, en este caso CalisteniaFit quiere facilitar la práctica de la calistenia y estudiar el efecto en su estilo de vida a un grupo de universitarios que serán a través de la aplicación obteniendo resultados mediante algunos cuestionarios psicológicos. (Hurtado et al., 2020; Aznar, 2019; Leiva, 2017).

En consecuencia, no se ha encontrado una aplicación móvil de la calistenia capaz de estar en comunicación directa con su entrenador personal, que brinde información mediante artículos de investigación, detalle de los equipamientos necesarios, eventos, rutinas a nivel principiante, calcular su IMC, que permitan acelerar el proceso de aprendizaje acerca de la calistenia y tiempo de práctica en su entorno llegando a motivar más usuarios (Tavares et al., 2020). Por ende, esta investigación busca aportar un arduo conocimiento e información acerca del mundo de la calistenia para beneficiar la salud en estudiantes universitarios (Haque et al., 2016; Srivastava, 2016). Asimismo, proporcionar información actualizada sobre ejercicios de la calistenia y beneficios (Hurtado et al., 2020; Srivastava, 2016).

A continuación, se presentaron las justificaciones teórica, social y tecnológica. En este estudio, se realizó un aporte teórico donde se detalló un método para realizar la práctica de la calistenia mediante el uso de las aplicaciones móviles, de tal manera que, el desarrollo y uso de la aplicación móvil CalisteniaFit realice cambios de manera positiva en el aprendizaje y su práctica, mediante módulos los cuales cumplen con ciertas funciones, enfocados principalmente en rutinas a nivel principiante e información necesaria para mejorar la calidad de vida (Kalym, 2019; Aznar, 2019, p. 52). Asimismo, es importante el uso de libros para el desarrollo de la aplicación móvil para una mejor orientación al desarrollo afectando positivamente a nivel físico (nivel de fuerza, masa corporal, etc.) y psicológico (estrés, estado de ánimo, motivación, etc.) (Thakur y Vidhale, 2016, p. 3).

Esta investigación brindó un aporte social hacia la comunidad que desea obtener conocimiento acerca de los efectos que causa el deporte (calistenia), mediante estos nuevos desarrollos en la tecnología y diseños de interacción a través de aplicaciones resultantes que pueden considerarse una contribución hacia la salud entre jóvenes (Rehm, 2015, p. 4). Asimismo, los especialistas de la OMS (2020) presentaron resultados en estimaciones recientes donde se muestra que en

el 2016 el 39% de los adultos mayores de 18 años (39% de los hombres y 40% de las mujeres) tenían sobrepeso. Asimismo, Aguilar y Cordova (2018) contemplaron una disminución de sobrepeso gracias a los tipos de ejercicios de máxima intensidad y duración (bandas elásticas, calistenia, trabajo físico intenso (p. 71).

Finalmente, la justificación tecnológica que está enfocado en la información y maneras de transmitirlas, a través del uso de una aplicación móvil ya que son de un rápido aprendizaje y sin apoyo técnico, siendo amigable para los usuarios (Pakarinen, 2017, p. 145). Del mismo modo, los beneficios del uso de la tecnología en el desarrollo de las aplicaciones móviles son principalmente el ahorro de tiempo y el fácil acceso a la información (Aznar, 2019). En síntesis, el uso de las aplicaciones móviles en la situación actual enfocada en el deporte como la calistenia facilita el aprendizaje y práctica, esto con la ayuda de funciones como módulos (Rutinas, con el personal Trainer, entre otros) con una interfaz detallada para el correcto entendimiento.

Tomando como base la realidad problemática, se planteó el problema general y específicos de la investigación. El problema general de la investigación fue: ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación, estado de ánimo y estrés para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios? Los problemas específicos de la investigación fueron los siguientes:

- **PE1:** ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación para fomentar la práctica de la calistenia en los estudiantes universitarios?
- **PE2:** ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil en la satisfacción para fomentar la práctica de la calistenia en los estudiantes universitarios?
- **PE3:** ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil en el estado de ánimo para fomentar la práctica de la calistenia en los estudiantes universitarios?
- **PE4:** ¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil en el estrés para fomentar la práctica de la calistenia en los estudiantes universitarios?

El objetivo general fue determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en el incremento de la motivación, mejora del estado de ánimo y disminución del estrés

en relación a la calistenia en los estudiantes universitarios. Los objetivos específicos fueron los siguientes:

- **OE1:** Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios en la motivación hacia esta práctica.
- **OE2:** Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios en la satisfacción hacia esta práctica.
- **OE3:** Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios en su estado de ánimo.
- **OE4:** Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios en su nivel de estrés.

Por ello, la hipótesis general planteada fue: “El uso de la aplicación móvil de calistenia incrementó la motivación y satisfacción, mejoró el estado de ánimo y disminuyó el estrés en los estudiantes universitarios” (Ching et al., 2018; Haque et al., 2016). Al respecto, Ching et al. (2018) indicaron que las aplicaciones móviles enfocadas al deporte han provocado una mejora sustancial en los jóvenes estudiantes y en su calidad de vida en términos de gestión de tiempo y aprendizaje (p. 199). Asimismo, Haque et al. (2016) manifestaron que el uso de aplicaciones móviles fitness se encuentran en una creciente popularidad, ya que permitió persuadir en la salud generando bienestar y promoviendo la actividad física en los usuarios (p. 4). Finalmente, se contrastó satisfactoriamente donde el uso de este tipo de aplicaciones móviles permitió mejorar el estado de ánimo en adolescentes entre 12 a 17 años, ayudando al estrés y cambios positivos en el estado de ánimo. Finalmente, Bendezú y Canales (2020, p. 35) obtuvieron un incremento de motivación hacia el aprendizaje de 14.59% a través de una encuesta a 33 estudiantes de los primeros ciclos de nivel superior de la carrera de Ingeniería de Sistemas (Koch et al., 2020; Ching et al., 2018; Haque et al., 2016; Bendezú y Canales, 2020, p. 35).

La hipótesis específica 1 fue: “El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la motivación hacia su práctica”. Kang, Ha y Hambrick (2015) detallaron un método mixto que integro marcos teóricos para capturar la motivación de los participantes mediante aplicaciones deportivas, donde se obtuvo como resultado el incremento de la motivación el cual fue influido por el uso de la tecnología (p. 275). Del mismo modo, Dallinga et al. (2018) determinaron en su estudio que la utilidad de las aplicaciones móviles relacionadas con la actividad deportiva está relacionada con la motivación para ser activo, de acuerdo a las funciones que estas brindan (p. 3). En síntesis, la motivación de los jóvenes sería afectada gracias a la práctica de un deporte, facilitando su práctica con el uso las aplicaciones móviles deportivas (Kang, Ha y Hambrick, 2015; Dallinga et al., 2018).

Chiang, Yang y Hwang (2014) propusieron un sistema de aprendizaje móvil basado en la realidad aumentada para realizar actividades de aprendizaje aplicado basado en la indagación, donde los resultados indican que los estudiantes que aprendían con el enfoque de aprendizaje móvil basado en la realidad aumentada mostraron una motivación significativamente mayor en las dimensiones de atención, confianza y relevancia que los que aprendieron con el enfoque convencional de aprendizaje móvil basado en la indagación, además obtuvieron un alto nivel de satisfacción al utilizar dispositivos móviles para aprender.

La hipótesis específica 2 fue: “El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la satisfacción hacia su práctica”. Al respecto, Acuña (2020, p. 27) realizó una aplicación móvil de gestión de pagos en agencias del Banco de la Nación para la mejora de procesos operativos en la Caja Municipal de Ahorro y Crédito, en el que obtuvo como resultado un incremento de satisfacción del usuario en 34.9% aumentando su valor desde 9.000 a 12.143. Asimismo, Larico y Reyes (2020) determinaron el efecto del uso del Chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID 19 en el hogar, donde obtuvieron como resultado un incremento en el nivel de satisfacción en 69.68%, logrando así una aceptación de la mayoría de usuarios de hogares que aplicaron al estudio (p. 43).

La hipótesis específica 3 fue: “El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios mejoró su estado de ánimo”. Al respecto, Koch et al. (2020) explicaron la relación que existe entre la actividad física, el ejercicio y los deportes con el uso de la tecnología donde plantean como indicador el estado de ánimo, obteniendo resultados positivos. Asimismo, García, Rodríguez y Montero (2015) explicaron que la dependencia al ejercicio físico es necesario para un cambio en el estado de ánimo en deportistas universitarios, regulando su nivel de cortisol para la disminución del estrés. Del mismo modo, Sáenz et al. (2018, p. 31) obtuvieron en su estudio luego de aplicar el perfil de autoinforme del estado de ánimo (POMS) a estudiantes universitarios asociados a la carrera de ciencias del deporte, donde obtuvieron resultados positivos, sabiendo los factores externos a la carrera que pueda influir ello, sin existir diferencias significativas. (Koch et al., 2020; García, Rodríguez y Montero, 2015; Sáenz et al., 2018, p. 31).

La hipótesis específica 4 fue: “El uso de la aplicación móvil para fomentar el deporte en estudiantes universitarios disminuyó su nivel de estrés”. Por ello, Granados y Cuéllar (2018) detallaron que el deporte es un factor beneficioso que influye de manera positiva a la salud física y mental, para la prevención de enfermedades, además de trastornos y problemas asociadas con la depresión y disminución de estrés. Del mismo modo, Baharum et al. (2017 p. 490) estudiaron el efecto de su aplicación móvil denominada DeMuse, aplicando una escala de estrés percibido (PSS) donde obtuvieron una reducción del estrés de 148 estudiantes universitarios.

Asimismo, Srivastava (2016) demostró que la práctica de la calistenia tiene una serie de efectos bioquímicos y fisiológicos beneficiosos para nuestro cuerpo entre ellas el estrés. En síntesis, existe una potencial disminución de estrés al realizar calistenia entre otros beneficios físicos, psicológicos y sociales (Granados y Cuéllar, 2018; Srivastava, 2016). Finalmente, en su estudio con un diseño de investigación cuasi-experimental, Miller et al. (2021, p. 93) utilizaron el cuestionario de escala de estrés percibido (PSS-10) mediante una aplicación móvil para medir el nivel de estrés con una muestra de 19 cuidadores compuestos por dos grupos (control e intervención).

## **II. MARCO TEÓRICO**

En el presente capítulo se muestra una síntesis de estudios relacionados que muestran semejanzas con el trabajo de investigación, se hallaron diversas investigaciones a nivel nacional e internacional entre artículos, libros, tesis, patentes, donde se priorizó criterios como el efecto, eficacia y desarrollo vistos en revisiones sistemáticas, modelos taxonómicos y meta análisis, se describieron teorías relacionadas al tema, donde se precisan metodologías, beneficios, herramientas e instrumentos, además de conceptos como calistenia, Street Workout, entrenamiento físico, utilizados en la investigación. Para conseguir dicha información se hizo una extensa búsqueda de investigaciones en distintas bases de datos, repositorios, revistas indexadas, entre otras.

Se detallaron antecedentes relacionados al tema, como el desarrollo de una aplicación móvil deportiva (Jansen-Kosterink et al., 2020; Simons et al., 2018; Janko, 2017; Sannino et al., 2017; Blackman et al., 2016; Hamper, 2015; Dunton et al., 2014), un estudio del instrumento adaptado de POMS (Pereira et al, 2019), la relación de la actividad física y los deportes en el estado de ánimo (Koch et al., 2020; García, Rodríguez y Montero, 2015), así como una revisión sistemática de aplicaciones deportivas (Tavares et al., 2020), el uso de aplicaciones de realidad aumentada enfocada en la educación física (Ding, Li y Cheng, 2020), además estructuras de desarrollo de una aplicación móvil usando Firebase (Vergara et al., 2020), diseño de aplicación móvil (Ching et al., 2018), Análisis de aplicaciones móviles deportivas (Dallinga et al., 2018), determinar el efecto de la actividad física mediante las apps (O'Shea, 2018; Direito et al., 2017; Kerner y Goodyear, 2017; Kumawat et al., 2017).

Jansen-Kosterink et al. (2020) desarrollaron una aplicación móvil que fomenta la participación social de adultos mayores que viven en la comunidad, evaluando la facilidad de uso, la experiencia y la calidad de vida del usuario. Además, Jansen-Kosterink et al. (2020) utilizaron como muestra 91 adultos mayores que comenzaron a utilizar la aplicación móvil, 41 (80% mujeres, edad 73.4 años (SD 7.8)), para lo cual se pidió a los participantes que rellenaran cuestionarios para evaluar el nivel de soledad experimentada y la calidad de vida pre-prueba y post-prueba. Finalmente, Jansen-Kosterink et al. (2020)

concluyeron que la aplicación móvil fue aceptada por los adultos mayores, donde el cambio medido en la calidad de vida fue positivo y clínicamente significativo.

Koch et al. (2020) detallaron acerca de las relaciones entre la actividad física y los deportes con el estado de ánimo, con el objetivo de obtener los efectos diferenciales de distintos tipos de actividad física en el estado de ánimo posterior. Además, Koch et al. (2020) utilizaron como muestra a adolescentes de 12 a 17 años de 113 individuos. A partir de entonces, la actividad física del participante fue monitoreada a través de un acelerómetro. Asimismo, Koch et al. (2020) concluyeron que la actividad física influye en el estado de ánimo en la vida cotidiana de los adolescentes. Finalmente, Koch et al. (2020) recomendaron que los hallazgos del estudio pueden servir como una base empírica importante para la aplicación específica de actividades físicas distintas para fomentar el bienestar en la adolescencia.

Tavares et al. (2020) realizaron una revisión sistemática y una propuesta de taxonomía de aplicaciones móviles deportivas de Android, con el objetivo de diseñar una solución para desarrollar un estilo de vida más activa mediante la promoción de actividades físicas. Además, Tavares et al. (2020) utilizaron la metodología que se basa en la aplicabilidad de los elementos de información preferidos para los exámenes sistemáticos y meta-análisis conocido como (PRISMA). Asimismo, Tavares et al. (2020) concluyeron que aún no se ha realizado la validación de las aplicaciones móviles siguiendo una metodología científica adecuada.

Finalmente, Tavares et al. (2020) recomendaron que las nuevas aplicaciones móviles que se desarrollen en el futuro deben ayudar al entrenador personal a comprender la capacidad física del aprendiz, esas aplicaciones móviles deben incorporar varias características, entre, un temporizador para contar el tiempo dedicado a cada ejercicio, un método de contacto con el entrenador personal y la posibilidad de que el entrenador personal edite los planes de entrenamiento.

Ding, Li y Cheng (2020) propusieron una aplicación de realidad virtual de educación física universitaria con plataforma en la nube y cliente móvil para ser

usado en colegios y universidades. Seguidamente, Ding, Li y Cheng (2020) recogieron los datos de evaluación del uso de los usuarios de diferentes negocios de la aplicación, incluyendo el cambio de satisfacción de los usuarios. Asimismo, Ding, Li y Cheng (2020) detallaron a través del análisis de casos de prueba específicos y la información de los comentarios de los usuarios de una universidad; mostrando que la aplicación de realidad virtual tiene un buen efecto de aplicación y promoción. Finalmente, Ding, Li y Cheng (2020) recomendaron que, en vista de la demanda de educación física en colegios y universidades, se debe continuar explorando y mejorando la aplicación.

Vergara et al. (2020) desarrollaron una aplicación móvil para promover el transporte sostenible de productos agrícolas con el objetivo de facilitar el trabajo decente y el crecimiento económico, reducir las desigualdades y conducir a un desarrollo sostenible de las comunidades. Además, Vergara et al. (2020) explicaron el uso de la Metodología de Investigación de la Ciencia del Diseño (DSRM), una tendencia para dar validez a la actividad de investigación en ingeniería para la construcción del software y arquitectura, donde la arquitectura del sistema utiliza diferentes productos de Firebase que están alojados en la nube. Finalmente, Vergara et al. (2020) concluyeron que la metodología de investigación de la ciencia del diseño permitió que la identificación del problema, el diseño y el desarrollo de la herramienta de software fuera una actividad formal, controlada y rigurosa para generar una solución tecnológica para el sector.

Asimismo, Pereira et al. (2019) aplicaron el entrenamiento de acondicionamiento extremo (EAE) para medir el estado de ánimo de su muestra conformada por 20 voluntarios. Además, Pereira et al. (2019) detallaron que para la medición de los estados de ánimo se hizo uso de la escala de BRUMS una adaptación de POMS que contiene 24 indicadores sencillos con una escala de cinco puntos, lo cual se la evaluación de un pre y post test de 30 minutos a entrenados conformados por 10 voluntarios y otro grupo de condicionados conformado por 10 voluntarios. Finalmente, Pereira et al. (2019) obtuvieron que la ira, confusión y tensión redujeron significativamente en ambos grupos después de 30 minutos.

Ching et al. (2018) sostuvieron como objetivo diseñar una aplicación donde motive a los usuarios a involucrar a otras personas a través del deporte y conocer nuevos amigos en el camino. Asimismo, Ching et al. (2018) utilizaron como muestra y prueba 30 estudiantes de UTHM de edades entre 20 a 35 años, usando la metodología Desarrollo de Software Orientado a Objetos (DSSOO). Seguidamente, Ching et al. (2018) obtuvieron como resultado del estudio que la aplicación ha provocado una mejora de la implicación deportiva, logrando una mejora sustancial en términos de su tiempo, gestión, seguridad, especialmente durante los deportes. Finalmente, Ching et al. (2018) concluyeron que la aplicación ha mejorado sus frecuencias en los deportes y también los anima a crear más sesiones de juego después de que cada sesión haya terminado.

Dallinga et al. (2018) detallaron un estudio de análisis para la eficacia de las aplicaciones relacionadas con la actividad física para los deportes, el cual determinaron como objetivo identificar la percepción de los expertos sobre qué características son importantes para la eficacia de las aplicaciones. Además, Dallinga et al. (2018) utilizaron como método la recopilación de datos mediante un enfoque de panel de expertos utilizando la técnica nominal, donde la población fue de 24 y los que aceptaron participar fueron 11.

Asimismo, Dallinga et al. (2018) obtuvieron como resultado que los expertos de los paneles de expertos en ciencias de la salud a y b encontraron que la retroalimentación instructiva (95.0), la motivación o el desafío (95.0), la calificación y el uso por parte de los pares (92.0), la retroalimentación motivadora (91.3) y la supervisión o las estadísticas (91.0) eran lo más importante. Finalmente, Dallinga et al. (2018) recomendaron 4 aspectos generales: (1) combinación de cambio de comportamiento, características técnicas y de diseño necesarias; (2) se aconseja una retroalimentación ampliada y adaptación; (3) base teórica o de pruebas como estándar; y (4) entrada requisitos relacionados con el uso de las aplicaciones.

O'Shea (2018) determinó si un dispositivo móvil de seguimiento de actividad conectado podría cambiar el comportamiento de salud de la actividad física (AF). O'Shea (2018) utilizó como muestra 41 hombres y 28 mujeres (N = 69), cada uno completando las medidas estándar de TPB al inicio del estudio,

realizando un estudio cuantitativo con diseño experimental de grupos mixtos aleatorios. Finalmente, O'Shea (2018) concluyó que el estudio difiere de muchos estudios anteriores que analizan el comportamiento en materia de la salud, en el sentido de que en la investigación se utilizó la tecnología moderna pertinente. Además, los hallazgos apoyan el respaldo y el uso de dispositivos de seguimiento de la actividad de autocontrol en el ámbito de la salud.

Simons et al. (2018) desarrollaron una aplicación móvil basada en la teoría de la autodeterminación para promover un estilo de vida activo en adultos jóvenes. Asimismo, Simons et al. (2018) utilizaron como muestra un total de 27 jóvenes adultos trabajadores donde se les hizo entrevistas y cuestionarios, donde se probó la variación en la motivación y el rendimiento de las personas. Finalmente, Simons et al. (2018) obtuvieron como resultado que la aplicación siguió un programa de nueve semanas para fomentar un estilo de vida activo, para asegurar un autocontrol de comportamiento de la actividad, se usó un rastreador de actividad, donde se demostró que la aplicación era clara y motivadora para los usuarios.

Direito et al. (2017) explicaron acerca de mHealth Technologies con el objetivo de influenciar la actividad física y los comportamientos sedentarios usando técnicas de cambio de conducta, meta-análisis de ensayos controlados randomizados y revisión sistemática. Además, Direito et al. (2017) utilizaron un examen sistemático y un metaanálisis siguiendo las directrices de PRISMA para identificar ensayos controlados aleatorios (ECA) que compararon las intervenciones de salud mental con la atención habitual o mínima entre individuos libres de afecciones que pudieran limitar la actividad física (AF). Se extrajeron resultados de AF total, actividad física de intensidad moderada a vigorosa (AMPM), caminar y SB.

Asimismo, Direito et al. (2017) concluyeron que las intervenciones actuales de mHealth tienen pequeños efectos en PA/SB, igualmente los futuros estudios de AF en la mSalud deben asegurar que todos los ingredientes activos de la intervención sean reportados con suficiente detalle. En síntesis, Direito et al. (2017) recomendaron investigar la relación dosis-respuesta entre la

exposición a la intervención y los resultados, para evaluar el impacto de las la taxonomía de las BCTs.

Janko (2017) desarrolló e-Gibalec, una aplicación móvil para supervisar y fomentar la actividad física en los escolares con el objetivo de estimular a los niños a ser más activos mediante la actividad física. Asimismo, Janko (2017) utilizó como muestra piloto 42 escolares de dos escuelas primarias, donde se ejecutó un algoritmo de selección de características donde se clasificaron con el método ReliefF y luego se añadieron iterativamente al conjunto seleccionado. Finalmente, Janko (2017) concluyó que los modelos el reconocimiento de la actividad (AR) y la estimación del gasto energético (EEE) son suficientemente precisos para el propósito de la aplicación móvil, teniendo en cuenta la frecuencia de adquisición de datos y la complejidad computacional, influyendo en la batería.

Kerner y Goodyear (2017) detallaron el impacto motivacional de las tecnologías de estilo de vida saludables con el objetivo de explorar si estas tecnologías puedan impactar en la motivación de los adolescentes. Además, Kerner y Goodyear (2017) utilizaron un método mixto de diseño secuencial donde los participantes fueron 84 adolescentes de 6 clases de educación física. Asimismo, Kerner y Goodyear (2017) obtuvieron como resultado reducciones significativas en la satisfacción de la necesidad y motivación autónoma después de 8 semanas. Finalmente, Kerner y Goodyear (2017) concluyeron en sus hallazgos que la tecnología de estilo de vida saludable puede tener consecuencias motivacionales negativas.

Kumawat et al. (2017) desarrollaron una aplicación móvil como solución de talento para el deporte para dar prioridad las actividades extracurriculares como los deportes. Asimismo, Kumawat et al. (2017) propusieron como objetivo soluciones digitales a la industria del deporte, entregar la experiencia digital y la inversión necesarias para desarrollar y apoyar de la mejor manera posible. Finalmente, Kumawat et al. (2017) recomendaron que los mejores talentos en cada campo del deporte pueden encontrarse para futuros juegos olímpicos donde la aplicación puede ayudarle a organizar una competición de base. Finalmente, concluyeron que la aplicación móvil como solución, sirve para ayudar a los pueblos de los rincones del país a lograr su objetivo.

Sannino et al. (2017) desarrollaron una aplicación Wellness con el objetivo de proporcionar a las personas algo similar a un entrenador personal. Asimismo, Sannino et al. (2017) realizaron un estudio piloto realizado en Calabria, dirigido a una evaluación de la validez, usabilidad y navegabilidad de la aplicación y del nivel de satisfacción de las personas de un total de 41 instalaciones iniciales de la aplicación Wellness. Además, Sannino et al. (2017) utilizaron métodos de recolección con criterios de legibilidad e intervenciones a los reclutados. Finalmente, Sannino et al. (2017) concluyeron que hubo una mejora sustancial en su conciencia sobre sus hábitos dietéticos los cuales se han obtenido una mejora para el 92% de los participantes.

Blackman et al. (2016) desarrollaron aplicaciones móviles para la actividad física en jóvenes de bajo nivel socioeconómico, donde el objetivo del estudio es aplicar un enfoque centrado en el usuario en el diseño y desarrollo de aplicaciones basadas en juegos para teléfonos inteligentes (SGA) para la promoción e impulso de Actividad física (AF) en adolescentes. Asimismo, Blackman et al. (2016) aplicaron un enfoque centrado en el usuario que incluía grupos de discusión de adolescentes, entrevistas con los padres y sesiones de generación de ideas para desarrollar y diseñar aplicaciones para adolescentes.

Además, Blackman et al. (2016) concluyeron que el estudio proporciona un marco con un enfoque centrado en el usuario, en el diseño y preparación de prototipos para la realización de pruebas de eficacia para promover la actividad física entre los adolescentes de bajo nivel socioeconómico. Finalmente, Blackman et al. (2016) recomendaron que los adolescentes y sus padres deberían participar desde el principio en el desarrollo de aplicaciones tecnológicas para la promoción de la salud.

García, Rodríguez y Montero (2015) detallaron en su investigación acerca de la dependencia al ejercicio físico e indicadores del estado de ánimo en deportistas universitarios, donde como objetivo se plantearon saber la prevalencia de la dependencia del ejercicio físico en deportistas universitarios. Además, García et al. (2015) detallaron que para el desarrollo de la investigación participaron 255 estudiantes con edades entre 18 y 43 años mediante el EDS y el POMS. Asimismo, García et al. (2015) obtuvieron como resultado que la

dependencia al ejercicio físico es de un 6% de los participantes estudiados. Finalmente, García, Rodríguez y Montero (2015) recomendaron combinar estudios psicológicos con evaluaciones con alguna variable biológica, entre las que cabe destacar el cortisol.

Hamper (2015) desarrolló una aplicación móvil basada en un marco de sensores móviles que recopilan la información de contexto para detectar posibles cambios de comportamiento con el fin de fomentar la actividad física en los usuarios. Además, Hamper (2015) utilizó una muestra de adultos que no presentaban afecciones médicas preexistentes, donde se realizó un estudio utilizando el Modelo transteórico de cambio de comportamiento y un enfoque más amplio para influir en el comportamiento. Asimismo, Hamper (2015) concluyó que las estrategias de las ciencias del comportamiento son pobres implementadas en las soluciones disponibles. En síntesis, Hamper (2015) recomendó usar la combinación de TTM y FBM.

Dunton et al. (2014) desarrollaron una aplicación para teléfonos inteligentes, cuyo objetivo es abordar las limitaciones en los monitores de actividad física, mediante la combinación de estrategias de evaluación objetivas y de autoinforme para medir la actividad física y el comportamiento sedentario. Por ello, Dunton et al. (2014) realizaron pruebas piloto en el laboratorio para garantizar que el sistema detecte transiciones importantes en distintos lugares, también se realizaron pruebas alfa para evaluar la aceptación del usuario interno y pruebas beta con usuarios externos para evaluar la aceptación, la usabilidad y la viabilidad en la muestra de estudiantes de secundaria del área de los Ángeles.

En síntesis, Dunton et al. (2014) concluyeron que las aplicaciones de teléfonos inteligentes CS-EMA controladas por sensores y de recuperación, al final del día se pueden usar para aumentar los datos de actividad física recopilados por los monitores de actividad objetiva. Finalmente, Dunton, et al. (2014) recomendaron usar aplicaciones de teléfonos inteligentes como estas, ya que tienen potencial para su implementación asequible en estudios epidemiológicos y de intervención a gran escala.

En esta sección se situaron las teorías relacionadas a la investigación donde se precisan definiciones, beneficios (Hurtado et al., 2020, Wilde et al.

2018, Srivastava, 2016), efectos de la actividad física (Weyh et al., 2020; Chen et al, 2020; Direito, 2015; Woods et al., 2020; Srivastava, 2016; Granados y Cuéllar, 2018), avances tecnológicos (Lim, 2020; Haque et al., 2016; Stragier y Méchant, 2013), los cuales fueron utilizados desde un enfoque más teórico en la investigación con el fin de lograr el correcto desarrollo de la aplicación móvil.

Hurtado et al. (2020) dedujeron que los ejercicios y la actividad física es una contribución significativa en la prevención de contagio del SARS-CoV-2 y el cuidado de la salud, destacando mantenerse sumamente activo durante la etapa de confinamiento. Además, el ejercicio debe intentar ser individual y específico, prestando atención a los objetivos y metas individuales, con una planificación estructurada y el manejo de las cargas adecuadas. Así mismo, si se desea progresar en el rendimiento y capacidad física durante la estancia de la pandemia, debe pensarse primero en un ejercicio fiable y eficiente que cuide y preserve la salud tanto física como mental, garantizando el progreso, adaptación o el mantenimiento de la condición física saludable.

Lim (2020) citó a Bromilow, Stanton y Humphries (2020) y Sharp, Cronin y Neville (2019), quienes señalaron que los avances tecnológicos de los teléfonos inteligentes han permitido que estos dispositivos tengan incorporados acelerómetros, magnetómetros, giroscopios, sistemas de posicionamiento global y cámaras de alta definición de alta velocidad de cuadro y resolución de pantalla. Por otro lado, entre las características de aplicaciones prácticas, la tecnología de video de alta velocidad presente en los teléfonos inteligentes, con aplicaciones móviles integradas ha hecho que las pruebas de rendimiento deportivo sean más fáciles de realizar.

Weyh et al. (2020) detallaron sobre cómo llevar a cabo e iniciar el ejercicio físico, donde se debe prestar un control de ello llegando a obtener resultados, como mejorar las actividades físicas - deportivas y al sistema inmunológico. De igual manera, Chen et al. (2020) detallaron que se requiere acciones de urgencia para aumentar los niveles de actividad deportiva en los niños y adolescentes. Asimismo, Direito (2015) detalló que la actividad física disminuirá con la edad a lo largo de la adolescencia hasta la adultez por lo que este es un momento importante para intervenir con el fin de mejorar su calidad de vida. Además,

Woods et al. (2020) indicaron que en los adultos mayores el ejercicio físico puede apoyar a la salud física, la actividad cerebral, las funciones mentales, la capacidad cognitiva y mediante la inclusión de ejercicios aeróbicos, ejercicios de fortalecimiento de la musculatura respiratoria, de equilibrio, de fuerza muscular y flexibilidad, acompañados de actividades y estímulos cognitivos.

Wilde et al. (2018) citaron a Glynn et al. (2014), quienes explicaron que las aplicaciones y la tecnología vestible se han utilizado en estudios para investigar el comportamiento sedentario y la actividad física en una amplia gama de poblaciones, incluyendo adultos con sobrepeso y obesidad, personas con diabetes tipo 2, y personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Estas aplicaciones son utilizadas por personas para uso personal, en intervenciones y en entornos clínicos. Estas tecnologías se pueden utilizar para autocontrolar y, por lo tanto, mejorar los grados de actividad física y de comportamiento sedentario. Los grados de actividad de autocontrol se han asociado con el incremento de la actividad física.

Granados y Cuéllar (2018) detallaron que el deporte es un factor que influye con gran positividad en la salud física y salud mental. Su práctica ayuda a prevenir futuras enfermedades asociadas al sistema circulatorio y óseo, además de trastornos y problemas asociados a la depresión, ansiedad y disminución de estrés. De igual modo, el deporte y ejercicio físico promueve una buena salud aportando beneficios de tipo físico, psicológico y social (Granados y Cuéllar, 2018, p. 153).

Srivastava (2016) explicó que los ejercicios diarios han mejorado la aptitud cardiovascular y la calidad de vida en general y que el ejercicio también mejorará el bienestar mental y promoverá una función músculo esquelética saludable a lo largo de la vida. El ejercicio puede afectar positivamente al sistema cardiovascular, función músculo esquelético, respiratorio, endocrino y salud mental. (Srivastava, 2016, p. 2). Los programas de ejercicios contribuyen a mejorar la salud mental y mayor bienestar psicosocial (Srivastava, 2016, p. 2).

El ejercicio tiene una serie de efectos bioquímicos y fisiológicos beneficiosos en nuestro cuerpo, tales como: (a) la calistenia la puede realizar cualquier grupo de personas de todas las edades y géneros, sin riesgo de

lesiones cuando se hace correctamente., (b) añadiendo calistenia a su régimen de ejercicio y continuando una buena dieta, obtendrá tremendas mejoras para su salud y resultará en el nivel de condición física, (c) mejora la resistencia, fuerza, energía, agilidad, coordinación, equilibrio y promueve la aptitud general para su salud., (d) puede mejorar la salud mental al igual que lo hace con el psicomotor habilidades como el equilibrio y la coordinación, (e) puede ayudar a tratar problemas como estrés, ansiedad, depresión, etc., (f) pueden aumentar tu autoestima y (e) puede lograr mayor vigor, flexibilidad y agilidad desde sus músculos realizando calistenia (Srivastava, 2016).

En cuanto al enfoque de aplicaciones móviles Haque et al. (2016) indicaron acerca de aplicaciones móviles de fitness (MFAs) diseñadas para teléfonos inteligentes que experimentan una creciente popularidad. Haque et al. (2016) mencionaron a iGO, una aplicación sencilla y persuasiva de salud y bienestar que permite a los usuarios promover la actividad física y registrar la elección de la actividad fomentando la tarea de autodeterminación y permitiendo a los usuarios guardar sus selecciones. Los usuarios usan la aplicación continuamente después del desayuno y el almuerzo en el lugar de trabajo. Además, estas aplicaciones para teléfonos inteligentes permiten a la gente seguir los entrenamientos de fitness y compartirlos con sus compañeros en línea (Haque et al., 2016).

Stragier y Méchant (2013) explicaron acerca de aplicaciones móviles de fitness y redes de fitness online (entre otras RunKeeper, Endomondo, Strava, Mapmyrun) han visto recientemente un incremento constante de los usuarios. Estas aplicaciones permiten nuevas formas conectadas de compartir los resultados de los entrenamientos y promover la actividad física. En estas plataformas, el usuario puede entre otras cosas, monitorear su progreso, establecer objetivos y compartir actividades con sus compañeros online. Los usuarios de Twitter y Facebook también pueden compartir la actividad que han realizado por medio de publicaciones con el círculo social de Twitter y Facebook (Stragier y Méchant, 2013).

En esta sección se situó el marco conceptual relacionado a la investigación donde se precisaron términos, tecnológicos, estudios

metodológicos, definiciones, deportivos e instrumentos que se usaron en el documento como Street Workout (Taípe-Nasimba y Cantón, 2020), además del cuestionario de estrés percibido (PSQ-R) (Levenstein et al., 1993), Firebase (Khawas y Shah, 2018), metodología Mobile-D (Mucha, 2019), definición de la calistenia (Herreros y Arroyo, 2019; Srivastava, 2016), el entrenamiento deportivo (Srivastava, 2016), actividad física (Fletcher, 2018), enfoque metodológicos (Leiva et al, 2017; Kang, Ha y Hambrick, 2015; ), los cuales fueron utilizados para la investigación para lograr un mayor entendimiento del tema de investigación.

Taípe-Nasimba y Cantón (2020) definieron que el Street Workout es una modalidad de entrenamiento al aire libre que utiliza el equipamiento e infraestructuras urbanas (disponibles en algunos parques o playas, por ejemplo) como las barras, dominadas de diferentes alturas, paralelas o zonas de anillas y está basado en los principios de la calistenia, que pretende la mejora continua del físico y la salud partiendo de la ejecución de ejercicios conducidos al trabajo funcional de los músculos [...] (p. 522).

Mucha (2019) explicó que el grupo de trabajo VIT precisó que la metodología Mobile-D está basado en diversas metodologías de desarrollo y que su propósito es tratar de obtener rápidamente un pequeño ciclo de desarrollo en pequeños equipos. Mobile-D está dividido en cinco fases: (a) exploración, (b) inicialización, (c) producción, (d) estabilización y (e) pruebas. Se debe realizar todas las pruebas necesarias para obtener una versión final estable. En esta etapa, si se encuentra algún tipo de error; entonces, se debe corregir, pero nunca se debe realizar desarrollos nuevos de última hora.

Herreros y Arroyo (2019) indicaron que la calistenia se define como un sistema de ejercicios que implica el físico y utilización del propio peso corporal, concretamente se fija en el movimiento de múltiples grupos musculares que además involucran uso de fuerza y potencia. Asimismo, Srivastava (2016) definió la calistenia como ejercicios aeróbicos y dinámicos, siendo estos rítmicos, ejercicios suaves y agradables que son fáciles de realizar solos o en un formato de grupo, y se puede modificar de acuerdo con la aptitud del sujeto. La calistenia consiste en una variedad de movimientos simples que están orientados al

incremento considerable de la fuerza y mejora notable en la flexibilidad del cuerpo; haciendo uso de este para la resistencia (Srivastava, 2016, p. 7).

Asimismo, Srivastava (2016) definió que el entrenamiento deportivo es un proceso pedagógico basado en principios, encaminados a preparar a los deportistas para una mayor actuación en competiciones deportivas, enfocado en la mejora, con el fin de lograr objetivos a corto y largo plazo en casos de torneos, eventos, competiciones, entre otros. Por otro lado, Fletcher (2018) definió que la Actividad física (AF) es el movimiento corporal provocado por la contracción de los músculos que requiere un gasto extra de energía por arriba de los niveles basales (p. 1623). En otras palabras, el movimiento corporal intenso en un tiempo determinado para lograr objetivos como la mejora de la salud, lo cual se quiere llegar mediante el trabajo de investigación (Fletcher, 2018).

De acuerdo con Khawas y Shah (2018) definieron que Firebase es considerada como una plataforma de aplicación web. Contribuye a los desarrolladores" a crear aplicaciones de más alta calidad. Además, conserva los datos en el formato de JavaScript Object Notation (JSON), que no utiliza las típicas consultas de inserción, actualización, eliminación o añadir datos. Es utilizado como repositorio de datos para preservar todo tipo de datos de valor. Es decir, Firebase es multiplataforma y es útil para ver y compartir datos en tiempo real, gestionar de forma eficaz los clientes, además facilita la autenticación con múltiples redes sociales, provee diversas funciones y servicios en la nube y es adaptable a cualquier negocio que quiera extenderse.

Leiva et al. (2017) precisaron que para la realización de la investigación exploratoria, que utiliza un diseño fáctico observacional transversal se registraron las variables de interés, y luego realizó un análisis de conglomerados en dos etapas para verificar la existencia de posibles conglomerados naturales o conglomerados, lo que permite distinguir si existen diferentes tipos en el alumnado relacionados con la calidad de vida percibida, desempeño o nivel, la ejecución o no de ejercicio físico, la frecuencia de cumplimiento de tal ejercicio y la sexualidad.

Kang, Ha y Hambrick (2015) aplicaron un enfoque de método mixto, en el cual integraron los marcos teóricos del TAM y el MSSOC para capturar

completamente la motivación de los fanáticos del deporte. Se consideró la integración entre el TAM y el MSSOC, ya que cada uno de los marcos trabaja de la mano para examinar de manera integral el proceso a la hora de tomar decisiones en los usuarios de aplicaciones deportivas. El TAM busca el consumo de tecnología bajo las percepciones (facilidad de uso percibida, utilidad percibida y disfrute percibido) (Kang, Ha y Hambrick, 2015, p. 286). El MSSOC opera de forma que sus dimensiones brindan una variedad de factores motivacionales que influyen en el uso de la tecnología por parte de los fanáticos del deporte (Kang, Ha y Hambrick, 2015, p. 274).

### **III. MÉTODO**

La investigación fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y diseño pre-experimental y la variable fue el efecto de la aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes universitarios. La muestra tuvo 34 estudiantes a quienes se les realizó una evaluación antes del uso de la aplicación y otra luego del uso junto a cuestionarios para medir los indicadores. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de Likert mediante los instrumentos psicológicos para verificar la aceptación o rechazo de las hipótesis. También se logró describir los procedimientos realizados en el estudio y los aspectos éticos practicados que fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

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

El tipo de investigación fue aplicada. Al respecto, Ortega (2017) explicó que el tipo de investigación aplicada o práctica se distingue por la búsqueda de la aplicación o empleo de los conocimientos obtenidos (p. 155). Dicho de otra forma, su aplicación busca resolver problemas en el desarrollo de un proyecto apoyándose en la continua indagación y recolección de información para adquirir nuevo conocimiento científico por parte del investigador, la cual fue aplicada a la investigación ya que se busca aplicar nuevos enfoques para resolver temas deportivos como la calistenia.

El actual trabajo de investigación se basó en el análisis de datos obtenido de diferentes fuentes con los métodos y técnicas del enfoque cuantitativo, esto conlleva a usar herramientas estadísticas para la obtención de resultados. Según Hernández y Mendoza (2018), una investigación cuantitativa involucra recolectar datos usando instrumentos para analizar las variables de estudio, para ello se necesita haber definido con claridad la hipótesis y la variable (p. 226). Además, esta investigación reúne las características desde el planteamiento de la hipótesis, la definición de las variables de manera conceptual y operacional, la medición de indicadores mediante instrumentos.

Después de los estudios cuantitativos, se busca la confirmación y predicción de los fenómenos empleados en la investigación, buscando relaciones causales y regularidades entre los componentes. Esto quiere decir, que el propósito es lograr la formulación y demostrar la validez de las teorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 6). Es por ello, que por medio del

estudio cuantitativo se busca afirmar las teorías partiendo de las hipótesis para la experimentación.

Hernández y Mendoza (2018) definieron que un diseño es una idea o estrategia desarrollado para conseguir la información (datos) requerida en una investigación con la finalidad de contestar el planteamiento del problema, de manera que esté conforme (p. 150). En otras palabras, el diseño es la maquetación el cual se llevará acabo para desarrollar siguiendo el diseño anteriormente planteado.

El diseño para la presente investigación fue experimental. Hernández y Mendoza (2018) explicaron que los diseños experimentales se dan uso cuando el investigador busca determinar el posible efecto de una causa que es manipulada; pero, para fijar su influencia se deben cubrir varios requerimientos (p. 152). Además, Hernández y Mendoza (2018) recomendaron no experimentar con hechos que ocurrieron en el pasado, así como no efectuar cierta clase de experimentos por cuestiones éticas (p. 152). En pocas palabras, se pretende operar la variable para determinar el efecto de la aplicación desarrollada, lo cual se aplica a esta investigación.

El tipo de diseño de la investigación fue diseño pre-experimental. Hernández y Mendoza (2018) explicaron que los pre experimentos son diseños formados por un grupo único; además existen dos diseños básicos: (a) estudio de caso con una medición única y (b) diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo. Para esta investigación se eligió el segundo básico, ya que se realizaron pruebas antes y después del uso de la aplicación con un solo grupo de estudiantes universitarios.

$$G = M1 \times M2$$

Donde:

- G Grupo de sujetos.
- X Tratamiento de Variable independiente.
- M1 Medición previa al tratamiento experimental de la variable independiente.
- M2 Medición posterior al tratamiento experimental de la variable independiente.

### 3.2 Variable y operacionalización

#### Variable

La variable estudiada fue el efecto de la aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes universitarios. Adicionalmente, se presenta la matriz de operacionalización de variables en el anexo 4. A continuación, se define cada aspecto:

- A. Definición conceptual: Una aplicación donde motive a los usuarios a involucrar a otras personas a través del deporte y conocer nuevos amigos en el camino (Ching et al., 2018). Además, los efectos positivos de la práctica deportiva son en general a nivel físico, psicológico y social, estos han sido ampliamente descritos hasta la fecha, considerándose como un elemento fundamental para todo el público en la sociedad (Taïpe-Nasimba et al., 2020).
- B. Definición operacional: El efecto de la aplicación móvil para fomentar la calistenia incrementa la motivación y mejora la calidad de vida en los estudiantes universitarios (Ching et al., 2018; Janko et al., 2017; Haque et al., 2016; Hamper, 2015).
- C. Dimensiones:
  - Motivación (Ching et al., 2018; Simons et al., 2018, Janko et al., 2017; Haque et al., 2016; Hamper, 2015, p. 3199; Balaguer, Castillo y Duda, 2007).
  - Satisfacción (Acuña, 2020, p. 27; Larico y Reyes, 2020, p. 43).
  - Calidad de vida (Jansen-Kosterink et al., 2020; Ching et al., 2018, p. 203; Haque, 2017, p. 582; Kerner y GoodYear, 2017; Koch et al., 2020).
- D. Indicadores:
  - Incremento de la motivación (Janko et al., 2017, p. 600; Hamper, 2015, p. 3199; Balaguer, Castillo y Duda, 2007).
  - Incremento de la satisfacción (Acuña, 2020, p. 27; Larico y Reyes, 2020, p. 43).
  - Mejora del estado de ánimo (Koch et al., 2020).

- Disminución del estrés (Granados y Cuéllar, 2018; Sannino et al., 2017; Hamper, 2015; Srivastava, 2016).

E. Instrumento:

- Cuestionario

F. Escala de medición:

- Escala Ordinal

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

Para el presente estudio tuvo una población a los 927,426 estudiantes universitarios en la ciudad de Lima (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018). La muestra estuvo constituida por 34 estudiantes universitarios de distintas carreras la muestra estuvo conformada por un grupo de 10 mujeres (29.41%) y 24 hombres (71.59%). Se realizó un muestreo por conveniencia, con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Criterios de inclusión: Estudiantes universitarios con edades entre 18 a 40 años, con ánimos de practicar un deporte como la calistenia y que posean celulares con el sistema operativo Android versiones superiores a 4.0, además de contar con acceso a internet.
- Criterios de exclusión: Estudiantes universitarios cuyas edades estén entre menores de 18 años y 41 años a más, que no tengan interés en practicar la calistenia y que cuenten con móviles con sistemas operativos iOS y Windows Phone, otro criterio de exclusión es no contar con internet.

Las razones por la que se eligió la técnica de muestreo por conveniencia fueron porque no se tuvo acceso a todos los estudiantes universitarios de una carrera específica debido a las clases no presenciales, además se consideró también la posibilidad que los estudiantes tengan acceso y recursos para practicar la calistenia en sus hogares.

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

En este apartado se habló de las técnicas e instrumentos de recolección de datos, describiendo algunos conceptos importantes, instrumentos elegidos en el trabajo de investigación. Además, se describió la validez y la confiabilidad de dichos instrumentos aplicados.

Según Torres et al. (2019), el cuestionario es un grupo de interrogantes sobre hechos y estados que son de interés en una investigación y que son contestadas por los examinados. En síntesis, es un instrumento esencial para la obtención de datos en la investigación.

Asimismo, Torres et al. (2019) definieron que el cuestionario piloto es un formulario escrito. Después de organizarlo y cotejar, el objetivo principal de recibir las pruebas correctas en el trabajo de campo o simulaciones es determinar la efectividad de una herramienta de medición y el nivel de adaptación al entorno o la encuesta. Una vez que esté listo para las pruebas, se realizarán las correcciones o cambios necesarios, lo que lo convierte en una herramienta excelente para recopilar datos.

Hernández et al. (2014) explicaron que un instrumento en el que su aplicación produce resultados iguales y consistentes, es un instrumento que presenta un alto grado de confiabilidad (p. 200). Asimismo, la confiabilidad requiere que los índices obtenidos en la prueba piloto y en la prueba final sean mayores a 0.70 (Kline, 2016, p. 92). Además, la validez es uno de los requisitos esenciales que debe reunir el instrumento, no obstante, Hernández et al. (2014) indicaron que la validez en un instrumento se mide con la veracidad de la variable que se intenta calcular (p. 200). Esto quiere decir que para que una investigación tenga información real, debe contar con un instrumento fiable que valide todos los aspectos que se desarrollen a lo largo de la construcción de la misma junto a la validez, de acuerdo al resultado de la prueba piloto.

Al respecto, existen diferentes tipos de validez, que relacionan la evidencia (Hernández et al., 2014), sin embargo, solo se argumentaron las necesarias para esta investigación. En ese mismo orden, Pereira et al. (2018) sostuvieron que la validación del contenido es un paso esencial en el desarrollo

de nuevas medidas, porque representa el inicio de mecanismos asociados a conceptos abstractos para indicadores observables y medibles (p. 642).

Mackey y Gass (2015) explicaron que la validez de constructo es un tema esencial en la investigación, precisamente porque muchas de las variables investigadas no son fáciles o no están bien definidas. La validez de constructos hace alusión al grado en que una investigación capta adecuadamente el constructor de interés, no obstante, puede mejorar cuando se utilizan múltiples estimaciones de un constructo. Adicionalmente, Hernández et al. (2014) definió un constructo como una variable medida que está situada con base y evidencia empírica en la literatura y teoría (p. 203). Es por ello, que se requiere un porcentaje mayor al 0.6 de explicación de la varianza en los factores identificados para validar el instrumento representado en la investigación.

Para la presente investigación, los instrumentos a utilizar son el cuestionario para medir la motivación, cuestionario para medir la satisfacción y dos cuestionarios tipo escala para medir el estado de ánimo y para evaluar el estrés. Referente al cuestionario de motivación (ver anexo 7), cuestionario de satisfacción (ver anexo 8), cuestionario de estrés (ver anexo 9) y cuestionario de estado de ánimo (ver anexo 10).

En cuanto al cuestionario de evaluación para la motivación, García et al. (2019) detallaron que, para la motivación, los resultados analizados sugieren seguir un modelo, ya que estos presentan un buen acoplamiento de los datos en cuanto a fiabilidad y validez. Asimismo, Chiang, Yang y Hwang (2014) analizaron que en comparación con aquellos que utilizan métodos tradicionales de aprendizaje, los de móvil basados en la investigación y métodos de aprendizaje móvil basados en la realidad aumentada entre otras, muestran una motivación significativamente mayor en términos de atención, confianza y relevancia. Para ver el cuestionario de una sola pregunta (ver anexo 7).

En cuanto al cuestionario de evaluación para la satisfacción, al respecto, (Acuña, 2020, p. 27); realizó una aplicación móvil de gestión de pagos en agencias del Banco de la Nación para la mejora de procesos operativos en la Caja Municipal de Ahorro y Crédito, en el que obtuvo como resultado un incremento de satisfacción del usuario en 34.9% aumentando su valor desde

9.000 a 12.143. Asimismo, Larico y Reyes (2020) determinaron el efecto del uso del Chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID 19 en el hogar, donde obtuvieron como resultado un incremento en el nivel de satisfacción en 69.68%, logrando así una aceptación de la mayoría de usuarios de hogares que aplicaron al estudio (p. 43). Ver el anexo 8.

Seguidamente, para evaluar el estrés se utilizó el Cuestionario de Estrés Percibido Reciente (PSQ-R) (Levenstein et al., 1993), el cual tiene una serie de oraciones acompañados de indicadores que van del 1 al 5; de acuerdo al grado de estrés con respecto a la evaluación del estrés se encontró un estudio en cual evidenció la confiabilidad y validez de la versión en chino con adaptaciones al español (Luo et al., 2018), para mayor detalle del instrumento (ver anexo 9).

Además, se usó el instrumento POMS; con una sucesión de frases, las cuales luego de su experimento obtuvieron una confiabilidad y validez de constructo alta (Terry et al., 2003), para la evaluación se detallan diferentes tipos de sentimientos y estados de ánimo, donde al costado se detalló una escala de 4 puntos (Mcnaair et al., 1997), para mayor detalle del instrumento (ver anexo 10).

Hernández et al. (2010) explicaron que la validez de contenido es el nivel en que una medida representa un concepto o una variable de medición, el cual determina si el instrumento refleja lo que se quiere medir (p. 201). La cual fue tomada en cuenta para la construcción de la investigación, ya que los instrumentos han sido basados en autores donde realmente valida la variable que pretende medir. Además, se usó el nivel de confianza del 95% en las pruebas estadísticas utilizadas.

Con respecto al nivel de confianza, Hernández et al. (2014) mencionaron que el nivel deseado de confianza es el complemento del error máximo aceptable (porcentaje de acertar en la representatividad de la muestra) y si el error elegido fue de 5%, el nivel deseado de confianza será de 95% (p. 179). Además, los autores indicaron: que los resultados fueron significativos al nivel de 0.05 ( $p < 0.05$ ), indica lo que se comentó: que existe 5% de posibilidad de error al aceptar la hipótesis, correlación o valor obtenido al aplicar una prueba estadística (Hernández et al., 2014, p. 302).

### 3.5 Procedimiento

El procedimiento permite crear un orden entre los procesos para su mejora, sustentado en la importancia que se le asocia a cada uno de ellos. De igual manera, se integran un conjunto de instrumentos estadísticos que facilitan el procesamiento y disminuyen la subjetividad de los resultados (Medina et al., 2019).

Se realizaron pruebas piloto antes de la experimentación real con una muestra preliminar con la finalidad de poder evaluar el nivel de confiabilidad de los instrumentos psicológicos POMS Y PSQR, además se obtuvo la varianza total explicada de cada cuestionario. Para el PSQ-R se probó con 44 personas cercanas y para el caso del cuestionario POMS decidieron participar 26 personas para la prueba. Finalmente se comprobó mediante el software SPSS el análisis de fiabilidad en los siguientes instrumentos POMS y PSQR, los cuales obtuvieron resultados de un índice de confiabilidad aceptable superior a 0.70 en la mayoría de factores en ambos instrumentos. En el caso del cuestionario de estrés percibido reciente se encontró una varianza total en promedio superior a 60% y para el caso de POMS se analizó la varianza total explicada por factor dando como resultado valores mayores a 67% en la prueba piloto antes del estudio.

Seguidamente, la elección de la muestra final fue de 34 estudiantes universitarios entre hombres y mujeres que estuvieron dispuestos a colaborar y formar parte de la investigación. Además de contar con dispositivos móvil y correos electrónicos. Esto fue evaluado con herramientas esenciales, debido a que los investigadores explicaron de manera verbal y documentaron los resultados obtenidos.

La aplicación móvil de calistenia en los estudiantes colaboró con el proceso para la obtención una mejora en la calidad de vida, ya que el estudiante interactuó activamente durante el proceso del uso de la aplicación. Para la medición de los indicadores del incremento de la motivación, incremento de la satisfacción, mejora del estado de ánimo y disminución del estrés se realizó a través de formularios de Google, en los que la evaluación de entrada (pre) y salida (post) permitió calcular el resultado final. Para verificar si la aplicación

contribuyó con la mejora de la Calidad de vida en el aspecto psicológico o no, para ello se realizó lo siguiente:

- a. Desarrollar el cronograma de actividades con cada uno de los puntos a desarrollar.
- b. Plantear prototipos de la aplicación con las funciones necesarias enfocadas en la calistenia.
- c. Desarrollar la aplicación con la integración de contenidos e interacciones.
- d. Entregar una ficha de consentimiento informado a cada uno de los participantes para la transparencia de la investigación y los participantes.
- e. Entregar los cuestionarios al grupo seleccionado para identificar su nivel de estrés, nivel de estado de ánimo, la motivación hacia la calistenia y satisfacción hacia la calistenia, estos dos últimos siendo ambos de una sola pregunta.
- f. Al grupo experimental se le proporcionó la aplicación móvil para su respectiva instalación y que pueda realizar sus verificaciones de cada uno los puntos dentro del APK, además de realizar cada una de las evaluaciones con respecto al tema.
- g. Finalmente, luego del uso de la aplicación móvil y las practicas realizadas, se le entrego los mismos cuestionarios con la finalidad de evaluar el incremento de la motivación, incremento de la satisfacción, mejora del estado de ánimo y disminución del estrés.
- h. Se utilizó la hoja de tabulación como parte de registro de los resultados obtenidas de cada participante.
- i. Cada una de las calificaciones obtenidas fueron procesadas con el programa SPSS para realizar las pruebas de normalidad.

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

En esta parte del estudio se describe el método de análisis adecuado para el proyecto de investigación, donde se utilizó cuestionarios iniciales y un cuestionario posterior al uso de la aplicación enfocada al grupo al cual se le va aplicar las pruebas, que está constituido por 34 estudiantes universitarios. El

nivel de confianza fue 95% y el error máximo considerado fue 5%, asimismo los resultados de significativos al nivel de 0.05 ( $p < 0.05$ ) (Hernández et al., 2014). Además, para la prueba de normalidad se empleó el método de Shapiro-Wilk, ya que se contó con 34 estudiantes para el análisis de datos y Shapiro-Wilk es usado cuando el tamaño muestral es igual o inferior a 50 (Saldaña, 2016).

Hernández y Mendoza (2018) definieron la escala Likert, método que fue desarrollado por Rensis Likert en 1932, pero actualmente es popular y consiste en una serie de elementos presentados en forma de declaraciones o juicios que los participantes responden (p. 245). Asimismo, Franco y Josefina (2009) explicaron que Cronbach propuso el coeficiente alfa en 1951 como una estadística para estimar la confiabilidad de cualquier compuesto probado u obtenido de la suma de múltiples mediciones. Para evaluar la confiabilidad u homogeneidad de un problema o ítem, el coeficiente alfa de Cronbach se usa generalmente cuando se involucran múltiples opciones de respuesta botánica (como la escala tipo Likert). De esta manera se evaluó los resultados de los instrumentos usados para el estrés y estado de ánimo.

Se usó el coeficiente Alfa de Cronbach para verificar la fiabilidad con un resultado mayor o por encima de (0.7) para tener una validez y confiabilidad del instrumento (Molina et al., 2013). Por otra parte, se usó la prueba de normalidad donde se comprobó el nivel de significación mediante Kolmogorov Smirnov o también conocido como la prueba K-S, si es menor que 0.05 la distribución no es normal, si es mayor que 0.05 la distribución es normal, usados en muestra ( $n > 30$ ) (García, González y Jornet, 2010). Para el análisis de datos se utilizó el programa IBM SPSS Statistics 25 para la verificación de la prueba de normalidad y pruebas estadísticas de promedios.

### **3.7 Aspectos Éticos**

En la resolución de consejo universitario N° 0262 de la Universidad César Vallejo 2020 se precisó que el Código de Ética de Investigación es obligatorio para quienes desean realizar una investigación científica en la UCV (Vicerrectorado de Investigación, 2020). Para el presente trabajo se consideró la obtención de fuentes de información de diversos autores buscando la originalidad de la

investigación y evitando el plagio con el correcto citado conforme se dispone en el Código de Ética de la Investigación (Vicerrectorado de Investigación, 2020).

En cuanto al cumplimiento de los principios de la bioética se tuvo en cuenta las acciones que debe tener el investigador con respecto a la investigación para cumplir con los principios de bioética, a lo que el Vicerrectorado de Investigación citó a la Unesco, organización que propuso que se asuman principios éticos universales en base al respeto de la dignidad humana y la protección de sus derechos (Vicerrectorado de Investigación, 2020, p. 3). Además esta investigación se acogió a los principios de bioética, para la autonomía las personas fueron libres de elegir participar en este estudio, para la beneficencia se logró contribuir a la salud de personas jóvenes y adultas con grado de estrés, siendo un gran beneficio el uso de la aplicación móvil CalisteniaFit. Adicionalmente, con respecto a la no maleficencia se buscó resguardar la salud y seguridad de los participantes facilitando la información básica para hacer los ejercicios de forma segura y confortable y, por último, en cumplimiento del principio de justicia se incluyó participantes de ambos géneros para poner en práctica la calistenia y se otorgó a todos de manera gratuita para un fácil acceso.

Se cumplió también con el código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú con respecto a los artículos 13 y 15. En el artículo 13° se indica acerca la conducta profesional del ingeniero y su comportamiento, los que deben ser acordes con los objetivos y fines de la Institución; además, se cumplió con el artículo 15° que consideró que la lealtad profesional, la honestidad, respeto, justicia, inclusión social, la responsabilidad, la solidaridad y el honor profesional, con los cuales se debe contar en la investigación (Colegio de Ingenieros, 1999, p. 2-3).

En cumplimiento de los principios bioéticos de la Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación) se ha adaptado la "Declaración Universal de Bioética y Derechos Humanos" para apoyar la búsqueda de argumentos universales sobre cuestiones científicas y tecnológicas (Lara y Fleury, 2017). Asimismo, los expertos de la UNESCO (2003) mencionaron en el artículo 23 que se debe formar en bioética para promover los

principios enunciados en esta "Declaración" y comprender mejor el significado ético del progreso científico y tecnológico y que los países no solo deben esforzarse por promover todas las formas de educación y formación relacionadas con la bioética en todos los niveles, sino que también deben fomentar el desarrollo de proyectos de información y la difusión del conocimiento sobre bioética y que estas medidas deben estar dirigidas a públicos específicos, especialmente investigadores y miembros del comité de ética o al público (p. 7).

Por otro lado, la ética biomédica tiene cuatro principios como conceptos básicos del pensamiento normativo: a) no maleficencia, b) beneficencia, c) autonomía y d) justicia (Insua, 2018). Los tres primeros mencionados son fundamentales para la bioética clínica y el principio de justicia es relativamente importante para la decisión entre pacientes y beneficiarios (Insua, 2018). Del mismo modo, Insua (2018) indicó que los principios de la ética biomédica son:

a) No maleficencia: Este es el principio de "no dañar" [...]. (p. 231).

b) Beneficencia: "Hacer buenas obras" [...]. Al promover, prevenir o restaurar comportamientos saludables, guía a los agentes para que contribuyan a la realización efectiva de la relación o beneficio de recuperación del paciente. (p. 231)

c) Autonomía: Este es el principio que enfatiza la "importancia de la libertad y elección personal" [...], con autenticidad e independencia, es decir, libertad de acción y motivación para actuar, en definitiva, autodeterminación. (p. 231)

d) Justicia: Este es el principio de intentar distribuir los riesgos, beneficios y costos de manera justa. (p. 231)

Asimismo, todos estos principios fueron fundamentales para la realización de la investigación y promoción de la aplicación móvil; para ello, el aseguramiento y cuidado de nuestro público objetivo fueron vitales; además, se desarrolló una aplicación que fomentó el deporte de la calistenia de manera saludable y beneficiosa para el cuerpo y mente buscando mejorar la calidad de vida. Se apoyó y respetó la elección de los participantes que decidieron formar

parte del estudio y se acordó la inclusión de estudiantes jóvenes y adultos de ambos géneros dispuestos a practicar la calistenia.

De esta manera, este trabajo de investigación cumplió con los principios éticos profesionales y los principios de la bioética. Asimismo, se respetó la veracidad de los resultados y la veracidad de la información proporcionada por los participantes. Por tanto, cumple con la ética estipulada en el marco legal respectivo.

## **IV. RESULTADOS**

Este capítulo describe los resultados obtenidos en la investigación basándose en los indicadores con respecto al incremento de la motivación y satisfacción, además de apoyarse de instrumentos psicológicos para los indicadores de mejora del estado (POMS) y reducción de nivel estrés (PSQ-R) evaluando la efectividad del uso de la aplicación móvil CalisteniaFit para promover la calistenia entre los estudiantes universitarios.

#### **4.1 Prueba de la hipótesis específica 1**

**HE1<sub>0</sub>:** El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios no aumentó la motivación hacia su práctica.

**HE1<sub>1</sub>:** El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la motivación hacia su práctica.

#### **Datos estadísticos del incremento del nivel de motivación**

Para este indicador se realizó un análisis con un grupo de 34 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la calistenia, mediante la aplicación móvil CalisteniaFit y el cuestionario planteado para el nivel de motivación hacia la calistenia, la que fue aplicada en una sola pregunta y valoradas en el rango siguiente: nada motivado (1), mínimamente motivado (2), poco motivado (3), algo motivado (4), motivado (5), muy motivado (6) y extremadamente motivado (7). A continuación, se detalla los cuadros estadísticos según el planteamiento del cuestionario de pre y post, donde se consiguió medir el nivel de motivación al finalizar el uso de la aplicación móvil CalisteniaFit.

#### **Indicador del nivel de motivación**

En la tabla 1 se muestran las medias de ambas pruebas realizadas en el pre y post prueba aplicado en este estudio del indicador del nivel de motivación.

Tabla 1: Indicador estadístico del incremento de motivación hacia la calistenia

		<b>Estadístico</b>	<b>Error estándar</b>
Motivación pre-prueba	Media	4.09	0.213
Motivación post-prueba	Media	6.15	0.159

En la tabla 1 se visualiza el incremento de nivel de motivación hacia la calistenia adquirida de los estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia, donde en el cuestionario de motivación pre-prueba (antes de usar CalisteniaFit) se obtuvo una media de 4.09 y el cuestionario de motivación post-prueba (después de usar CalisteniaFit) con una media 6.15, donde se muestra un incremento de motivación hacia la calistenia de 2.06 después de usar la aplicación móvil CalisteniaFit. El porcentaje de incremento de la motivación se calcula de la siguiente manera:

IM = Incremento de motivación

MPOST = Motivación post-prueba

MPRE = Motivación pre-prueba

$$IM = \frac{[MPOST - MPRE]}{MPRE} * 100\%$$

$$IM = \frac{[6.15 - 4.09]}{4.09} * 100\% = 50.3667\%$$

### **Prueba de normalidad**

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 34 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia y cuando la cantidad de registros de la muestra utilizada es menor a 50 se usa este método. A continuación, se detallan

los resultados para ambas pruebas del pre y post (antes y después) donde se puede visualizar en la tabla 2.

Tabla 2: Prueba de normalidad del incremento de motivación hacia la calistenia

	<b>Estadística</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Motivación pre-prueba	0.924	34	0.021
Motivación post-prueba	0.812	34	0.000

Donde:

### **Motivación pre-prueba**

La tabla 2 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en la motivación pre-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es menor a 0.05, lo que indica que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

### **Motivación post-prueba**

La tabla 2 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en la motivación post-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es menor a 0.05, lo que indica que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

### **Prueba de Wilcoxon**

En la tabla 3 se muestra la prueba de Wilcoxon de manera detallada.

Tabla 3: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Incremento de motivación hacia la calistenia

		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
Motivación pre-prueba - Motivación post-prueba	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	0.00	0.00
	Rangos positivos	28 <sup>b</sup>	14.50	406.00
	Empates	6 <sup>c</sup>		
	Total	34		

- a) Motivación post-prueba < Motivación pre-prueba
- b) Motivación post-prueba > Motivación pre-prueba
- c) Motivación post-prueba = Motivación pre-prueba

En la tabla 4 se muestra la estadística de prueba Z sobre el incremento de motivación hacia la calistenia.

Tabla 4: Estadística de prueba Z – Incremento de motivación hacia la calistenia

	<b>Motivación post-prueba - Motivación pre-prueba</b>
Z	-4.655 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	0.000

Luego de realizar el análisis de los datos mediante el SPSS en la zona Z de la tabla 4, se consiguió -4.655, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor  $p = 0.000 < 0.05$ , por lo tanto, se rechaza la  $HE_{10}$  y se aceptó la  $HE_{11}$ ; es decir, las medias obtenidas entre las pruebas de pre y post motivación, las cuales fueron significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó que “El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la motivación hacia su práctica”, con un incremento de motivación del 54.3667%.

#### **4.2 Prueba de la hipótesis específica 2**

**HE<sub>20</sub>**: El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios no aumentó la satisfacción hacia su práctica.

**HE<sub>21</sub>**: El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la satisfacción hacia su práctica.

#### **Datos estadísticos del incremento del nivel de satisfacción**

Para este indicador se realizó un análisis con un grupo de 34 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la calistenia, mediante la aplicación móvil CalisteniaFit y el cuestionario planteado para el nivel de satisfacción hacia la calistenia, la que fue aplicada en una sola pregunta y valoradas en el rango siguiente: nada satisfecho (1), mínimamente satisfecho (2), poco satisfecho (3), algo satisfecho (4), satisfecho (5), muy satisfecho (6) y extremadamente

satisfecho (7). A continuación, se detalla los cuadros estadísticos según el planteamiento del cuestionario de pre y post, donde se consiguió medir el nivel de satisfacción al finalizar el uso de la aplicación móvil CalisteniaFit.

### Indicador del nivel de satisfacción

En la tabla 5 se muestran las medias de ambas pruebas realizadas en el post y pre prueba aplicado en este estudio del indicador de nivel del nivel de satisfacción.

Tabla 5: Indicador estadístico del incremento de satisfacción hacia la calistenia

		<b>Estadístico</b>	<b>Error estándar</b>
Satisfacción pre-prueba	Media	3.91	0.213
Satisfacción post-prueba	Media	6.21	0.157

En la tabla 5 se visualiza el incremento de nivel de satisfacción hacia la calistenia adquirida de los estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia, donde en el cuestionario de satisfacción pre-prueba (antes de usar CalisteniaFit) se obtuvo una media de 3.91 y el cuestionario de satisfacción post-prueba (después de usar CalisteniaFit) con una media 6.21, donde se muestra un incremento de satisfacción hacia la calistenia de 2.3 después de usar la aplicación móvil CalisteniaFit. El porcentaje de incremento de la satisfacción se calcula de la siguiente manera:

IS = Incremento de satisfacción

SPOST = Satisfacción post-prueba

SPRE = Satisfacción pre-prueba

$$IS = \frac{[SPOST - SPRE]}{SPRE} * 100\%$$

$$IS = \frac{[6.21 - 3.91]}{3.91} * 100\% = 58.8235\%$$

## Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 34 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia y cuando la cantidad de registros de la muestra utilizada es menor a 50 se usa este método. A continuación, se detallan los resultados para ambas pruebas del pre y post (antes y después).

Tabla 6: Prueba de normalidad del incremento de la satisfacción hacia la calistenia

	<b>Estadística</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Satisfacción pre-prueba	0.908	34	0.007
Satisfacción post-prueba	0.794	34	0.000

Donde:

### Satisfacción pre-prueba

La tabla 6 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en la satisfacción pre-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es menor a 0.05, lo que indica que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

### Satisfacción post-prueba

La tabla 6 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en la satisfacción post-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es menor a 0.05, lo que indica que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

## Prueba de Wilcoxon

En la tabla 7 se muestra la prueba de Wilcoxon de manera detallada.

Tabla 7: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Incremento de satisfacción hacia la calistenia

		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
Satisfacción pre-prueba - Satisfacción post-prueba	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	0.00	0.00
	Rangos positivos	30 <sup>b</sup>	15.50	465.00
	Empates	4 <sup>c</sup>		
	Total	34		

- d) Satisfacción post-prueba < Satisfacción pre-prueba
- e) Satisfacción post-prueba > Satisfacción pre-prueba
- f) Satisfacción post-prueba = Satisfacción pre-prueba

En la tabla 8 se muestra la estadística de prueba Z sobre el incremento de satisfacción hacia la Calistenia.

Tabla 8: Estadística de prueba Z – Incremento de satisfacción hacia la calistenia

	<b>Satisfacción post-prueba - Satisfacción pre-prueba</b>
Z	-4.823 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	0.000

Luego de realizar el análisis de los datos mediante el SPSS en la zona Z de la tabla 8, se consiguió -4.823, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor  $p = 0.000 < 0.05$ , por lo tanto, se rechaza la  $H_{E1_0}$  y se aceptó la  $H_{E1_1}$ ; es decir, las medias obtenidas entre las pruebas de pre y post satisfacción, las cuales fueron significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó que “El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la satisfacción hacia su práctica”, con un incremento de satisfacción del 58.8235%.

### 4.3 Prueba de la hipótesis específica 3

**HE3<sub>0</sub>:** El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios no mejoró su estado de ánimo.

**HE3<sub>1</sub>:** El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios mejoró su estado de ánimo.

#### Datos estadísticos de la mejora de estado de ánimo

Para este indicador se realizó un análisis con un grupo de 34 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la calistenia, mediante la aplicación móvil CalisteniaFit y el cuestionario planteado para el nivel de estado de ánimo hacia la calistenia, la que fue aplicada mediante el instrumento de POMS (anexo 10) y valoradas en una escala de Likert siguiente: En absoluto (0), un poco (1), moderadamente (2), bastante (3) y extremadamente (4). A continuación, se detalla los cuadros estadísticos según el planteamiento del cuestionario de pre y post, donde se consiguió medir el nivel de estado de ánimo mediante dos clasificaciones de POMS, la alteración total del estado de ánimo (TMD) y el estado de ánimo positivo vigor-actividad (VA) al finalizar el uso de la aplicación móvil CalisteniaFit. Se interpreto los cambios de estado de ánimo mediante la puntuación T (T-score) visto en la tabla 9.

Tabla 9: Interpretación del puntaje T (T-score)

T-score	Clasificación	
	TMD y estados de ánimo negativo (AH, CB, DD, FI, TA)	Estados de ánimo positivo VA
70+	Puntuación muy elevada	Puntuación muy elevada
60-69	Puntuación elevada	Puntuación elevada
40-59	Puntuación media	Puntuación media
30-39	Puntuación baja	Puntuación baja
< 30	Puntuación muy baja	Puntuación muy baja

### **Indicador del nivel de estado de ánimo – Alteración de estado de ánimo**

En la tabla 10 se muestran las medias de ambas pruebas realizadas en el post y pre prueba aplicado en este estudio en el indicador del nivel de estado de ánimo.

Tabla 10: Indicador estadístico de la TMD por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

		<b>Estadístico</b>	<b>Error estándar</b>
TMD pre-prueba	Media del puntaje bruto	19.65	4.066
TMD post-prueba	Media del puntaje bruto	-7.12	5.014

**Nota (s):**

TMD = Alteración total del estado de ánimo.

En la tabla 10 se visualiza una reducción inicial en la TMD en los estudiantes universitarios, una puntuación de TMD más baja indica una menor alteración del estado de ánimo (es decir, un menor estado de ánimo negativo); lo cual es un buen indicador hasta el momento. TMD se determina sumando las escalas de estado de ánimo negativo (enojo-hostilidad (AH), confusión-desconcierto (CB), depresión-abatimiento (DD), fatiga-inercia (FI), Tensión-Ansiedad (TA)) y restando vigor-actividad (VA) (una escala de estado de ánimo positivo). Sin embargo, se requiere un paso más para determinar la reducción de alteración de estado de ánimo, se debe hallar los promedios siguiendo el cálculo de puntuaciones T.

$$TMD = (AH + CB + DD + FI + TA) - VA$$

### **Cálculo de puntuaciones T (media 50, DE 10) a partir de puntuaciones brutas**

Los especialistas de IBM (2020), quienes precisaron que para calcular las puntuaciones T, se debe primero, usar el procedimiento Descriptivos para guardar las puntuaciones Z, luego esos valores generados como variables se mostrarán

en una columna con la inicial Z (item-pre y item-post). Después se hace el cálculo para hallar las puntuaciones T (T-scores) bajo la siguiente fórmula:

TSCORES = Cálculo de Puntuaciones T

PUNTUACIONZ = Los valores Z de TMD en SPSS son -,02474 y -1,39762

$$TSCORES = (PUNTUACIONZ * 10) + 50$$

$$TSCORES = 49.7526 \text{ y } 36.0238$$

### **Nivel de estado de ánimo – Puntuación T en la Alteración de estado de ánimo**

En la tabla 11 se muestran los valores del pre y post obtenidos luego de realizar el cálculo con la puntuación T.

Tabla 11: Valores extremos hallados con la puntuación T para determinar la TMD

		<b>Número del caso</b>	<b>Valor</b>
T_ScorePromTmd	Mayor-Pre	1	49.7526
	Menor-Post	2	36.0238

En la tabla 11 se muestran los valores hallados con la puntuación T para determinar la alteración total de estado de ánimo hacia la calistenia adquirida de los estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia. Para ello se realizó el análisis de datos de la siguiente manera: cuestionario de perfil de estados de ánimo pre-prueba (antes de usar CalisteniaFit) se obtuvo una puntuación T de 49.7526 y el cuestionario de perfil de estados de ánimo post-prueba (después de usar CalisteniaFit) con un valor en la puntuación T de 36.0238, donde se muestra una clara reducción en la TMD hacia la calistenia de 13.7288 después de usar la aplicación móvil CalisteniaFit, por ende indica un menor estado de ánimo negativo. El porcentaje de reducción del TMD se calcula de la siguiente manera:

RTMD = Reducción del TMD

TMDPRE = TMD pre-prueba

TMDPOST = TMD post-prueba

$$RTMD = \frac{[TMDPRE - TMDPOST]}{TMDPRE} * 100\%$$

$$RTMD = \frac{[49.7526 - 36.0238]}{49.7526} * 100\% = 27.5941\%$$

### Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 34 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia y cuando la cantidad de registros de la muestra utilizada es menor a 50 se usa este método. A continuación, se detallan los resultados para ambas pruebas del pre y post (antes y después) visto en la tabla 12.

Tabla 12: Prueba de normalidad de la TMD por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

	Estadística	gl	Sig.
TMD pre-prueba	0.963	34	0.294
TMD post-prueba	0.859	34	0.000

Donde:

### TMD pre-prueba

La tabla 12 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en la alteración total del estado de ánimo pre-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es mayor a 0.05, lo que indica que la muestra se ajusta a la distribución normal.

## TMD post-prueba

La tabla 12 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en la alteración total del estado de ánimo post-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es menor a 0.05, lo que indica que la muestra no se ajusta a la distribución normal.

## Prueba de Wilcoxon

En la tabla 13 se muestra la prueba de Wilcoxon de manera detallada.

Tabla 13: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon – Incremento de satisfacción hacia la calistenia

		<b>N</b>	<b>Rango promedio</b>	<b>Suma de rangos</b>
TMD pre-prueba - TMD post-prueba	Rangos negativos	26 <sup>a</sup>	19.17	498.50
	Rangos positivos	7 <sup>b</sup>	15.50	62.50
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	34		

g) TMD post-prueba < TMD pre-prueba

h) TMD post-prueba > TMD pre-prueba

i) TMD post-prueba = TMD pre-prueba

En la tabla 14, se muestra la estadística de prueba Z sobre el incremento de satisfacción hacia la Calistenia.

Tabla 14: Estadística de prueba Z – Incremento de satisfacción hacia la calistenia

	<b>TMD post-prueba - TMD pre-prueba</b>
Z	-3.896 <sup>b</sup>
Sig. asin. (bilateral)	0.000

Anteriormente en la tabla 11 se visualizó una reducción en la TMD en los estudiantes universitarios, es decir, un menor estado de ánimo negativo. Luego de realizar el análisis de los datos mediante el SPSS en la zona Z de la tabla 14, se consiguió -3.896, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un

valor  $p = 0.000 < 0.05$ , por lo tanto, se rechaza la  $HE_{3_0}$  y se aceptó la  $HE_{3_1}$ ; es decir, las medias obtenidas entre las pruebas de pre y post TMD, las cuales fueron significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó que “El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios mejoró su estado de ánimo”, con una disminución de la alteración total de estado de ánimo del 27.5941%.

### **Indicador del nivel de estado de ánimo – Estado de ánimo positivo**

Tabla 15: Indicador estadístico de estado de ánimo positivo VA por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

		<b>Estadístico</b>	<b>Error estándar</b>
VA pre-prueba	Media	31.44	1.553
VA post-prueba	Media	36.56	1.824

**Nota (s):**

VA = Vigor-Actividad.

En la tabla 15 se visualiza un incremento del estado de ánimo positivo VA en los estudiantes universitarios, una mayor puntuación indica más sentimientos y/o energía positivos, lo cual es un buen indicador hasta el momento. El estado de ánimo positivo se obtiene del puntaje bruto de la escala de VA. Sin embargo, se requiere un paso más para determinar el incremento de estado de ánimo positivo, para ello se debe hallar los promedios siguiendo el cálculo de puntuaciones T.

### **Cálculo de puntuaciones T (media 50, DE 10) a partir de puntuaciones brutas**

Los especialistas de IBM (2020), quienes precisaron que para calcular las puntuaciones T, se debe primero, usar el procedimiento Descriptivos para guardar las puntuaciones Z, luego esos valores generados como variables se mostrarán en una columna con la inicial Z (ítem-pre y ítem-post). Después se hace el cálculo de la variable bajo la siguiente fórmula para hallar las puntuaciones T (T-Scores).

TSCORES = Cálculo de Puntuaciones T

PUNTUACIONZ = Los valores Z de TMD en SPSS son .57990 y ,84247

$$TSCORES = (PUNTUACIONZ * 10) + 50$$

$$TSCORES = 55,7990 \text{ y } 58,4247$$

### **Nivel de estado de ánimo – Puntuación T en el Estado de ánimo positivo**

En la tabla 16 se muestran los valores del pre y post obtenidos luego de realizar el cálculo con la puntuación T.

Tabla 16: Valores extremos hallados con la puntuación T para determinar el estado de ánimo positivo de VA

		<b>Número del caso</b>	<b>Valor</b>
T_ScorePromVA	Menor-Pre	1	55.7990
	Mayor-Post	2	58.4247

En la tabla 16 se muestra los valores hallados con la puntuación T para determinar el estado de ánimo positivo hacia la calistenia adquirida de los estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia. Para ello se realizó el análisis de datos de la siguiente manera: cuestionario de perfil de estados de ánimo pre-prueba (antes de usar CalisteniaFit) se obtuvo una puntuación T de 55.7990 y el cuestionario de perfil de estados de ánimo post-prueba (después de usar CalisteniaFit) con un valor en la puntuación T de 58.4247, donde se muestra un incremento en el estado de ánimo positivo de VA hacia la calistenia de 2,6257 después de usar la aplicación móvil CalisteniaFit, por ende indica más sentimientos y/o energía positivos. El porcentaje de incremento de estado de ánimo positivo de VA se calcula de la siguiente manera:

INVA = Incremento de estado de ánimo positivo de VA

VAPRE = Vigor-Actividad pre-prueba

VAPOST = Vigor-Actividad post-prueba

$$INVA = \frac{[VAPOST - VAPRE]}{VAPRE} * 100\%$$

$$INVA = \frac{[58.4247 - 55.7990]}{55.7990} * 100\% = 4.7056\%$$

### Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 34 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia y cuando la cantidad de registros de la muestra utilizada es menor a 50 se usa este método. A continuación, se detallan los resultados para ambas pruebas del pre y post (antes y después).

Tabla 17: Prueba de normalidad del incremento del estado de ánimo positivo de VA

	<b>Estadística</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
VA pre-prueba	0.951	34	0.132
VA post-prueba	0.953	34	0.150

Dónde:

#### VA pre-prueba

La tabla 17 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en el estado de ánimo positivo pre-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es mayor a 0.05, lo que indica que la muestra se ajusta a la distribución normal.

#### VA post-prueba

La tabla 17 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en el estado de ánimo positivo post-prueba, se

obtuvo que el nivel de significancia es mayor a 0.05, lo que indica que la muestra se ajusta a la distribución normal.

### Prueba T

En la tabla 18 se muestra la prueba T de manera detallada.

Tabla 18: Estadísticas de muestras emparejadas – Incremento del estado de ánimo positivo de VA

	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
VA pre-prueba	31.44	34	9.056	1.553
VA post-prueba	36.56	34	10.638	1.824

En la tabla 19, se muestra las correlaciones de muestras sobre el incremento del estado de ánimo positivo hacia los estudiantes universitarios por la aplicación móvil CalisteniaFit.

Tabla 19: Correlación de muestras emparejadas – Incremento del estado de ánimo positivo de VA

	<b>N</b>	<b>Correlación</b>	<b>Sig.</b>
VA pre-prueba y VA post-prueba	34	0.511	0.002

En la tabla 20, se obtiene a detalle la prueba de muestras emparejadas acerca de las diferencias emparejadas del pre y post prueba, sacadas por la prueba T mostrada en la tabla 18.

Tabla 20: Prueba de muestras emparejadas – Incremento del estado de ánimo positivo de VA

<b>Diferencias emparejadas</b>								
				<b>95% de intervalo</b>				
	<b>Media</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>	<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>	<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
VA pre-prueba y VA post-prueba	-5.118	9.831	1.686	-8.548	-1.687	-3.035	33	0.005

Anteriormente, en la tabla 16 se visualizó un incremento en el estado de ánimo positivo de VA en los estudiantes universitarios, por ende, indicó más sentimientos y/o energía positivos. Luego de realizar el análisis de los datos mediante el SPSS en las diferencias emparejadas de la tabla 20, se consiguió una t de -3.035, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor  $p = 0.005 < 0.05$ , por lo tanto, se rechaza la  $HE3_0$  y se aceptó la  $HE3_1$ ; es decir, las medias obtenidas entre las pruebas de pre y post Vigor (VA), las cuales fueron significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó nuevamente que “El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios mejoró su estado de ánimo”, con un incremento del estado de ánimo positivo del 4.7056%.

### Perfil de Iceberg

Tabla 21: Perfil de Iceberg: Resultados de estados de ánimo negativos y positivos por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

Escala	Día 0 (Pre)	Día 12 (Post)
Tensión	48,3	47,66
Depresión	46,12	45,44
Enojo	46,86	46,47
Vigor-Positive	70,15	70,31
Fatiga	44,98	45
Confusión	43,58	45,11

La figura 1 representa el perfil de estado de ánimo obtenido en los estudiantes universitarios que practicaron la calistenia donde se muestran de forma conjunta los valores del T-SCORE más bajos en las escalas de tensión, depresión, enojo, fatiga y confusión, y altos valores en la escala de vigor, por lo que se adapta al perfil iceberg.

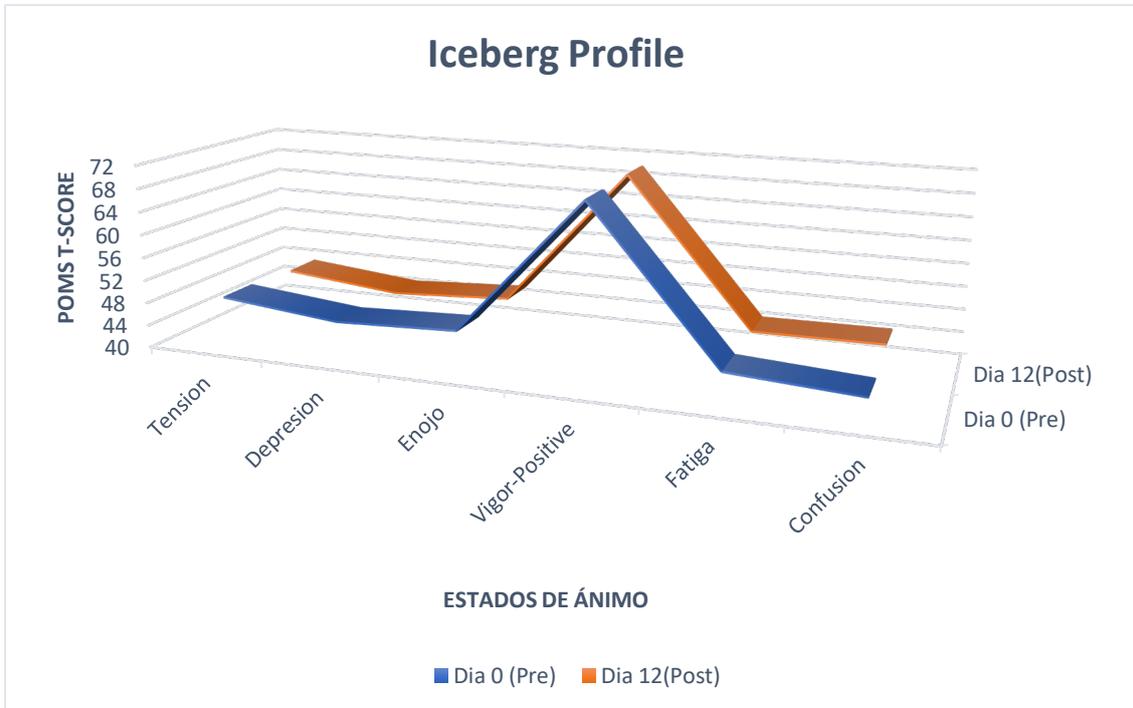


Figura 1. El "Perfil de iceberg" de POMS. - Resultados en universitarios que practicaron la calistenia.

En la tabla 21, el perfil de iceberg evaluado por POMS, el índice de vigor es alto y se puede ver un ligero incremento del día 1 al día 12, mientras que los índices de tensión, depresión, enojo, fatiga y confusión son relativamente bajos y con niveles típicos de preocupación. Asimismo, hay una reducción en los índices de tensión, depresión y enojo por parte de los estudiantes que practicaron la calistenia, por lo tanto, se rechaza la HE<sub>30</sub> y se aceptó la HE<sub>31</sub>; es decir, las medias obtenidas entre las pruebas de pre y post estado de ánimo, las cuales fueron significativamente diferentes como se muestra en la figura 1, por lo tanto, se aceptó nuevamente que "El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios mejoró su estado de ánimo".

#### 4.4 Prueba de la hipótesis específica 4

**HE4<sub>0</sub>:** El uso de la aplicación móvil para fomentar el deporte en estudiantes universitarios no disminuyó su nivel de estrés.

**HE4<sub>1</sub>:** El uso de la aplicación móvil para fomentar el deporte en estudiantes universitarios disminuyó su nivel de estrés.

#### Datos estadísticos de la disminución del nivel de estrés

Para este indicador se realizó un análisis con un grupo de 41 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la calistenia, mediante la aplicación móvil CalisteniaFit y el cuestionario planteado para el nivel de estrés hacia la calistenia, la que fue aplicada mediante el instrumento de PSQ-R (anexo 9) y valoradas en una escala de Likert siguiente: casi nunca (1), algunas veces (2), a menudo (3), casi siempre (4). Donde para medir el nivel de estrés se considera: nivel de estrés bajo < 0.34, nivel de estrés moderado 0.34 a 0.46 y nivel de estrés alto > 0.46. A continuación, se detalla los cuadros estadísticos según el planteamiento del cuestionario de pre y post, donde se consiguió medir el nivel de estrés al finalizar el uso de la aplicación móvil CalisteniaFit.

#### Indicador del nivel de estrés

En la tabla 22 se muestran las medias de ambas pruebas realizadas en el post y pre prueba aplicado en este estudio en el indicador del nivel de estrés.

Tabla 22: Indicador estadístico de la disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

		<b>Estadístico</b>	<b>Error estándar</b>
PSQ-R pre-prueba	Media	0.3900	0.02119
PSQ-R post-prueba	Media	0.2712	0.02557

En la tabla 22 se visualiza la disminución del nivel de estrés hacia los estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia mediante la aplicación móvil, donde en el PSQ-R pre-prueba (antes de usar CalisteniaFit) se obtuvo una media de 0.3900 considerado un nivel de estrés moderado y el

PSQ-R post-prueba (después de usar CalisteniaFit) con una media 0.2712 considerado un nivel de estrés bajo, donde se muestra una disminución de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios de 0.1188 después de usar la aplicación móvil CalisteniaFit. El porcentaje de disminución del estrés se calcula de la siguiente manera:

DNE = Disminución de nivel de estrés

PPRE = PSQ-R pre-prueba

PPOST = PSQ-R post-prueba

$$DNE = \frac{[PPRE - PPOST]}{PPRE} * 100\%$$

$$DNE = \frac{[0.3900 - 0.2712]}{0.3900} * 100\% = 30.4615\%$$

### Prueba de normalidad

En la prueba de normalidad se aplicó el método de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para el indicador tuvo 34 estudiantes universitarios que se encargaron de realizar la práctica de la calistenia y cuando la cantidad de registros de la muestra utilizada es menor a 50 se usa este método. A continuación, se detallan los resultados para ambas pruebas del pre y post (antes y después).

Tabla 23: Prueba de normalidad de la disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

	<b>Estadística</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
PSQ-R pre-prueba	0.964	34	0.326
PSQ-R post-prueba	0.969	34	0.432

Donde:

### **Estrés pre-prueba**

La tabla 23 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en el estrés pre-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es mayor a 0.05, lo que indica que la muestra se ajusta a la distribución normal.

### **Estrés post-prueba**

La tabla 23 muestra que los resultados luego de aplicar la prueba de normalidad a partir de los datos medidos en el estrés post-prueba, se obtuvo que el nivel de significancia es mayor a 0.05, lo que indica que la muestra se ajusta a la distribución normal.

### **Prueba T**

En la tabla 24 se muestra la prueba T de manera detallada, donde se considera la media del PSQ-R pre- prueba un nivel de estrés moderado estando en el rango de 0.34 a 0.46 y la media del PSQ-R post-prueba un nivel de estrés bajo siendo < 0.34.

Tabla 24: Estadísticas de muestras emparejadas – Disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

	<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
PSQ-R pre-prueba	0.3900	34	0.12317	0.02112
PSQ-R post-prueba	0.2712	34	0.14907	0.02557

En la tabla 25 se muestra las correlaciones de muestras sobre la disminución del nivel de estrés hacia los estudiantes universitarios por la aplicación móvil CalisteniaFit.

Tabla 25: Correlación de muestras emparejadas – Disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

	<b>N</b>	<b>Correlación</b>	<b>Sig.</b>
PSQ-R pre-prueba y PSQ-R post-prueba	34	0.367	0.033

En la tabla 26 se obtiene a detalle la prueba de muestras emparejadas acerca de las diferencias emparejadas del pre y post prueba, obtenidas por la prueba T mostrada en la tabla 24.

Tabla 26: Prueba de muestras emparejadas – Disminución del nivel de estrés por la calistenia hacia los estudiantes universitarios

Diferencias emparejadas								
				95% de intervalo				
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
PSQ-R pre-prueba y PSQ-R post-prueba	.11882	0.15470	0.02653	0.06485	0.17280	4.479	33	0.000

Luego de realizar el análisis de los datos mediante el SPSS en las diferencias emparejadas de la tabla 26, se consiguió una t de 4.479, la cual se encontró en la región de rechazo y se obtuvo un valor  $p = 0.000 < 0.05$ , por lo tanto, se rechaza la  $HE_{4_0}$  y se aceptó la  $HE_{4_1}$ ; es decir, las medias obtenidas entre las pruebas de pre y post de estrés, las cuales fueron significativamente diferentes, por lo tanto, se aceptó que “El uso de la aplicación móvil para fomentar el deporte en estudiantes universitarios disminuyó su nivel de estrés”, con una disminución de estrés del 30.4615%.

#### 4.5 Prueba de la hipótesis general

Dado que se aceptan las condiciones de determinadas hipótesis 1, 2 ,3 y 4; finalmente, se aceptó la hipótesis general: “El uso de la aplicación móvil de calistenia incrementó la motivación y satisfacción, mejoró el estado de ánimo y disminuyó el estrés en los estudiantes universitarios”.

#### 4.6 Resumen de las hipótesis

A continuación, se muestra la tabla 27 indicando un resumen de los resultados de la comprobación de las hipótesis planteadas en este estudio:

Tabla 27: Resumen de los resultados las hipótesis de la investigación

<b>Cód.</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Resultado (Aceptada o Rechazada)</b>
HE1	El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la motivación hacia su práctica.	Aceptada
HE2	El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la satisfacción hacia su práctica.	Aceptada
HE3	El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios mejoró su estado de ánimo. (reducción de la alteración total del estado de ánimo y un incremento del estado de ánimo positivo)	Aceptada
HE4	El uso de la aplicación móvil para fomentar el deporte en estudiantes universitarios disminuyó su nivel de estrés.	Aceptada
HG	El uso de la aplicación móvil de calistenia incrementó la motivación y satisfacción, mejoró el estado de ánimo y disminuyó el estrés en los estudiantes universitarios.	Aceptada

Como se detalla en la tabla 27, en base a los resultados se logró demostrar que las hipótesis en un momento planteadas fueron aceptadas, llegando a cumplir el objetivo general y los objetivos específicos, generando un incremento considerable en la motivación del 50.3667%, además de incrementar la satisfacción al 58.8235%, mejorar el estado de ánimo (TMD del 27.5941% y VA del 4.7056, finalmente obtener una reducción del estrés del 30.4615% en los estudiantes universitarios que hicieron uso de la aplicación móvil CalisteniaFit.

## **V. DISCUSIÓN**

En general la aplicación móvil favoreció al ser aplicado para fomentar la práctica de la calistenia, ya que se logró el objetivo de incrementar la motivación, satisfacción, mejorar el estado de ánimo y reducir el estrés de los estudiantes universitarios que hicieron uso de la aplicación móvil CalisteniaFit. Se obtuvo los siguientes resultados: el incremento de motivación en 50.3667%, el incremento de satisfacción en 58.8235%, mejora del estado de ánimo en (TMD = 27.5941% y VA = 4.7056) y reducción del estrés en 30.4615%, en lo que concierne a la práctica de la Calistenia. De esta manera, se demostró que la aplicación móvil CalisteniaFit es un programa diseñado con el propósito de fomentar la calistenia como deporte y que tiene buenos resultados para las variables descritas.

Los resultados de esta investigación demostraron un incremento del 50.3667% en la motivación hacia la práctica de la Calistenia. Estos resultados fueron mayores a los resultados del estudio de Bendezú y Canales (2020, p. 35), quienes obtuvieron un incremento de motivación hacia el aprendizaje de 14.59% con una muestra de 33 estudiantes de los primeros ciclos de nivel superior de la carrera de Ingeniería de Sistemas con el apoyo del microlearning y de la gamificación para su evaluación. El incremento de motivación fue menor al obtenido en esta investigación porque el estudio de Bendezú y Canales (2020, p. 35) mostraba una sola forma de registro por número de celular, además de contar con cuatro módulos e implementar puntuaciones y trofeos para la motivación, a diferencia de esta aplicación móvil que cuenta con múltiples formas de registro, además de tener ocho módulos permitiendo realizar más actividades, así como recordar y motivar a que realicen calistenia mediante alertas o recordatorios.

Asimismo, los resultados de las pruebas de esta investigación mostraron una media de pre-prueba de 3.91 y post-prueba de 6.21 en una escala del 1 al 7 obteniendo un incremento de motivación del 50.3667%. Al respecto, Chiang et al. (2014, p. 360) aplicó un diseño de tipo experimental puro, donde su grupo experimental obtuvo una media de 4.05 y el grupo de control un 3.63 respectivamente, en una escala del 1 al 5, logrando un incremento de 28.0991% donde se encontró que los estudiantes que aprendieron con el enfoque de aprendizaje móvil basado en realidad aumentada mostraron motivaciones significativamente mayores. Sin embargo, el incremento de motivación en la

prueba final del grupo experimental fue menor al de este esta investigación porque el estudio de Chiang et al. (2014, p. 360) donde tuvo como participantes que preferían estudiar con una mejor resolución en los videos que se mostraba en la realidad aumentada, a diferencia de este estudio, en el que se logró niveles más altos de motivación, ya que hubo una mejora en el de la calidad del diseño, además de las funcionalidades que se implementaron como las alertas y recordatorios, añadiendo colores adecuados para la comodidad del usuario, con el fin de realizar ejercicios con la aplicación móvil CalisteniaFit .

Por otro lado, se obtuvo en este estudio un incremento de satisfacción en los estudiantes universitarios que usaron la aplicación CalisteniaFit donde los resultados de este estudio indicaron una media del pre-test de 3.91/7 y una media del post-test de 6.21/7 logrando un incremento del 58.8235% en la satisfacción hacia la práctica de la Calistenia. Estos resultados fueron mayores a Chiang et al. (2014) quienes estudiaron a una muestra de 57 estudiantes a nivel primaria obteniendo en el grupo experimental una media de 4.12/5 y en su grupo de control 3.72/5 resultando una diferencia no significativa respectivamente, logrando un incremento del 10.7526% en la satisfacción de los estudiantes que usaron la aplicación móvil.

Sin embargo, el incremento final de satisfacción fue menor al de este estudio porque la investigación de Chiang et al. (2014) implementaron la realidad aumentada como herramienta de aprendizaje para grupos de alumnos de primaria, donde los estudiantes del grupo experimental preferían buscar información relevante por sí mismos siendo complejo su uso, lo cual se indicaba en los resultados de la encuesta de satisfacción, a diferencia de este estudio donde la aplicación móvil era fácil de usar y se evaluó a los estudiantes universitarios luego de usar la aplicación móvil para realizar los ejercicios de la calistenia mediante un cuestionario de una sola pregunta donde las medias fueron en el pre del 3.91/7 y post del 6.21/7 con respecto a la satisfacción, obteniendo un incremento en cuando a la satisfacción gracias a que facilito las funcionalidades e interacción de la aplicación móvil la realización de la calistenia.

Por otro lado, Acuña (2020) desarrolló una aplicación móvil de gestión de pagos para la mejora de procesos bancarios donde evaluó la satisfacción de los trabajadores obteniendo un incremento de satisfacción del 34.9%. Estos

resultados fueron menores a los resultados de este estudio, donde se obtuvo un incremento de satisfacción hacia la práctica de la calistenia de 58.8235%. El incremento de satisfacción fue menor al obtenido en esta investigación porque el estudio de Acuña (2020) contaba con una muestra pequeña de 12 trabajadores separados en dos grupos; además, su aplicación móvil no contaba con un diseño más amigable para el usuario en la gestión de pagos, a diferencia de este estudio que contó con una población de estudiantes universitarios de distintas carreras con ánimos de hacer el deporte. Asimismo, esta aplicación móvil contaba con un diseño intuitivo y módulos funcionales de fácil comprensión para que los usuarios puedan practicar la calistenia.

Del mismo modo, las pruebas realizadas en este estudio se obtuvieron resultados en las 6 escalas del pre y post donde el TMD de las medias de tensión (12.26 a 8.06), enojo (11.00 a 6.56), fatiga (9.35 a 4.71), confusión (8.12 a 4.85) y depresión (10.35 a 5.26), además de VA con una media de vigor (31.44 a 36.56), respectivamente. En relación a ello, Fuentes et al. (2019, p. 5) obtuvieron en su análisis de diferencia de medias de los cinco factores del pre-test vs post-test donde las valoraciones más elevadas en el pre-test fueron para tensión (1.57 a 0.64) y vigor (2.59 a 1.66) y más elevadas en el post-test vs pre-test para depresión (0.34 a 0.50), enojo (0.43 a 0.66) y fatiga (0.99 a 1.39). Sin embargo, Fuentes et al. (2019, p. 5) encontraron solo diferencias de medias significativas en dos casos tensión y vigor, a diferencia del análisis en este estudio porque se obtuvo diferencias en más de dos factores de estado de ánimo siendo estas (tensión, enojo, depresión y vigor) además de calcular los factores completos mostradas en el Iceberg de la tabla 21 y figura 1.

Asimismo, Sáenz et al. (2018, p. 31) analizaron en su estudio luego de aplicar el POMS a estudiantes universitarios asociados a la carrera de ciencias del deporte con un grupo de 10 estudiantes que inician en la carrera (el 80 % en un estado de ánimo "no alterado") y los 40 estudiantes que ya culminan (el 63% "no alterado "). Continuando con el resultado de Sáenz et al. (2018, p. 31) obtuvieron resultados positivos, sabiendo los factores externos a la carrera que pueda influir ello, donde la manera de medir los puntajes fue mediante un rango de dos grupos siendo 65 puntos (estado de ánimo "no alterado") y entre 66 y 200 puntos (estado de ánimo "alterado"), a diferencia de esta investigación que fue

el desarrollo completo de esta aplicación móvil CalisteniaFit aplicada a estudiantes universitarios de todas las carreras que influyó al resultado final entre dos muestras del pre-prueba (49.7526) y obteniendo un post-prueba (36.0238), para ello se hizo la interpretación mediante las puntuaciones T (T-score) logrando una mejora en el estado de ánimo mediante la reducción de la alteración total del estado de ánimo en un 27.5941%, ya que se midieron todos los factores del estado de ánimo.

Además, Pereira et al. (2019, p. 137) en su estudio aplicaron el entrenamiento de acondicionamiento extremo (EAE) para medir el estado de ánimo de su muestra conformada por 20 voluntarios. Asimismo, detalló que para la medición de los estados de ánimo se hizo uso de la escala de BRUMS una adaptación de POMS que contiene 24 indicadores sencillos con una escala de cinco puntos, lo cual se la evaluación de un pre y post test de 30 minutos a entrenados conformados por 10 voluntarios y otro grupo de condicionados conformado por 10 voluntarios, donde obtuvieron que, la ira, confusión y tensión redujeron significativamente en ambos grupos después de 30 minutos.

Continuando con el resultado de Pereira et al. (2019, p. 139) el grupo entrenado mostro una reducción en la fatiga significativa después de la sesión, fue considerado bajo a moderado, asimismo un aumento de vigor inmediatamente después de la sesión, en comparación con el pre-test, sin embargo, el grupo condicionado tuvo una reducción en el vigor, lo que concluyó que con la EAE se puede reducir los estados de ánimo en poco tiempo, a diferencia de este estudio que se requirió de doce días para poder probar y realizar la calistenia mediante la aplicación móvil CalisteniaFit, asimismo, se aplicó un pre y post del cuestionario POMS original de 65 ítems para medir el efecto que causaba a los estudiantes universitarios en su estado de ánimo, los cuales dieron resultados de una reducción de los estados de ánimo negativos en tensión, enojo depresión y aumento del estado de ánimo positivo en vigor presentados en la tabla 21 y figura 1.

Los resultados del PSQ-R que fue usado para la medición del nivel de estrés, donde se obtuvo como resultado una reducción del 30.4615% gracias al uso de la aplicación móvil CalisteniaFit. Asimismo, Miller et al. (2021, p. 93) en su estudio con un diseño de investigación cuasi-experimental, utilizaron el

cuestionario de escala de estrés percibido (PSS-10) mediante una aplicación móvil hacia cuidadores de pacientes para medir el nivel de estrés con una muestra final de 19 cuidadores compuestos por dos grupos (control e intervención), donde para medir el nivel de estrés usaron el cuestionario de inventario de salud de afrontamiento para padres (CHIP) basado en 45 ítems, midiendo los patrones de afrontamiento del cuidador, lo cual no predijo el nivel de estrés.

Continuando con el estudio de Miller et al. (2021, p. 96) detallaron puntuaciones promedio para el grupo de control, el cual fue de 17.11 y para el grupo experimental fue de 19.11. La revisión inicial no mostró diferencias estadísticas entre los grupos logrando reducir un 10.4657%, a diferencia de este estudio que tuvo un diseño pre-experimental en donde se obtuvo una reducción del nivel de estrés en 34 estudiantes universitarios entre hombres y mujeres mediante el uso de la aplicación móvil CalisteniaFit logrando reducir al 30.4615% luego de haber aplicado una pre-prueba (0.3900 considerado un nivel de estrés moderado) y post-prueba (0.2712 considerado un nivel de estrés bajo) mediante una tabla de tres rangos el PSQ-R para la intervención.

Por consiguiente, Baharum et al. (2017, p. 490) usaron la escala de estrés percibido (PSS) que consta de 14 preguntas para medir el efecto de su aplicación móvil musical denominada DeMuse obteniendo una reducción del estrés de estudiantes universitarios el cual conto con 148 estudiantes universitarios. Asimismo, Baharum et al. (2017, p. 494) concluyeron que la música pop tuvo la mayor popularidad en el 46% de la muestra total entre que vienen a ser 68 estudiantes que escuchan música pop diariamente porque es de su preferencia y el 33% que vienen a ser 49 estudiantes escuchan este tipo de música para aliviar el estrés, logrando disminuir directamente el nivel de estrés negativo, a diferencia de este estudio que obtuvo una reducción del 30.4615% a nivel de estrés en estudiantes universitarios de todas las carreras considerado un nivel de estrés bajo en promedio gracias al deporte realizado de la calistenia mediante el uso de la aplicación móvil CalisteniaFit.

## **VI. CONCLUSIONES**

Las conclusiones de la investigación fueron las presentes:

1. Se logró incrementar el nivel de motivación en un 54.3667%, ya que la aplicación móvil logró fomentar la práctica de este deporte con rutinas de ejercicios de calistenia, equipamientos adaptados para el hogar o parques a un nivel básico, además de la posibilidad de aprender ejercicios acordes a las necesidades de estudiantes universitarios.
2. En cuanto al nivel de satisfacción se logró incrementar un 58.8235%, puesto que la aplicación móvil brindó información de fuentes oficiales como autores con amplia experiencia y conocimiento sobre la calistenia, además de la disponibilidad de registrarse por 4 redes sociales y contar con la ayuda de funciones como módulos con un diseño intuitivo y de fácil entendimiento para el usuario.
3. Se obtuvo una mejora del estado de ánimo en los estudiantes con una reducción de la alteración total de estado de ánimo del 27.5941% y un incremento del estado ánimo positivo del 4.7056%, demostrando que los usuarios de la aplicación mejoraron su estado de ánimo con la práctica de la calistenia.
4. Con respecto al nivel de estrés se logró disminuir en 30.4615%, ya que el resultado arrojó un valor más bajo indicando un menor nivel de estrés percibido en los estudiantes universitarios, luego del uso de la aplicación móvil CalisteniaFit. El resultado demostró que poner en práctica la calistenia aporta beneficios directos que combaten el estrés para una buena salud psicológica (Granados y Cuéllar, 2018; Srivastava, 2016).
5. La metodología Mobile-D se adaptó al desarrollo de la aplicación móvil porque permitió culminar el proyecto en los plazos deseados aplicando las 5 fases de desarrollo de lo cual se consideró los siguientes criterios según Baldoce (2017), tales como: cumplimiento de objetivos, documentación, integración de las distintas fases de desarrollo, comunicación entre el equipo y manejo de tiempos. Además, se

evaluaron las siguientes características en la calidad de software según la ISO/IEC 25010, tales como: compatibilidad, seguridad, mantenimiento, usabilidad. Por otra parte, se hicieron pruebas en la aplicación como pruebas unitarias, pruebas de aceptación y validación de usuarios.

6. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede concluir que el uso de la aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes universitarios permitió incrementar la motivación y satisfacción hacia su práctica y respecto a los usuarios lograron beneficios a nivel psicológico que puedan mejorar su calidad de vida, al mejorar su estado de ánimo y reducir el estrés como consecuencia del uso continuo de la aplicación junto al desarrollo de los ejercicios de la calistenia.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones para futuras investigaciones son las siguientes:

1. Desarrollar una aplicación móvil con características similares a las de este estudio, que se enfoque en otros deportes e incorpore funciones tecnológicas con mediciones en la actividad física o ejercicio que hagan uso de acelerómetros, magnetómetros, giroscopios, sistemas de posicionamiento global, entre otros (Lim, 2020).
2. Incorporar un historial de actividades de las rutinas realizadas en la aplicación móvil, donde los estudiantes puedan obtener datos estadísticos de sus entrenamientos y ejercicios realizados por cada rutina para poder llevar un seguimiento diario y semanal de forma personal. Todo esto se realizará con la finalidad de poder incrementar más la motivación y satisfacción en los usuarios que hagan uso de la aplicación deportiva.
3. Agregar la gamificación como técnica de aprendizaje mediante obtención de puntajes por niveles de dificultad en las rutinas.
4. Añadir clasificaciones o rankings de usuarios con más actividad y tiempo de uso en las diferentes rutinas de entrenamiento, todo esto con la finalidad de poder motivar más a los usuarios a realizar un deporte en específico y conseguir mejores resultados.
5. Evaluar el efecto de la asociación en organizaciones de especialistas entrenadores de calistenia para que se afilien a esta aplicación móvil, ya mediante una perspectiva experta del deporte.
6. Recomendar utilizar la metodología Mobile-D porque se puede acoplar a cualquier proyecto de desarrollo móvil y facilitar el entorno de estudios enfocados a la salud.
7. Evaluar nuevos criterios que van a ampliar la información del estudio: (a) usabilidad, (b) incremento de conocimiento, (c) uso de memoria RAM, (d) uso de los procesadores (CPU y GPU) y (e) uso de hardware. Estos

criterios deberán acoplarse al estudio con la finalidad de incorporar información para ser evaluados en base a pruebas técnicas.

8. Adaptar la aplicación móvil CalisteniaFit en los sistemas operativos iOS y Windows Phone.
9. Construir una aplicación multiplataforma (aplicaciones híbridas y aplicaciones generadas) que permita conectar con más usuarios y proporcionar soporte continuo.
10. Medir el índice de masa corporal antes y después del uso de la aplicación móvil CalisteniaFit, haciendo uso de instrumentos fiables usados en ciencias del deporte o la salud, para que se logre calcular el incremento de masa corporal en un tiempo determinado luego de usar la aplicación móvil.

## **REFERENCIAS**

- ACUÑA VALERA, P. J. Aplicativo de gestión de pagos en agencias del banco de la nación para mejorar los procesos operativos en la caja municipal de ahorro y crédito Maynas S.A. en el año 2020. Tesis (Título de Ingeniero de Computación y Sistemas). Disponible en: <http://repositorio.ups.edu.pe/handle/UPS/122>
- AGUILAR JOVE, Vidal; CORDOVA FLORES, Edilberto Adan. Medición de la actividad física con instrumentos digitales para combatir la obesidad en adolescentes de 4to año de secundaria en la Institución Educativa “Daniel Becerra Ocampo de Moquegua” en el año 2019. 2019. Disponible en: <http://190.119.145.154/handle/UNSA/11314>
- ALTURKI, Ryan; GAY, Valerie; ALTURKI, R. Usability testing of fitness mobile application: methodology and quantitative results. En 7th International Conference on Computer Science, Engineering & Applications. 2017. p. 97-114.
- AZNAR DÍAZ, Inmaculada, et al. Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis. 2019.
- BAHARUM, Aslina, et al. Utilizing Mobile Application for Reducing Stress Level. En International Visual Informatics Conference. Springer, Cham, 2017. p. 489-499. Disponible en: <http://eprints.utm.my/id/eprint/view/subjects/LB.type.html>
- BALAGUER, Isabel; CASTILLO, Isabel; DUDA, Joan L. Propiedades psicométricas de la Escala de Motivación Deportiva en deportistas españoles. *Revista Mexicana de Psicología*, 2007, vol. 24, no 2, p. 197-207.
- BALDOCEDA CHAVEZ, Jean Carlos. Desarrollo de un aplicativo móvil basado en la metodología Mobile-D para la gestión de reservas del hotel Caribe de Huaral. 2017. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1800>
- BENDEZÚ TARQUI, Javier Miguel; CANALES ALCALDE, Angel David. Aplicación móvil con gamificación y microlearning para el aprendizaje de programación de JavaScript. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62539>

- BLACKMAN, Kacie CA, et al. Developing mobile apps for physical activity in low socioeconomic status youth. *Journal of Mobile Technology in Medicine*, 2016, vol. 5, no 1, p. 33-44.
- CATALINA VAQUERO, Raquel; MORALES LÓPEZ, Rodolfo. Design and evaluation of a mobile fitness application to encourage people in physical activity. 2016. Tesis de Maestría. Disponible en: <https://trepo.tuni.fi/handle/123456789/24279>
- CHEN, Peijie, et al. Returning Chinese school-aged children and adolescents to physical activity in the wake of COVID-19: Actions and precautions. *Journal of Sport and Health Science*, 2020.
- CHIANG, Tosti HC; YANG, Stephen JH; HWANG, Gwo-Jen. An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 2014, vol. 17, no 4, p. 352-365. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.352>
- CHING, Heng Zhuang, et al. Improving Sports Participation among Students through Mobile Application. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*, 2018, vol. 2, no 3-2, p. 199-203. Disponible en: <http://joiv.org/index.php/joiv/article/view/141>
- DALLINGA, Joan, et al. Analysis of the features important for the effectiveness of physical activity-related apps for recreational sports: Expert panel approach. *JMIR mHealth and uHealth*, 2018, vol. 6, no 6, p. e143.
- DEL PERÚ, Colegio de Ingenieros. Código de Ética del CIP. *Código de ética del CIP*, 1999, vol. 26.
- DING, Yu; LI, Yuhang; CHENG, Lei. Application of Internet of Things and virtual reality technology in college physical education. *IEEE Access*, 2020.
- DIREITO, Artur, et al. mHealth technologies to influence physical activity and sedentary behaviors: behavior change techniques, systematic review and

meta-analysis of randomized controlled trials. *Annals of behavioral medicine*, 2017, vol. 51, no 2, p. 226-239.

DUNTON, Genevieve F., et al. Momentary assessment of affect, physical feeling states, and physical activity in children. *Health Psychology*, 2014, vol. 33, no 3, p. 255.

DUTE, Denise Jantine; BEMELMANS, Wanda Jose Erika; BREDA, João. Using mobile apps to promote a healthy lifestyle among adolescents and students: a review of the theoretical basis and lessons learned. *JMIR mHealth and uHealth*, 2016, vol. 4, no 2, p. e39.

FLETCHER, Gerald F., et al. Promoting physical activity and exercise: JACC health promotion series. *Journal of the American College of Cardiology*, 2018, vol. 72, no 14, p. 1622-1639.

FUENTES, Francisco Javier Gallardo, et al. Estados de ánimo pre y post competitivos en atletas chilenos universitarios de alto rendimiento. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 2019, vol. 20, no 1, p. 1-10.

GARCÍA BELLIDO, R.; GONZÁLEZ SUCH, J.; JORNET MELIÁ, J. M. SPSS: Pruebas no paramétricas. *Grupo de Innovación Educativa. Universidad de Valencia*, 2010.

GARCÍA, C. Reche; RODRÍGUEZ, A. Martínez; MONTERO, FJ Ortín. Dependencia al ejercicio físico e indicadores del estado de ánimo en deportistas universitarios. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 2015, vol. 15, no 2, p. 21-26.

GARCÍA, Jose Enrique Moral, et al. Propiedades psicométricas de la Escala de Motivación Deportiva y análisis de la motivación en las clases de educación física y su relación con nivel de práctica de actividad física extraescolar. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 2019, no 36, p. 283-289.

GRANADOS, Sergio Humberto Barbosa; CUÉLLAR, Ángela María Urrea. Influencia del deporte y la actividad física en el estado de salud físico y

mental: una revisión bibliográfica. *Katharsis: Revista de Ciencias Sociales*, 2018, no 25, p. 141-160.

HAMPER, Andreas. A context aware mobile application for physical activity promotion. En 2015 48th Hawaii International Conference on System Sciences. IEEE, 2015. p. 3197-3206.

HAQUE, Md Sanaul, et al. Persuasive health and wellbeing application: A theory-driven design in promoting physical activity. En 2016 International Conference on Medical Engineering, Health Informatics and Technology (MediTec). IEEE, 2016. p. 1-5.

HAQUE, Md Sanaul. Persuasive applications for the healthy lifestyle. En Proceedings of the 16th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia. 2017. p. 581-586.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R.; MENDOZA TORRES, C. P. Recolección y análisis de los datos en la ruta cualitativa. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, 2018, p. 440-520.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. *Metodología de la investigación*. Mcgraw-hill, 2014.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, Roberto; MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *México. McGrawHill*, 2018.

HERREROS, Laura García; ARROYO, Noemi Seliva. STREET WORKOUT Y CALISTENIA: MUCHO MÁS QUE UN DEPORTE. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 2019, no 426, p. 203-209.

HURTADO, Andrés Felipe Villaquirán, et al. Actividad física y ejercicio en tiempos de COVID-19. *CES Medicina*, 2020, vol. 34, p. 51-58.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. Profesionales o Carreras Universitarias. Indicadores de Educación por Departamentos. 2018,

pp.121-130. Disponible en: <https://www1.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/university-tuition/>

INSUA, Jorge Tomás. Principlism, Personalist Bioethics and Principles of Action in Medicine and Health Services. *Persona y Bioética*, 2018, vol. 22, no 2, p. 223-246.

JANKO, Vito, et al. e-Gibalec: Mobile application to monitor and encourage physical activity in schoolchildren. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 2017, vol. 9, no 5, p. 595-609.

JANSEN-KOSTERINK, S. M., et al. The first evaluation of a Mobile application to encourage social participation for community-dwelling older adults. *Health and Technology*, 2020, p. 1-7.

KALYM, Ashley. Complete calisthenics: The Ultimate Guide to Bodyweight Exercise. North Atlantic Books, 2019.

KANG, Sun J.; HA, Jae-Pil; HAMBRICK, Marion E. A mixed-method approach to exploring the motives of sport-related mobile applications among college students. *Journal of Sport Management*, 2015, vol. 29, no 3, p. 272-290.

KEMP SIMON. DIGITAL 2020: GLOBAL DIGITAL OVERVIEW. ©Kepios. All rights reserved. 30 enero 2020. Disponible en: <https://datareportal.com/>

KERNER, Charlotte; GOODYEAR, Victoria A. The motivational impact of wearable healthy lifestyle technologies: a self-determination perspective on Fitbits with adolescents. *American Journal of Health Education*, 2017.

KHAWAS, Chunnu; SHAH, Pritam. Application of firebase in android app development-a study. *International Journal of Computer Applications*, 2018, vol. 179, no 46, p. 49-53.

KLINE, Rex B. *Principles and practice of structural equation modeling*. (4<sup>th</sup> ed.). New York: The Guilford Press, 2016.

- KOCH, Elena D., et al. Relationships between incidental physical activity, exercise, and sports with subsequent mood in adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 2020, vol. 30, no 11, p. 2234-2250.
- KUMAR, K. Satheesh, et al. Artificial Intelligence Powered Banking Chatbot. *International Journal of Engineering Science and Computing*, 2018.
- KUMAWAT, K., SHARMA, N., RAO, P., MATHUR, M., & P.Singh, K. Mobile Application as Talent Solution for Sport. *International Journal for Science Technology and Engineering*. 2017. 57-59.
- LARA MOURAO, Neyla Arroyo; FLEURY SEIDL, Eliane Maria. Bioethics and Telehealth in Speech Therapy and Audiology: a documental study. *Mundo da Saude*, 2017, vol. 41, no 2, p. 253-262.
- LARICO MAMANI, Jhoni Richard; REYES ESPINOZA, Luis Fernando. Chatbot para el aprendizaje de la limpieza y desinfección para protegerse de la COVID 19 en el hogar. 2020. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/62288>
- LEIVA, Alberto Paramio, et al. Ejercicio físico y calidad de vida en estudiantes universitarios. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2017, vol. 2, no 1, p. 437-446.
- LEVENSTEIN, Susan, et al. Development of the Perceived Stress Questionnaire: a new tool for psychosomatic research. *Journal of psychosomatic research*, 1993, vol. 37, no 1, p. 19-32.
- LIM, Julian. Measuring sports performance with mobile applications during the COVID-19 pandemic. *SPSR*, 2020, vol. 103, p. v1.
- LUO, Yi, et al. Validation and application of the Chinese version of the Perceived Stress Questionnaire (C-PSQ) in nursing students. *PeerJ*, 2018, vol. 6, p. e4503.

- MACKEY, Alison; GASS, Susan M. *Second language research: Methodology and design*. Routledge, 2015.
- MCNAIR, Douglas M., et al. Manual profile of mood states. 1971.
- MEDINA LEÓN, Alberto, et al. Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 2019, vol. 27, no 2, p. 328-342.
- MILLER, Vanessa Ayer, et al. The Healing Hearts at Home© Mobile Application Usability and Influence on Parental Perceived Stress: A Pilot Study. *International Journal of E-Health and Medical Communications (IJEHMC)*, 2021, vol. 12, no 3, p. 90-105.
- MOLINA, JA Bojórquez, et al. Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab MISP. En *11th LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013) "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity" August*. 2013. p. 14-16.
- MUCHA CORASMA, Edinson Noé. Aplicación móvil de servicio para la atención al cliente en los agentes bancarios, Huancayo. 2019. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/1708>
- OHYVER, Margaretha, et al. The Comparison Firebase Realtime Database and MySQL Database Performance using Wilcoxon Signed-Rank Test. *Procedia Computer Science*, 2019, vol. 157, p. 396-405.
- OMS. Obesidad y sobrepeso. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. (2020, 1 abril).
- ORTEGA, Gabriel, Julio. Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 2017, vol. 8, no 2, p. 155-156.
- O'SHEA, Colin; FRAZER, Patricia. Applying Ajzen's Theory of Planned Behaviour: Changing Physical Activity Health Behaviour with Activity-

Tracking Technology. *Studies in Arts and Humanities*, 2018, vol. 4, no 1, p. 80-98.

PAKARINEN, Anni, et al. Usability of a gamified application to promote family wellbeing in child health clinics. En *GamiFIN*. 2017. p. 141-149.

PEREIRA, Emy Suelen, et al. Extreme conditioning training: acute effects on mood state. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 2019, vol. 25, p. 137-141.

PEREIRA, Karina de Fatima Portela de Oliveira, et al. Attention to oropharyngeal dysfunction in home care: speech therapy management. Appearance and content validation study of a guidance manual. *Revista CEFAC*, 2018, vol. 20, no 5, p. 640-647.

REHM, Sebastian. DoGood: A gamified mobile app to promote civic engagement. 2015. Tesis Doctoral. Ludwig-Maximilians-Universitat Munchen. Disponible en: <https://eprints.qut.edu.au/84809/>

S, Yeferson Mendez, et al. Comparación de rendimiento entre una aplicación Android nativa e híbrida con Ionic y Apache Cordova. En *Bienal Científica Internacional UNICAN 2019*. 2019. Disponible en: <http://facitec.edu.py/investigacion/files/original/bb1859211417c03d9e3927dcb77cf9cc.pdf>

SÁENZ, Katherine Alejandra Castañeda, et al. Mood state in leisure time of students who university start and finish. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 2018, vol. 37, no 2, p. 27-38.

SALDAÑA, Manuel Romero. Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista enfermería del trabajo*, 2016, vol. 6, no 3, p. 114.

SANNINO, Giovanna; FORASTIERE, Manolo; DE PIETRO, Giuseppe. A wellness mobile application for smart health: pilot study design and results. *Sensors*, 2017, vol. 17, no 3, p. 611.

- SIMONS, Dorien, et al. A smartphone app to promote an active lifestyle in lower-educated working young adults: development, usability, acceptability, and feasibility study. *JMIR mHealth and uHealth*, 2018, vol. 6, no 2, p. e44.
- SRIVASTAVA, Rajeev. Effect of Pilates, Calisthenics and Combined Exercises on Selected Physical Motor Fitness. 2016.
- STRAGIER, Jeroen; MECHANT, Peter. Mobile fitness apps for promoting physical activity on Twitter: the# RunKeeper case. En *Etmaal van de Communicatiewetenschap*. 2013.
- TAIPE-NASIMBA, N.; CANTÓN CHIRIVELLA, E. STREET WORKOUT: PERFIL PSICOSOCIAL DE SUS PRACTICANTES. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 2020, vol. 20, no 79, p. 521-534.
- TAVARES, Bruno F., et al. Mobile applications for training plan using Android devices: a systematic review and a taxonomy proposal. *Information*, 2020, vol. 11, no 7, p. 343.
- TERRY, Peter C.; LANE, Andrew M.; FOGARTY, Gerard J. Construct validity of the Profile of Mood States—Adolescents for use with adults. *Psychology of sport and exercise*, 2003, vol. 4, no 2, p. 125-139.
- THAKUR, Rahul; VIDHALE, S. G. EFFECT OF CALISTHENICS AND NON-CALISTHENICS EXERCISES ON PHYSICAL FITNESS. 2016
- TORRES, Mariela; SALAZAR, Federico G.; PAZ, Karim. Métodos de recolección de datos para una investigación. 2019.
- UNESCO, A. G. Declaración universal sobre bioética y derechos humanos. *París: Octubre de*, 2005.
- VERGARA, I. A.; MARTÍNEZ, M. A.; CASTAÑEDA, L. F. Mobile application development to promote the sustainable transport of agricultural products. En *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, 2020. p. 012005.

WEYH, Christopher; KRÜGER, Karsten; STRASSER, Barbara. Physical activity and diet shape the immune system during aging. *Nutrients*, 2020, vol. 12, no 3, p. 622.

WILDE, Laura J., et al. Apps and wearables for monitoring physical activity and sedentary behaviour: A qualitative systematic review protocol on barriers and facilitators. *Digital health*, 2018, vol. 4, p. 2055207618776454.

WOODS, Jeffrey, et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. 2020.

## **ANEXOS**

### Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 28: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de Medición
Efecto de la aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes universitarios. (Ching et al., 2018; Dallinga et al., 2018; Kumawat et al., 2017; Haque et al., 2016)	Una aplicación donde motive a los usuarios a involucrar a otras personas a través del deporte y conocer nuevos amigos en el camino (Ching et al., 2018). Además, los efectos positivos de la práctica deportiva son en general a nivel físico, psicológico y social, estos han sido ampliamente descritos hasta la fecha, considerándose como un elemento fundamental para todo el público en la sociedad. (Taipe-Nasimba et al., 2020)	El efecto de la aplicación móvil para fomentar la calistenia incrementa la motivación y mejora la calidad de vida en los estudiantes universitarios (Ching et al., 2018; Janko et al., 2017; Haque et al., 2016; Hamper, 2015; Chiang et al., 2014)	Motivación (Ching et al., 2018; Simons et al., 2018, Janko et al., 2017; Haque et al., 2016, Hamper, 2015, p.3199)	Incremento de la motivación (Janko et al., p. 600; Hamper, 2015, p.3199)	Cuestionario	Razón
			Satisfacción (Acuña, 2020, p.27; Larico y Reyes, 2020, p.43)	Incremento de la satisfacción (Acuña, 2020, p.27; Larico y Reyes, 2020, p.43)	Cuestionario	Razón
			Calidad de vida (Jansen-Kosterink et al., 2020; Ching et al., 2018, p.203; Haque, 2017, p.582; Kerner y GoodYear, 2017; Koch et al., 2020; Yáñez de la Cal et al., 2020)	Mejora del estado de ánimo (Kotch et al., 2020; Yáñez de la Cal et al., 2020)	Cuestionario	Razón
				Disminución del estrés (Granados y Cuéllar, 2018; Sannino et al., 2017; Hamper, 2015; Srivastava, 2016)	Cuestionario	Razón

## Anexo 2: Matriz de consistencia

Tabla 29: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
General	General	General			
¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación, estado de ánimo y estrés para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil en el incremento de la motivación, mejora del estado de ánimo y disminución del estrés en relación a la calistenia en los estudiantes universitarios.	El uso de la aplicación móvil de calistenia incrementó la motivación y satisfacción, mejoró el estado de ánimo y disminuyó el estrés en los estudiantes universitarios (Ching et al., 2018; Haque et al., 2016)			
Específicos	Específicos	Específicos		Dimensiones	Indicadores
¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en la motivación para fomentar la práctica de la calistenia en los estudiantes universitarios?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios en la motivación hacia esta práctica.	El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la motivación hacia su práctica (Ching et al., 2018; Janko et al., 2017, p. 600; Chiang et al., 2014)	Efecto de la aplicación móvil para fomentar la calistenia en estudiantes universitarios (Yu Ding et al., 2020; Ching et al., 2018; Dallinga et al., 2018; Kumawat et al., 2017; Haque et al., 2016; Chiang et al., 2014; Koch et al., 2020; Yáñez de la Cal et al., 2020)	Motivación (Ching et al., 2018; Simons et al., 2018, Janko et al., 2017; Haque et al., 2016, Hamper, 2015, p.3199)	Incremento de la motivación (Janko et al., 2017, p. 600; Hamper, 2015, p.3199)
¿Cuál fue el efecto del uso de la aplicación móvil en la satisfacción para fomentar la práctica de la calistenia en los estudiantes universitarios?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios en la satisfacción hacia esta práctica.	El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios aumentó la satisfacción hacia su práctica (Acuña, 2020, p.27; Larico y Reyes, 2020, p.43)		Satisfacción (Acuña, 2020, p.27; Larico y Reyes, 2020, p.43)	Incremento de la satisfacción (Acuña, 2020, p.27; Larico y Reyes, 2020, p.43)
¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en el estado de ánimo para fomentar la práctica de la calistenia en los estudiantes universitarios?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios en su estado de ánimo.	El uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios mejoró su estado de ánimo (Kotch et al., 2020; Yáñez de la Cal et al., 2020)		Calidad de vida (Jansen-Kosterink et al., 2020; Ching et al., 2018, p.203; Haque, 2017, p.582; Kerner y GoodYear, 2017; Koch et al., 2020; Yáñez de la Cal et al., 2020)	Mejora del estado de ánimo (Kotch et al., 2020; Yáñez de la Cal et al., 2020)
¿Cuál es el efecto del uso de la aplicación móvil en el estrés para fomentar la práctica de la calistenia en los estudiantes universitarios?	Determinar el efecto del uso de la aplicación móvil para fomentar la práctica de la calistenia en estudiantes universitarios en su nivel de estrés.	El uso de la aplicación móvil para fomentar el deporte en estudiantes universitarios disminuyó su nivel de estrés (Granados y Cuéllar, 2018; Sannino et al., 2017; Hamper, 2015; Srivastava, 2016)			Disminución del estrés (Granados y Cuéllar, 2018; Sannino et al., 2017; Hamper, 2015; Srivastava, 2016)

### Anexo 3: Análisis comparativo de herramientas para el desarrollo de móviles nativos e híbridos (Representación de IDE y entornos laborales según criterios analizados)

En la tabla 30 se ve de forma comparativa las características y herramientas de desarrollo.

Tabla 30: Análisis comparativo de herramientas para el desarrollo de móviles nativos e híbridos

Características vs Herramientas de Desarrollo	Native Android application – Android Studio (Vilcek, 2017)	Native iOS application - Xcode (Vilcek, 2017)	Native WP application - VS Community (Vilcek, 2017)	Hybrid applications - Ionic (Vilcek, 2017)	Hybrid applications - PhoneGap (Vilcek, 2017)	Hybrid applications – NativeScript (Vilcek, 2017)
Los sistemas operativos de las computadoras soportados (Vilcek, 2017)	Windows, Linux, Mac OS X (Vilcek, 2017)	Mac OS X (Vilcek, 2017)	Windows (Vilcek, 2017)	Windows, Linux, Mac OS X (Vilcek, 2017)	Windows, Mac OS X (Vilcek, 2017)	Windows, Linux, Mac OS X (Vilcek, 2017)
Plataformas móviles soportadas (Vilcek, 2017)	Android (Vilcek, 2017)	IOS (Vilcek, 2017)	Windows Phone (Vilcek, 2017)	Android, iOS (Vilcek, 2017)	Android, others (a.) (Vilcek, 2017)	Android, iOS (Vilcek, 2017)
Lenguajes de programación (Vilcek, 2017)	Java (Vilcek, 2017)	Swift, Objective-C (Vilcek, 2017)	C#, C++ (Vilcek, 2017)	JavaScript (Vilcek, 2017)	JavaScript (Vilcek, 2017)	JavaScript (Vilcek, 2017)
Documentación oficial y comunidad (1-5) (Vilcek, 2017)	5	4	5	5	5	3
Velocidad y complejidad de la instalación (1-5) (Vilcek, 2017)	4	5	1	5	5	5
Complejidad del desarrollo (1-5) (Vilcek, 2017)	4	4	3	5	5	3

**Leyenda:**

a. iOS, BlackBerry 10, Windows and Windows Phone, Firefox OS, Ubuntu, Tizen, Amazon Fire O

Las aplicaciones híbridas tienen más características positivas, sin embargo, tienen un rendimiento inferior a las nativas. No obstante, el alto poder de procesamiento y memoria de los smartphones actuales, podría hacer imperceptible el alto consumo de recursos de una aplicación híbrida (Vilcek et al., 2017).

La proporción de tráfico web originado por dispositivos andróides fue 90.7% en el 2020 y entre diciembre de 2019 y diciembre de 2018 fue +3.6% en la población de Perú, causando mayor tráfico entre, dispositivos Apple (8.2%), dispositivos Kai (0%), dispositivos de Samsung (0.7%), entre otros dispositivos (0.4%) (Kemp, 2020).

#### Anexo 4: Comparación entre la base de datos Firebase y SQL

En la tabla 31 se destaca la comparación de la base de datos Firebase y la base de datos SQL en parámetros como el almacenamiento de datos (Khawas y Shah, 2018).

Tabla 31: Comparación entre la base de datos Firebase y SQL

<b>Base de comparación</b>	<b>Firestore</b>	<b>SQL(RDBMS)</b>
Almacenamiento de datos (Khawas y Shah, 2018)	Guardado como árbol JSON (Khawas y Shah, 2018)	Almacenados en un modelo relacional como filas y columnas (tablas) (Khawas y Shah, 2018)
Flexibilidad del esquema (Khawas y Shah, 2018)	Esquema dinámico, los datos pueden ser añadidos, actualizados o borrados en cualquier momento (Khawas y Shah, 2018)	Esquema fijo. La alteración resultará en la desconexión temporal (Khawas y Shah, 2018)
Especialidad (Khawas y Shah, 2018)	Datos que no tienen un tipo o estructura definida (Khawas y Shah, 2018)	Los datos cuyo tipo se conoce de antemano (Khawas y Shah, 2018)
Técnica (Khawas y Shah, 2018)	Sincronizar los datos (Khawas y Shah, 2018)	Consulta de fuego (Khawas y Shah, 2018)

## Anexo 5: Tabla comparativa de Metodologías Ágiles

Para cada uno de los criterios anteriores, se han establecido los siguientes niveles de evaluación: Baja prioridad = 1; Baja Media Prioridad = 2; Media Prioridad = 3; Alta Medio Prioridad = 4; Alta Prioridad = 4 (Baldoceca, 2017).

En la tabla 32 se definen mediante una comparativa los criterios por cada metodología.

Tabla 32: Comparación de metodologías ágiles

Criterio Metodología	RAD	SCRUM	RUP	XP	MOBILE-D
Cumplimiento de objetivos	3	5	4	4	5
Integración de las distintas fases del ciclo de desarrollo	3	5	3	4	5
Equipo de desarrollo	3	4	3	4	4
Interacción del cliente con el equipo	3	4	2	4	5
Comunicación entre el equipo de desarrollo	3	4	3	4	4
Manejo de tiempos	3	4	5	4	4
Adaptable a cambios	3	4	2	4	4
Pruebas del Software	4	5	4	5	5
Realización de validaciones	3	3	4	3	4
Eventual evolución del sistema	3	5	3	4	5
Documentación	1	4	5	3	4
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>47</b>	<b>38</b>	<b>43</b>	<b>49</b>

Finalmente, a partir de la evaluación de diferentes métodos utilizados para la construcción de soluciones técnicas, se concluyó que el método **Mobile-D** obtuvo 49 puntos, condición necesaria para resolver los problemas planteados (Baldoceca, 2017).

## Anexo 6: Prueba de validación de usuarios

En la tabla se muestra las recomendaciones desde un punto de vista como usuario final, conocida también como prueba de validación de usuarios que ayudó con el desarrollo de la aplicación móvil CalisteniaFit, se plantearon las siguientes preguntas mostradas en la tabla 33.

Tabla 33: Prueba de validación de usuarios

Usuario	Edad	Qué te pareció la aplicación móvil presentada	Alguna recomendación que quisieras darle a la aplicación móvil mostrada - CalisteniaFit
USUARIO001	22	Increíble	Colores en el menú de inicio
USUARIO002	23	Muy interesante para una persona que quiere empezar en el mundo de la calistenia o bajar de peso.	Añadirle música en la parte de rutina para que sea más emocionante, que el aplicativo sea más dinámico en cuanto en apretar botones como música de fondo.
USUARIO003	21	Muy interesante y sobre todo novedosa.	Mejorar el módulo de contacto, haciendo uso de WhatsApp Business.
USUARIO004	21	Me pareció una aplicación muy completa y de fácil uso.	Una recomendación es que en la parte de perfil se almacene los datos obtenidos de la calculadora de masa corporal.
USUARIO005	26	Muy buena.	Podrían usar el WhatsApp Business en vez del normal.
USUARIO006	21	Interesante, hay pocas apps centradas en este tema de la calistenia, ayudaría mucho para un mejor entrenamiento y visualización de resultados a nivel estético.	Está excelente, me gusta la interactividad que existe.
USUARIO007	23	Los 8 módulos presentados para la aplicación de la calistenia está muy interactivos para que el usuario pueda tener un mejor control de cada actividad que va realizando día a día.	Única sugerencia solo para el módulo de calcular masa corporal sería poner colores de fondo más suaves en el apartado de si estas obeso, estas normal, etc., para que no se vea un color intenso que fastidian la visión al usuario.
USUARIO008	23	algo innovador e interesante.	Ninguna.
USUARIO009	21	Excelente, muy completa la app.	Bueno que el compañero Jhersson pueda explicar a detalle, no me ha dejado bien claro algunas características de la app. Por lo demás excelente es muy completo y didáctico. Se ve mucho el compromiso y el ingenio, buena.
USUARIO010	22	Bastante buena, se pueden realizar rutinas de una manera organizada.	Solo reorganizaría los iconos del menú por orden de uso.
USUARIO011	24	Interesante e innovador.	La aplicación está bien, esta aplicación debe estar adecuado para todos los celulares (Android), también incluir sobre la alimentación para la ejecución de ejercicios para bajar de peso.
USUARIO012	21	Muy innovador e interesante.	Por el momento cumple con mis expectativas.
USUARIO013	21	Es una aplicación muy buena que me puede permitir empezar en el mundo de la calistenia.	Mejorar la interfaz y algunos otros servicios en línea.
USUARIO014	21	Hasta el momento está muy bien su avance quizás uno que otro detalle por mejorar de la aplicación, pero van bien.	Mejorar el diseño en la ventana principal más que todos los colores de cada icono.
USUARIO015	25	Se ve práctico para conocer sobre la calistenia más para un principiante como yo.	Poner imágenes más llamativas.

## Anexo 7: Cuestionario – Motivación

En las tablas 34 y 35 se muestran las preguntas aplicadas para el cuestionario de motivación pre-test y post-test.

### Grado de Motivación

1 = Nada motivado

2 = Mínimamente motivado

3 = Poco motivado

4 = Algo motivado

5 = Motivado

6 = Muy motivado

7 = Extremadamente motivado

Tabla 34: Cuestionario de motivación pre-test

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7
¿Qué tan motivado se siente a realizar ejercicios con los métodos convencionales actuales diferentes a las aplicaciones móviles?							

(Chiang, Yang y Hwang, 2014)

Tabla 35: Cuestionario de motivación post-test

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7
¿Qué tan motivado se siente a realizar ejercicios con la aplicación móvil CalisteniaFit?							

(Chiang, Yang y Hwang, 2014)

## Anexo 8: Cuestionario – Satisfacción

En las tablas 36 y 37 se muestran las preguntas aplicadas para el cuestionario de satisfacción pre-test y post-test.

### Grado de satisfacción

1 = Nada satisfecho

2 = Mínimamente satisfecho

3 = Poco satisfecho

4 = Algo satisfecho

5 = Satisfecho

6 = Muy satisfecho

7 = Extremadamente satisfecho

Tabla 36: Cuestionario de satisfacción pre-test

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7
¿Qué tan satisfecho se siente realizando ejercicios con los métodos convencionales actuales diferentes a las aplicaciones móviles?							

(Kumar, 2018)

Tabla 37: Cuestionario de satisfacción post-test

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7
¿Qué tan satisfecho se siente realizando ejercicios con la aplicación móvil CalisteniaFit?							

(Kumar, 2018)

## Anexo 9: Cuestionario de Estrés Percibido Reciente (PSQ-R)

Por favor responder el siguiente cuestionario acerca del estrés percibido reciente. Se le pide leer cada frase, elegir una opción con el número que describe la frecuencia con la que se aplica a usted durante los últimos meses. Trate de responder con la mayor sinceridad y tenga cuidado de considerar solo el último mes. Evitar las respuestas término medio si no lo requieren. De antemano se le agradece por su valioso tiempo.

		Casi nunca 1	Algunas veces 2	A menudo 3	Casi siempre 4
01	Te sientes descansado.				
02	Sientes que te exigen demasiado.				
03	Estás irritable o malhumorado.				
04	Tienes demasiadas cosas que hacer.				
05	Te sientes solo o aislado.				
06	Te encuentras en situaciones de conflicto.				
07	Sientes que haces cosas que realmente te gustan.				
08	Te sientes cansado.				
09	Temes que no consigas alcanzar tus objetivos.				
10	Te sientes tranquilo.				
11	Tienes demasiadas decisiones que tomar.				
12	Te sientes frustrado.				
13	Estás lleno de energía.				
14	Te sientes tenso.				
15	Tus problemas parecen acumularse.				
16	Sientes que tienes prisa.				
17	Te sientes seguro y protegido.				
18	Tienes muchas preocupaciones.				
19	Estás bajo la presión de otras personas.				
20	Te sientes desanimado.				
21	Te diviertes.				
22	Temes por el futuro.				
23	Sientes que haces las cosas porque tienes que hacerlas, no porque quieres.				
24	Te sientes criticado o juzgado.				
25	Estás alegre.				
26	Te sientes mentalmente agotado.				
27	Te cuesta relajarte.				
28	Te sientes cargado de responsabilidades.				
29	Tienes suficiente tiempo para ti.				
30	Te sientes presionado por los plazos.				

## Anexo 10: Perfil de Autoinforme de los Estados de Ánimo (POMS)

Por favor responder el siguiente cuestionario acerca del Perfil de Estados de Ánimo (POMS). Se le pide leer cada frase, elegir una opción con el número que describe cada grado de cómo se siente usted en este momento. Trate de responder con la mayor sinceridad y objetividad. Evitar las respuestas término medio si no lo requieren. De antemano se le agradece por su valioso tiempo.

Nº	SENTIRSE	En absoluto 0	Un poco 1	Moderadamente 2	Bastante 3	Extremadamente 4
1	Amigable					
2	Tenso					
3	Enfadado					
4	Desgastado					
5	Infeliz					
6	Mente despejada					
7	Animado					
8	Confundido					
9	Arrepentido					
10	Tembloroso					
11	Inactivo					
12	Irritado					
13	Considerado					
14	Triste					
15	Activo					
16	Con los nervios de punta					
17	Malhumorado					
18	Cabizbajo					
19	Enérgico					
20	Lleno de pánico					
21	Sin esperanza					
22	Relajado					
23	Indigno					
24	Escabroso					
25	Simpático					
26	Inquietante					
27	Inquieto					
28	Incapaz de concentrarse					

<b>N°</b>	<b>SENTIRSE</b>	<b>En absoluto 1</b>	<b>Un poco 2</b>	<b>Moderadamente 3</b>	<b>Bastante 4</b>	<b>Extremadamente 5</b>
29	Fatigado					
30	Útil					
31	Molesto					
32	Desanimado					
33	Resentido					
34	Nervioso					
35	Solitario					
36	Miserable					
37	Distraído					
38	Alegre					
39	Amargo					
40	Agotado					
41	Ansioso					
42	Preparado					
43	Atento					
44	Melancólico					
45	Desesperado					
46	Lento					
47	Rebelde					
48	Desamparado					
49	Cansado					
50	Desconcertado					
51	Alerta					
52	Engañado					
53	Furioso					
54	Eficaz					
55	Confiado					
56	Lleno de ánimo					
57	Mal temperamento					
58	Sin valor					
59	Olvidadizo					
60	Sin preocupaciones					
61	Aterrado					
62	Culpable					
63	Vigoroso					
64	Inseguro					
65	Muy cansado					

## **Anexo 11: Características de la base de datos en tiempo real Firebase**

### **NoSQL**

Los datos de la base de datos relacional de Firebase no consisten en tablas, sino sólo en forma de documentos JSON. Los datos de la base de datos NoSQL pueden ser colocados en un servidor diferente. El costo de agregar un servidor es mucho más barato que aumentar la capacidad de un servidor. El tipo de base de datos NoSQL soporta el auto sharding. Los datos serán automáticamente balanceados desde varios servidores al pool de servidores, si hay un servidor caído, los datos pueden ser directamente migrados a otro servidor. La posibilidad de que un servidor se caiga es menor en comparación con SQL (Ohyver et al., 2019).

### **Base de datos en tiempo real**

De acuerdo con su nombre, Firebase Realtime Database es en tiempo real, lo que significa que, si un usuario que utiliza la aplicación actualiza los datos, los datos del servidor de Google se actualizarán inmediatamente y se actualizarán todos los datos de todos los demás usuarios que utilicen la aplicación (Ohyver et al., 2019).

### **Simplifica el desarrollo del backend**

La base de datos en tiempo real de Firebase sólo requiere que hagamos un código para cambiar la base de datos en el lado del cliente (web, aplicación Android, aplicación IOS, etc.). Mientras que SQL normalmente requiere que creamos código del lado del servidor con lenguajes de programación de servidores como PHP, Ruby, etc (Ohyver et al., 2019).

## Anexo 12: Arquitectura tecnológica de usuarios finales

En la figura 2 se muestra como está constituida la arquitectura tecnológica de usuarios finales, es decir la visualización del resultado final desde la capa de registro, aplicación conexión y procesos que tendrá que activar el usuario al acceder a diferentes interfaces de la aplicación.

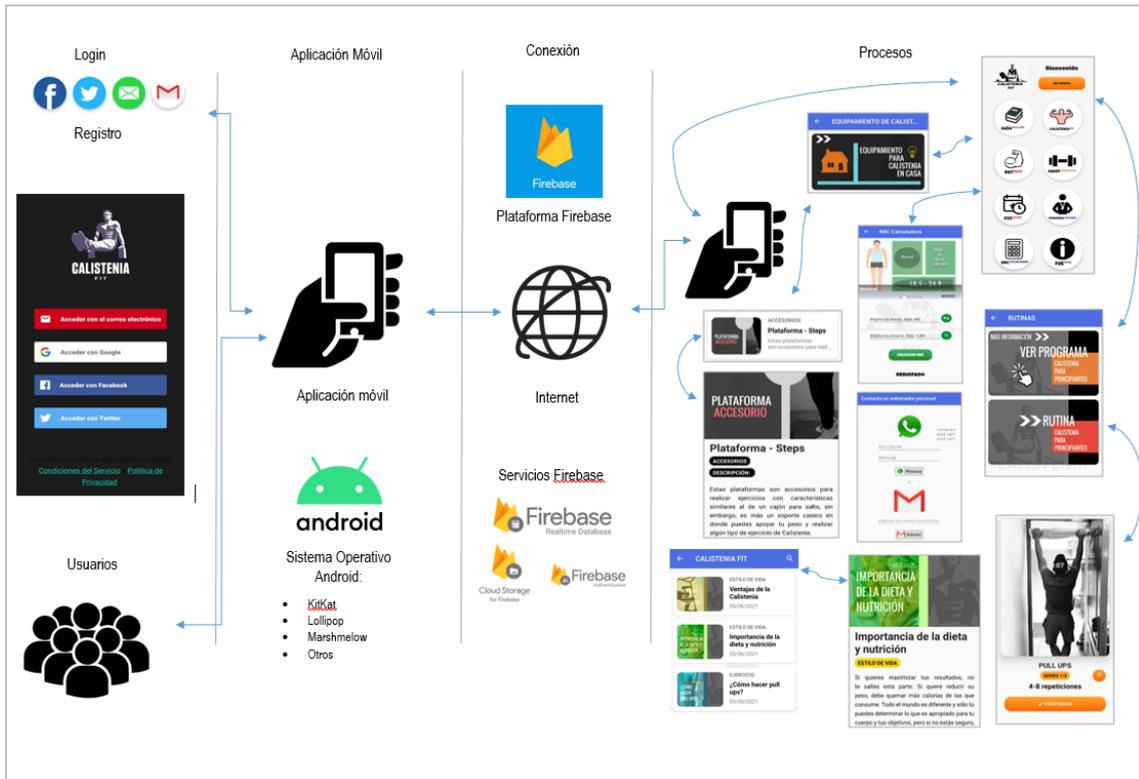


Figura 2. Arquitectura tecnológica de usuarios finales

### Anexo 13: Arquitectura tecnológica para el desarrollo

En la figura 3 se muestra como está constituida la arquitectura tecnológica para el desarrollo desde el acceso, plataforma de desarrollo, conexión y base de datos.

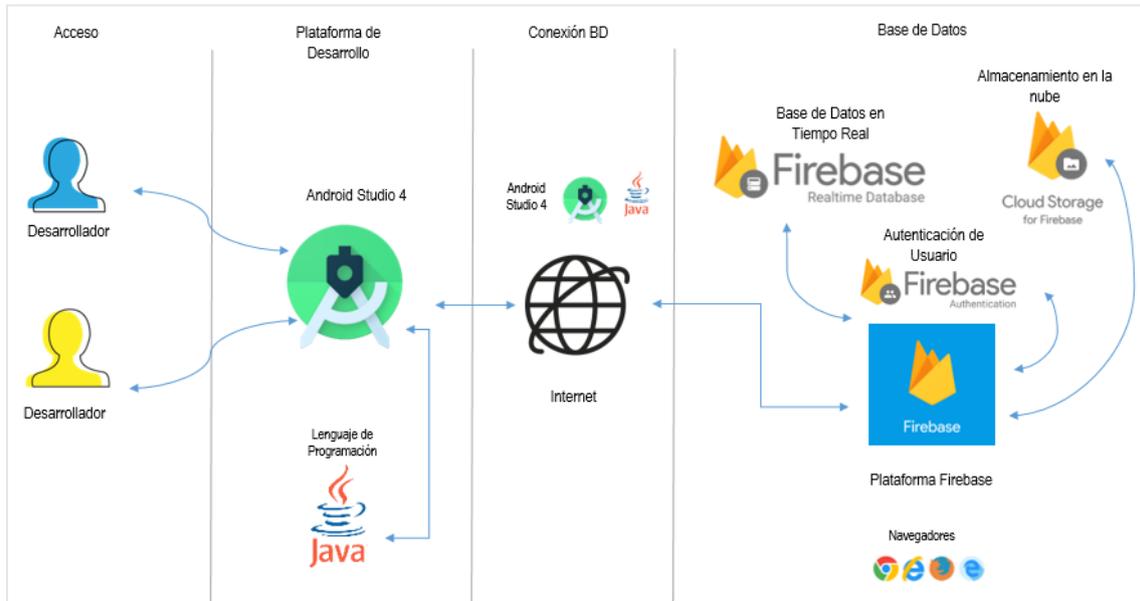


Figura 3. Arquitectura tecnológica para el desarrollo de la aplicación móvil

## Anexo 14: Arquitectura tecnológica de hardware

En la figura 4 se muestra como está constituida la arquitectura tecnológica de hardware desde el acceso a la red, descarga, conexión y uso.



Figura 4. Arquitectura tecnológica de hardware

## Anexo 15: Metodología de desarrollo de software – Mobile-D

### 1. FASE DE EXPLORACIÓN

#### 1.1. Definición del Alcance

##### 1.1.1. Conjunto de requisitos iniciales

##### a) Requerimientos funcionales

En la tabla 38 se muestra la lista de requerimientos funcionales para el desarrollo de la aplicación móvil.

Tabla 38: Requerimientos funcionales

Código	Descripción	Categoría
RF01	Al usuario logearse	Evidente
RF02	Al usuario visualizar la guía de la aplicación	Evidente
RF03	Al usuario visualizar la rutina	Evidente
RF04	Al usuario visualizar los equipamientos	Evidente
RF05	Al usuario contactar con personal Trainer	Evidente
RF06	Al usuario calcular su IMC	Evidente
RF07	Proporcionar información acerca de CalisteniaFit	Evidente
RF08	Al usuario visualizar los eventos	Evidente
RF09	Al usuario visualizar las fuentes	Evidente

##### 1.1.2. Establecimientos del proyecto

La aplicación móvil está orientada a objetivos deportivos y se utiliza para difundir información que mostrará y recibirá información sobre usuarios, rutinas, ejercicios, equipos, detalles del equipo, mensajes a los entrenadores, información sobre artículos y muestra testimonios de la calistenia en el Blog.

##### a) Plan de iteraciones

En la tabla 39 se muestra el plan de iteraciones describiendo las actividades y criterios de culminación para cada actividad principal de la aplicación.

Tabla 39: Plan de iteraciones

N°	Iteración	Actividades	N° Semana	Criterio de culminación
1	Información general del usuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información del usuario.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	1	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza la información general validado al momento de registrarse.
2	Visualizar la guía de la app	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional para visualizar la guía de la app.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Probar el requerimiento implementado.</li> </ul>	2	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza la guía de la app.
3	Visualizar la rutina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional para visualizar las rutinas.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	3	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza los tipos de rutina.
3	Visualizar los tipos de ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información de los tipos de ejercicios.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	4	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza los ejercicios.
4	Visualizar los equipamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información de los equipamientos.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	5	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza los tipos equipamientos.

N°	Iteración	Actividades	N° Semana	Criterio de culminación
4	Visualizar tipos de equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información de los tipos equipamiento.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	6	La iteración finaliza cuando en la aplicación se visualizan los detalles del equipamiento.
5	Contactar al personal Trainer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional del personal Trainer.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	7	La iteración finaliza cuando en la aplicación se visualizan los tipos de comunicación con el personal Trainer.
6	Calcular IMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información al calcular la IMC.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	7	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza la información generada al calcular la IMC.
7	Proporcionar información de CalisteniaFit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información de CalisteniaFit.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	7	La iteración finaliza cuando la aplicación visualiza la información de CalisteniaFit.
8	Visualizar los eventos y detalle del evento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información acerca de los eventos realizados.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	8	La iteración finaliza cuando en la aplicación se visualiza el detalle del evento.

N°	Iteración	Actividades	N° Semana	Criterio de culminación
9	Visualizar las fuentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir propuesta funcional de la información acerca de las fuentes.</li> <li>• Implementar requisitos basados en descripciones funcionales.</li> <li>• Requisitos de prueba implementados.</li> </ul>	9	La iteración finaliza cuando en la aplicación visualiza los detalles del evento.

## 2. FASE DE INICIALIZACIÓN

La tabla del plan de iteración refleja las fases e iteraciones a realizar en la encuesta, la tabla explica las iteraciones de los módulos de visualización para usuarios, rutinas, ejercicios, equipamientos, detalle de equipamientos, mensaje al personal Trainer, información de CalisteniaFit, durante las fases de producción y estabilización.

### 2.1. Configuración del Proyecto

#### 2.1.1. Herramientas utilizadas

##### a) Android Studio 4.0

Este IDE de programación cuenta con todas las herramientas y todos los recursos necesarios para crear aplicaciones ANDROID de la manera más sencilla posible, desde la sintaxis completa de Java hasta el editor de interfaz y máquina virtual, donde se puede probar el proyecto en tiempo real.

##### b) SDK

El SDK reúne un conjunto de herramientas que permiten programar aplicaciones móviles.

Este conjunto de herramientas se puede dividir en 3 categorías:

- SDK para entorno de programación o sistema operativo (iOS, Android, etc.)
- SDK para mantenimiento de aplicaciones
- SDK de marketing y publicidad

c) API 19: Android 4.4 (KitKat)

Android 4.4 (KITKAT) es la última versión de la plataforma Android, que ofrece nuevas funciones a los usuarios y desarrolladores de aplicaciones.

d) Firebase

Firebase es multiplataforma y es útil para ver y compartir datos en tiempo real, gestionar de forma eficaz los clientes, facilita la autenticación con múltiples redes sociales, provee diversas funciones y servicios en la nube y es adaptable a cualquier negocio que quiera extenderse.

e) Celular Huawei Mate 20 Lite (Físico)

El equipo Android sirvió para hacer, las pruebas respectivas de la funcionalidad de la APP.

### 2.1.2. Estructura del proyecto en Android

Para usar Android, se debe instalar el entorno de desarrollo Android Studio 4.0.0 y el SDK de Android. Para comprender cómo crear una aplicación de Android, revisaremos la estructura general del proyecto. Cuando creamos un nuevo proyecto de Android, se generará automáticamente la estructura de carpetas necesaria para que en el futuro se puedan generar aplicaciones, esta estructura es común a cualquier aplicación, independientemente de su tamaño y complejidad.

Entre los tipos de módulos se incluyen los siguientes:

- Módulos de apps para Android
- Módulos de bibliotecas
- Módulos de Google App Engine

Todos los archivos de compilación están visibles en el nivel superior del script de Gradle y cada módulo de aplicación contiene las siguientes carpetas:

- Manifest: contiene el archivo AndroidManifest.xml.
- Java: contiene archivos fuente de Java, incluido el código de prueba JUnit.
- Res: contiene todos los recursos, como diseños XML, cadenas de interfaz de usuario e imágenes de mapa de bits.
- El archivo AndroidManifest.xml contiene la definición XML de los principales aspectos de la aplicación, como su logo (nombre, versión, icono), sus componentes (pantalla, mensaje, etc.) o los permisos necesarios para su ejecución.

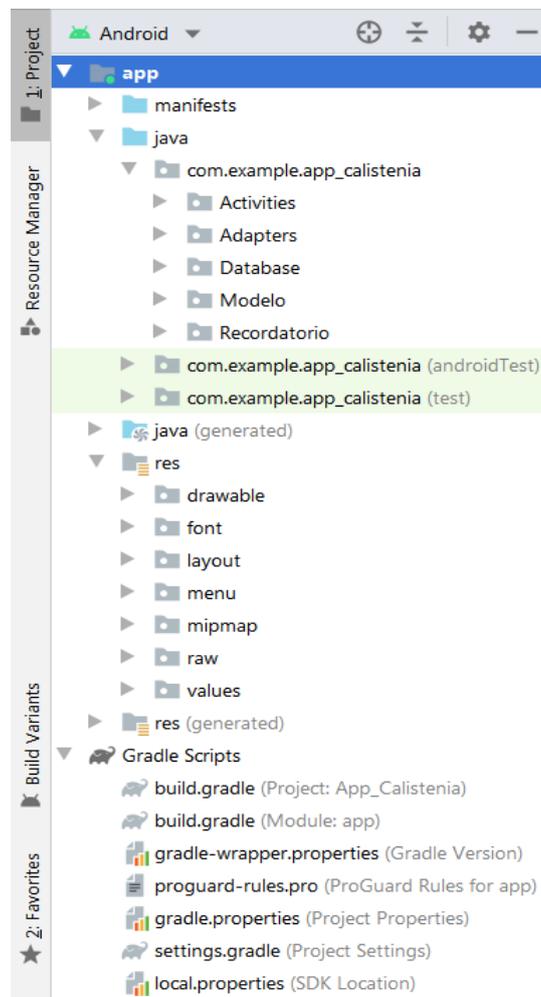


Figura 5. Estructura del proyecto en Android Studio

En la figura 5 se muestra como está estructurado el proyecto de Android Studio de CalisteniaFit.

## 2.2. Día de Planificación

### 2.2.1. Análisis de Procesos y Pre-requisitos

Para ejecutar un proceso, primero se deben cumplir ciertos requisitos previos antes de que se pueda realizar la función del proceso.

#### P001: Acceso a la aplicación

- Logearse como usuario
- Validación como usuario

#### P002: Visualizar la guía de la app

- Validación de usuario registrado
- Seleccionar la opción GUIA DE LA APP
- Muestra la guía de la app

#### P003: Visualizar la rutina

- Validación de usuario registrado
- Seleccionar la opción de PROGRAMA DE LA RUTINA
- Muestra la RUTINA

#### P004: Visualizar los tipos de ejercicios

- Validación de usuario registrado
- Seleccionar el DÍA DE LA RUTINA
- Muestra los ejercicios a realizar

#### P005: Visualizar los equipamientos

- Validación de usuario registrado
- Seleccionar EQUIPAMIENTO
- Muestra los TIPOS DE EQUIPAMIENTO

#### P006: Visualizar tipos de equipamiento

- Validación de usuario registrado
- Seleccionar TIPO DE EQUIPAMIENTO
- Muestra los ejercicios a realizar

P007: Contactar al personal Trainer

- Validación de usuario registrado
- Ingresar MENSAJE
- Muestra dos formas de comunicación (WhatsApp o Gmail)

P008: Calcular IMC

- Validación de usuario registrado
- Ingresar PESO y TALLA
- Muestra resultados del IMC

P009: Proporcionar información de CalisteniaFit

- Validación de usuario registrado
- Seleccionar TEMA
- Muestra la información del tema

### 2.2.2. Diseño de Interfaz para la aplicación móvil

Luego del análisis de procesos y Pre-requisitos se obtuvo la Tabla 13 que se ve en la fase de PRODUCCIÓN, donde se detallan los requerimientos finales y se enlistó los módulos que incluye la aplicación móvil CalisteniaFit.

## 2.3. Día de Trabajo

### 2.3.1. Etapa de Fases

En la tabla 40 se detalla la etapa de fases comprendidas de la metodología Mobile-D, contabilizando las iteraciones para cada módulo.

Tabla 40: Etapa de fases

<b>FASE</b>	<b>ITERACIONES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Exploración		
Inicialización	Iteración 0	Establecimiento del proyecto, análisis de requerimientos iniciales.
Producción	Iteración 1, módulo de guía de la app	Implementación del módulo de guía de la app, ingreso a la aplicación; manual de usuario.
	Iteración 2, módulo rutinas	Implementación del módulo de rutinas, según las rutinas, presentar los ejercicios de la rutina seleccionada.
	Iteración 3, módulo equipamientos	Implementación del módulo de equipamientos, según el equipamiento, listado de equipos.
	Iteración 4, módulo informativo (CalisteniaFit)	Implementación del módulo de CalisteniaFit, según el tema a elegir.
	Iteración 5, módulo de Personal Trainer	Implementación del módulo de Personal Trainer, donde se podrá contactar con una persona que te pueda dar asesoría.
	Iteración 6, módulo eventos	Implementación del módulo de eventos, según el título de eventos.

<b>FASE</b>	<b>ITERACIONES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Estabilización	Iteración 1, módulo rutinas	Ajuste del módulo de Rutinas, codificación y mejoras de interfaz.
	Iteración 2, módulo equipamientos	Rediseño del equipamiento, refinamiento de interfaces y diseños.
	Iteración 3, módulo informativo (CalisteniaFit)	Actualización del módulo de CalisteniaFit, agregación de registros de datos en Firebase.
	Iteración 4, módulo de Personal Trainer	Ajuste del módulo de Personal Trainer y mejora en diseños.
	Iteración 5, módulo eventos	Ajuste del módulo de artículos modificación de interfaz.
Pruebas de la Aplicación	Iteración 1, pruebas unitarias	Se realizarán las pruebas y se analizarán los resultados.
	Iteración 4, pruebas de calidad	Se realiza pruebas de calidad como la prueba unitaria y prueba de aceptación validación de usuarios (anexo 6).

### 3. FASE DE PRODUCCIÓN

#### 3.1. Día de la planificación

##### 3.1.1. Análisis de los requisitos

En base a los requisitos establecidos, se puede determinar el proceso que ejecutará cada módulo.

En la tabla 41 se evidencia la lista de requisitos o requerimientos relacionados a la fase de producción.

Tabla 41: Lista de análisis de requisitos

Módulo	Código	Proceso	Req
Módulo de Login	P001	Acceder a la aplicación.	RF01
Módulo de guía de la app	P002	Visualizar la guía de la app.	RF02
Módulo Rutinas	P003	Visualizar las rutinas.	RF03
	P004	Visualizar tipos de rutina.	RF03
Módulo Equipamiento	P005	Visualizar los equipamientos.	RF04
	P006	Visualizar tipos de equipamiento.	RF04
Módulo de Personal Trainer	P007	Contactar al personal Trainer.	RF05
Módulo IMC	P008	Calcular IMC.	RF06
Módulo Artículos	P009	Proporcionar información en CalisteniaFit.	RF07
Módulo Eventos	P010	Visualizar eventos programados de Calistenia.	RF08
Módulo fuentes	P011	Visualizar las fuentes usadas en CalisteniaFit.	RF09

Acerca de los módulos mencionados en la tabla 41, se muestran en el Anexo 21 a detalle por cada interfaz, además de la arquitectura de base de datos no relacional (Firebase) en el Anexo 18.

#### 4. FASE DE ESTABILIZACIÓN

En esta fase se logra integrar toda la funcionalidad de la aplicación, además se comprueba que la aplicación completa funcione correctamente

En la tabla 42 se definen las recomendaciones de tipo software y hardware para el dispositivo móvil.

Tabla 42: Recomendaciones del dispositivo móvil

Hardware	Software
<ul style="list-style-type: none"><li>• 2GB RAM</li><li>• Procesador Quad-core 1.4GHz</li><li>• Conexión Wifi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Android 4.0</li><li>• Red: 3G</li></ul>

Para visualizar más a detalle a nivel de hardware, revisar el Anexo 14 donde se muestra la arquitectura tecnológica de hardware y las características que se requieren y se recomiendan para el uso de la aplicación móvil CalisteniaFit.

#### 5. FASE DE PRUEBAS

##### 5.1. Prueba unitaria 01: Login

En la tabla 43 se muestra la prueba unitaria sobre el inicio de sesión.

Tabla 43: Prueba del Login

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>M01</b>	Módulo Login
<b>OBJETIVO</b>	La aplicación deberá mostrar el acceso al multilogin.
<b>PASOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalar la aplicación.</li><li>• Ejecutar la aplicación.</li><li>• Registra datos al iniciar sesión por medio de un proveedor (usuario y contraseña si lo requiere).</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primero debe obtener credenciales de autenticación del usuario.</li> <li>• Se verificarán esas credenciales y devolverán una respuesta al cliente para acceder a la aplicación.</li> </ul>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	Al realizar los pasos correctos la aplicación deberá mostrar el acceso al menú.

## 5.2. Prueba unitaria 02: Módulo guía de la app

En la tabla 44 se muestra la prueba unitaria sobre el acceso a guía de la app.

Tabla 44: Prueba del módulo “Guía de la app”

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>M02</b>	Módulo guía de la app
<b>OBJETIVO</b>	La aplicación deberá mostrar un video tutorial del uso de la aplicación móvil y lo que contiene.
<b>PASOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar la actividad.</li> <li>• Debe haberse registrado y accedido antes a la aplicación.</li> <li>• Ir al menú principal</li> <li>• Dirigirse al módulo guía de la app.</li> <li>• Validar conexión a internet para cargar el video.</li> <li>• El video hará una consulta a la API de YouTube YoutubePlayer para disponibilidad del video</li> <li>• Deben cargar todos los plugins correctamente para empezar la reproducción.</li> </ul>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	Al cargar los datos de forma correcta la aplicación mostró el acceso al módulo guía de la app.

### 5.3. Prueba unitaria 03: Módulo rutina

En la tabla 45 se muestra la prueba unitaria sobre la ejecución y acceso al módulo rutina.

Tabla 45: Prueba del módulo “Rutina”

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>M03</b>	Módulo rutina
<b>OBJETIVO</b>	La aplicación deberá mostrar dos opciones, uno con acceso al programa de la rutina y otro con la rutina a realizar, además de los días y ejercicios a realizar por día.
<b>PASOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar la actividad.</li><li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li><li>• Dirigirse al módulo rutina.</li><li>• Se muestra dos opciones (Ver programa y Rutina).</li><li>• Al ingresar a rutina se tiene disponible la rutina semanal.</li><li>• Dentro de un día seleccionado, se visualiza una lista de ejercicios</li><li>• Al dar Inicio debe empezar el hilo de procesos y un temporizador que da seguimiento a los ejercicios a ejecutar.</li><li>• Entre cada ejercicio se debe lanzar un audio y mensaje informativo para el usuario.</li></ul>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	Al ingresar los datos correctos la aplicación mostró el acceso correcto al módulo de la rutina, además de los ejercicios a realizar, el proceso finalizar al terminar el último ejercicio de la rutina.

#### 5.4. Prueba unitaria 04: Módulo de equipamiento

En la tabla 46 se muestra la prueba unitaria sobre los equipamientos disponibles para hacer calistenia.

Tabla 46: Prueba del módulo “Equipamientos”

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>M04</b>	Módulo equipamientos
<b>OBJETIVO</b>	La aplicación deberá mostrar dos tipos de imágenes de equipamientos (casa y urbano) y dentro un listado al ingresar por cada tipo.
<b>PASOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar la actividad.</li><li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li><li>• Dirigirse al módulo equipamientos.</li><li>• Esperar a que cargue.</li><li>• Visualizar dos opciones de los tipos de equipamiento.</li><li>• Al ingresar a una de las opciones valida la conexión a Internet y consulta la información alojada en la base de datos.</li><li>• Sin conexión a Internet deberá mostrar un error que solicitar al usuario conexión de datos o Wifi.</li><li>• Muestra información detallada con imágenes en tiempo real.</li></ul>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	Al ingresar los datos correctos la aplicación mostró el acceso correcto al módulo de equipamientos, asimismo, los tipos de equipamientos con su información.

## 5.5. Prueba unitaria 05: Módulo informativo (CalisteniaFit)

En la tabla 47 se muestra la prueba unitaria sobre el módulo CalisteniaFit.

Tabla 47: Prueba del módulo informativo “CalisteniaFit”

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>M05</b>	Módulo informativo “CalisteniaFit”
<b>OBJETIVO</b>	La aplicación deberá mostrar un listado de información acerca de CalisteniaFit.
<b>PASOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar la actividad.</li><li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li><li>• Dirigirse al módulo CalisteniaFit.</li><li>• Esperar a que cargue.</li><li>• Al ingresar valida la conexión a Internet y consulta la información alojada en la base de datos.</li><li>• Sin conexión a Internet deberá mostrar un error que solicite al usuario conexión de datos o Wifi.</li><li>• Consulta información detallada del equipamiento con imágenes.</li><li>• Debe mostrar una lista de artículos relacionados a la calistenia y la aplicación móvil.</li><li>• Muestra información detallada con imágenes en tiempo real.</li></ul>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	Al ingresar los datos correctos la aplicación mostró el acceso correcto al módulo de CalisteniaFit con la información acerca de ejercicios, ventajas e importancia de CalisteniaFit.

## 5.6. Prueba unitaria 06: Módulo personal trainer

En la tabla 48 se muestra la prueba unitaria sobre como contactar a un entrenador personal.

Tabla 48: Prueba del módulo “Personal Trainer”

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>M06</b>	Módulo Personal Trainer
<b>OBJETIVO</b>	La aplicación deberá mostrar dos modos de comunicarse con el entrenador personal y permitirle redirigir a un componente específico a través de filtros.
<b>PASOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar la actividad.</li><li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li><li>• Dirigirse al módulo Personal Trainer.</li><li>• Visualizar dos métodos de contacto.</li><li>• Mediante Intents implícitos la aplicación verificará si dispone de aplicaciones como Gmail y WhatsApp.</li><li>• La aplicación requerirá los datos del usuario y activará el componente desde la misma aplicación para poder contactar a un entrenador.</li></ul>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	Al ingresar los datos correctos la aplicación mostró el acceso al módulo de personal trainer donde se visualiza el mensaje vía WhatsApp o correo vía Gmail, logrando enviar el mensaje.

## 5.7. Prueba unitaria 07: Módulo eventos

En la tabla 49 se muestra la prueba unitaria sobre los eventos creados.

Tabla 49: Prueba del módulo “Eventos”

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>M07</b>	Módulo eventos
<b>OBJETIVO</b>	La aplicación deberá mostrar un listado de los eventos en CalisteniaFit.
<b>PASOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar la actividad.</li><li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li><li>• Dirigirse al módulo Eventos.</li><li>• Esperar a que cargue.</li><li>• Al ingresar valida la conexión a Internet y consulta la información alojada en la base de datos.</li><li>• Sin conexión a Internet deberá mostrar un error que solicite al usuario conexión de datos o Wifi.</li><li>• Consulta información detallada de eventos con imágenes.</li><li>• Debe mostrar una lista de eventos creados por el administrador.</li><li>• Muestra información detallada con imágenes en tiempo real.</li><li>• El evento puede redirigir a una URL al presionar la imagen.</li></ul>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	Al cargar de forma correcta la aplicación debe mostrar el módulo de eventos mediante un listado con su descripción e imágenes, además del detalle del evento en Facebook.

## 5.8. Prueba unitaria 08: Módulo fuentes

En la tabla 50 se muestra la prueba unitaria que muestra las fuentes de la aplicación.

Tabla 50: Prueba del módulo “Fuentes”

<b>CÓDIGO</b>	<b>NOMBRE</b>
<b>M08</b>	Módulo fuentes
<b>OBJETIVO</b>	La aplicación deberá mostrar las fuentes usados en CalisteniaFit.
<b>PASOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iniciar la actividad.</li><li>• Ingresar al menú principal de la aplicación.</li><li>• Dirigirse al módulo Fuentes.</li><li>• Esperar a que cargue.</li><li>• Se visualiza las fuentes o referencias de autores sobre la calistenia.</li><li>• La aplicación permite hacer Zoom a las imágenes de las fuentes para un mejor enfoque óptico.</li></ul>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	Al cargar de forma correcta la aplicación deberá mostrar el módulo de fuentes y mostrar información acerca de las fuentes usadas en CalisteniaFit.

## Anexo 16: Algoritmo de uso de la aplicación móvil

En la figura 6 se muestra el diagrama de flujo de uso de la aplicación móvil que permite interpretar la secuencia de procesos que el usuario tiene que pasar desde que ingresa al login, pasa por el menú principal, entra a la guía de la app, accede a rutinas, consulta eventos disponibles, visualiza artículos y equipamientos, contacta a un entrenador personal y calcula el IMC.

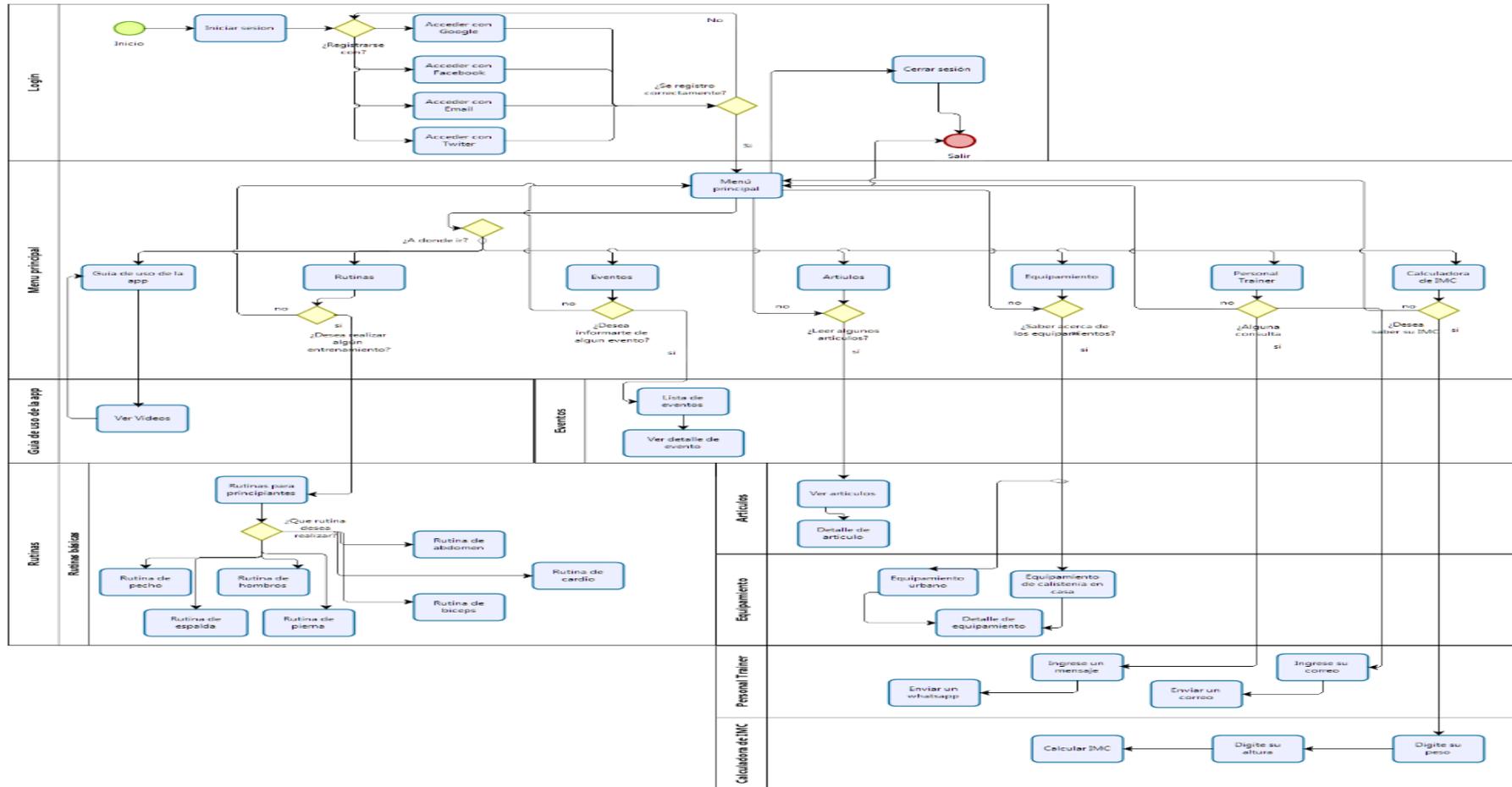


Figura 6. Diagrama de flujo de la aplicación móvil

## Anexo 17: Matriz de verificación de originalidad de una propuesta de investigación o innovación

En la tabla 51, se muestra los aspectos innovadores, funcionales y aspectos incluidos como solución propuesta al proyecto desarrollado, se consideraron aspectos novedosos para la aplicación en la investigación.

Tabla 51: Matriz de verificación de originalidad de una propuesta de investigación o innovación

Referencia de la solución tecnológica	Aspectos funcionales, técnicos, metodológicos, algorítmicos o estadísticos de la solución tecnológica de la referencia	Aspectos a incluir en la nueva solución propuesta
Tavares 2020	Recomendación, funciones contacto con entrenador personal directo (Tavares, 2020)	Módulo de Personal Trainer

<b>Aspectos no incluidos previamente en otro producto</b>	Módulo de eventos
	Módulo de fuentes
	Módulo de personal Trainer
	Módulo de equipamiento

## Anexo 18: Arquitectura de base de datos no relacional – Firebase

En la figura 7 se muestra como está constituida la arquitectura de base de datos no relacional, el proceso parte desde la autenticación, almacenamiento en la nube, registro y consulta a la base de datos en tiempo real y como se agregan los datos desde un árbol JSON.

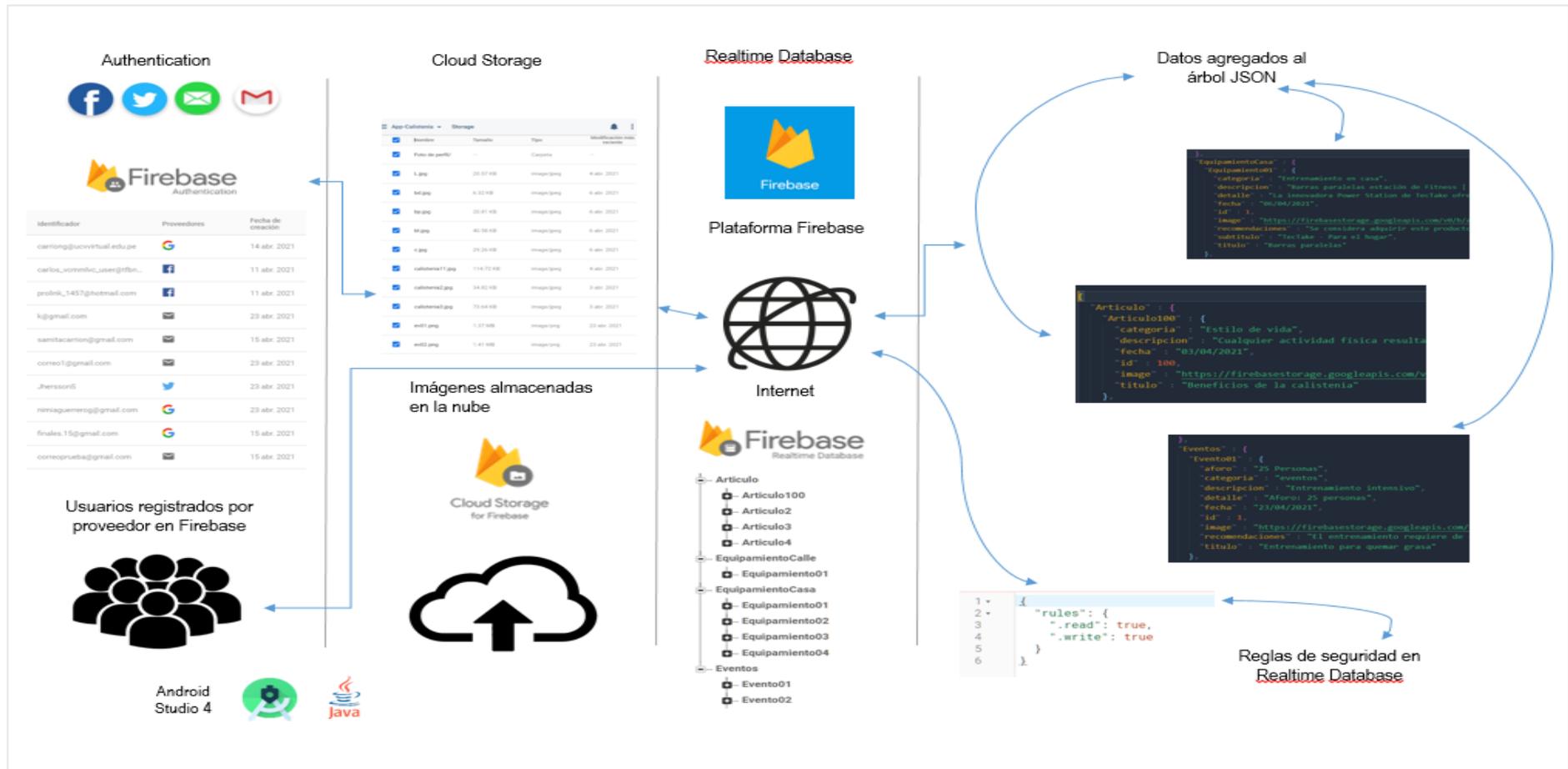


Figura 7. Arquitectura de base de datos no relacional - Firebase

## Anexo 19: Páginas y pantallas: Título de página y tiempo promedio de uso por usuarios de la aplicación móvil CalisteniaFit

En la figura 8 se muestran detalladamente los campos donde se indica el tiempo promedio, cantidad de usuarios, usuarios nuevos, iteraciones de los usuarios en cada módulo de la aplicación móvil.

Título de página y clase de pantalla	+	Visitas	Usuarios	Usuarios nuevos	Vistas por usuario	↓Tiempo de interacción medio
Totales		4,233 100 % respecto al total	53 100 % respecto al total	46 100 % respecto al total	79,87 Media 0 %	31 min y 29 s Media 0 %
1	PrincipianteProgramaDia2	23	10	0	2,30	23 min y 58 s
2	PrincipianteProgramaDia1	95	24	0	3,96	23 min y 43 s
3	PrincipianteProgramaDia3	20	11	0	1,82	22 min y 28 s
4	MenuActivity	957	47	0	20,36	3 min y 22 s
5	CalculadoraActivity	76	19	0	4,00	2 min y 18 s
6	GuiaApp	78	29	0	2,69	2 min y 08 s
7	ArticuloDetalle	98	20	0	4,90	2 min y 05 s
8	EquipamientoDetalle	104	13	0	8,00	1 min y 39 s
9	EquipamientoCasa	137	15	0	9,13	1 min y 14 s
10	ArticuloActivity	195	29	0	6,72	1 min y 06 s
11	EmailActivity	14	5	0	2,80	1 min y 06 s
12	(not set)	0	53	46	0,00	0 min y 49 s
13	Rutinasprincipiante	287	29	0	9,90	0 min y 48 s
14	ProgramaPrincipiante	71	20	0	3,55	0 min y 46 s
15	Contactanos	53	22	0	2,41	0 min y 44 s
16	Rutinas	327	33	0	9,91	0 min y 39 s
17	EjercicioDia1Activity	183	27	0	6,78	0 min y 38 s
18	EquipamientoDesplazar	131	23	0	5,70	0 min y 38 s
19	CreateRecordatorio	15	5	0	3,00	0 min y 35 s
20	EventoActivity	80	17	0	4,71	0 min y 34 s
21	AuthMethodPickerActivity	171	43	0	3,98	0 min y 29 s
22	Login	551	50	0	11,02	0 min y 25 s
23	EjercicioDia3Activity	45	15	0	3,00	0 min y 22 s
24	EjercicioDia2Activity	58	14	0	4,14	0 min y 21 s
25	RecordatorioActivity	36	5	0	7,20	0 min y 19 s
26	WelcomeBackPasswordPrompt	5	2	0	2,50	0 min y 16 s
27	EventoDetalle	37	10	0	3,70	0 min y 13 s
28	ReferenciasActivity	27	14	0	1,93	0 min y 11 s
29	FacebookActivity	11	10	0	1,10	0 min y 06 s
30	EquipamientoCalle	27	9	0	3,00	0 min y 04 s
31	AlertasActivity	1	1	0	1,00	0 min y 02 s
32	GenericIcpActivity	1	1	0	1,00	0 min y 01 s
33	KickoffActivity	188	45	0	4,18	0 min y 00 s
34	CredentialSaveActivity	74	42	0	1,76	0 min y 00 s
35	SignInHubActivity	57	30	0	1,90	0 min y 00 s

Figura 8. Páginas, pantallas, título de página y tiempo promedio de uso por usuarios de la aplicación móvil CalisteniaFit

## Anexo 20: Detalles de la tecnología: Modelo por dispositivo de grupos de usuarios de la aplicación móvil CalisteniaFit

En la figura 9 se muestran detalladamente los campos donde se indica el tiempo promedio, cantidad de usuarios, usuarios nuevos, iteraciones de los usuarios por el modelo del dispositivo.

Modelo de dispositivo ▾ +	Usuarios	Usuarios nuevos	Sesiones con interacción	Porcentaje de interacciones	Sesiones con interacción por usuario	↕ Tiempo de interacción medio
Totales	53 100 % respecto al total	46 100 % respecto al total	175 100 % respecto al total	84,95 % Media 0 %	3,30 Media 0 %	31 min y 29 s Media 0 %
1 SM-J400M	1	0	20	86,96 %	20,00	6 h y 46 min
2 ELE-L04	1	1	4	80 %	4,00	3 h y 06 min
3 SNE-LX3	2	1	37	86,05 %	18,50	2 h y 10 min
4 Mi A2 Lite	1	1	4	80 %	4,00	1 h y 34 min
5 Moto e5 plus	2	2	3	75 %	1,50	52 min y 51 s
6 Moto E6 Plus	1	1	2	50 %	2,00	47 min y 23 s
7 M2010J19CG	1	0	4	100 %	4,00	44 min y 05 s
8 SM-A315G	2	2	8	88,89 %	4,00	39 min y 15 s
9 SM-A217M	1	1	7	100 %	7,00	35 min y 03 s
10 Redmi Note 8 Pro	2	2	13	92,86 %	6,50	27 min y 20 s
11 SM-A307G	3	3	10	100 %	3,33	26 min y 42 s
12 M2101K7AG	1	1	2	100 %	2,00	26 min y 00 s
13 POT-LX3	2	1	3	75 %	1,50	22 min y 45 s
14 MYA-L13	2	2	4	80 %	2,00	20 min y 44 s
15 (not set)	3	3	3	75 %	1,00	20 min y 27 s
16 Moto G7 Power	1	1	1	50 %	1,00	16 min y 25 s
17 SM-G955U	1	1	5	83,33 %	5,00	10 min y 22 s
18 SM-A305G	1	1	2	100 %	2,00	9 min y 28 s
19 VOG-L04	1	1	1	100 %	1,00	9 min y 19 s
20 SM-A025M	1	0	1	100 %	1,00	5 min y 00 s
21 SM-G950F	2	2	4	100 %	2,00	4 min y 40 s
22 LDN-LX3	2	2	5	71,43 %	2,50	4 min y 33 s
23 SM-A705MN	1	0	2	100 %	2,00	4 min y 21 s
24 M2003J15SC	1	1	2	100 %	2,00	3 min y 36 s
25 SM-A505G	2	2	4	66,67 %	2,00	3 min y 02 s
26 BLADE A6 MAX	1	1	3	60 %	3,00	3 min y 00 s
27 SM-G770F	1	1	1	100 %	1,00	2 min y 42 s
28 CRR-L09	2	2	4	100 %	2,00	1 min y 58 s
29 SM-A515F	4	3	10	111,11 %	2,50	1 min y 14 s
30 SM-A750G	2	2	2	100 %	1,00	0 min y 47 s
31 SM-G975F	1	1	2	100 %	2,00	0 min y 37 s
32 Mi A3	1	1	1	50 %	1,00	0 min y 30 s
33 AQM-LX1	3	3	1	20 %	0,33	0 min y 12 s

Figura 9. Detalles de la tecnología, modelo por dispositivo de grupos de usuarios de la aplicación móvil CalisteniaFit

## Anexo 21: Prototipos de la aplicación móvil

En la figura 10 se muestra la interfaz de registro que cuenta con 4 métodos de acceso para iniciar tu perfil en la aplicación.

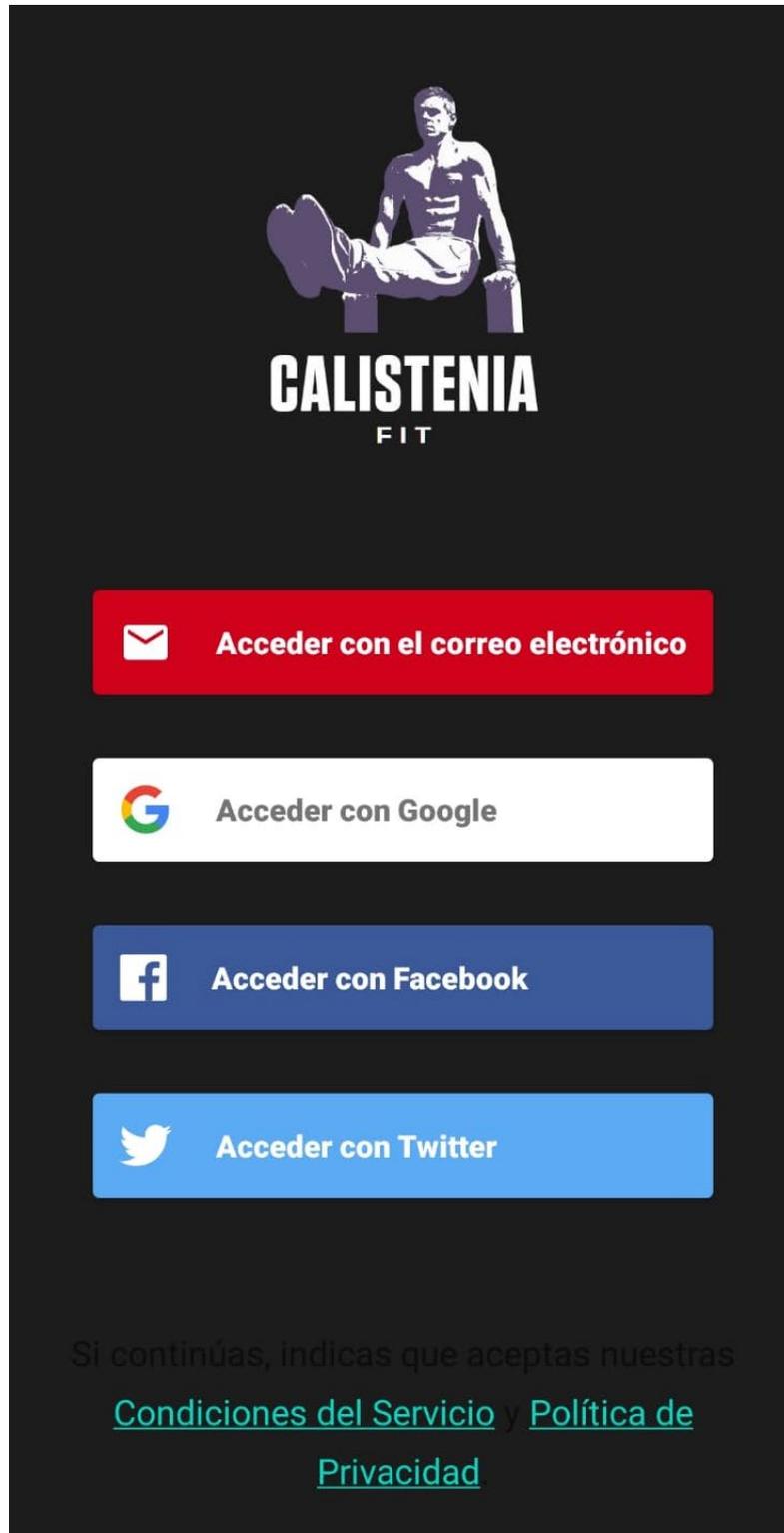


Figura 10. Interfaz de registro de login

En la figura 11 se muestra la interfaz de bienvenida con todos los módulos de la aplicación luego de iniciar sesión.

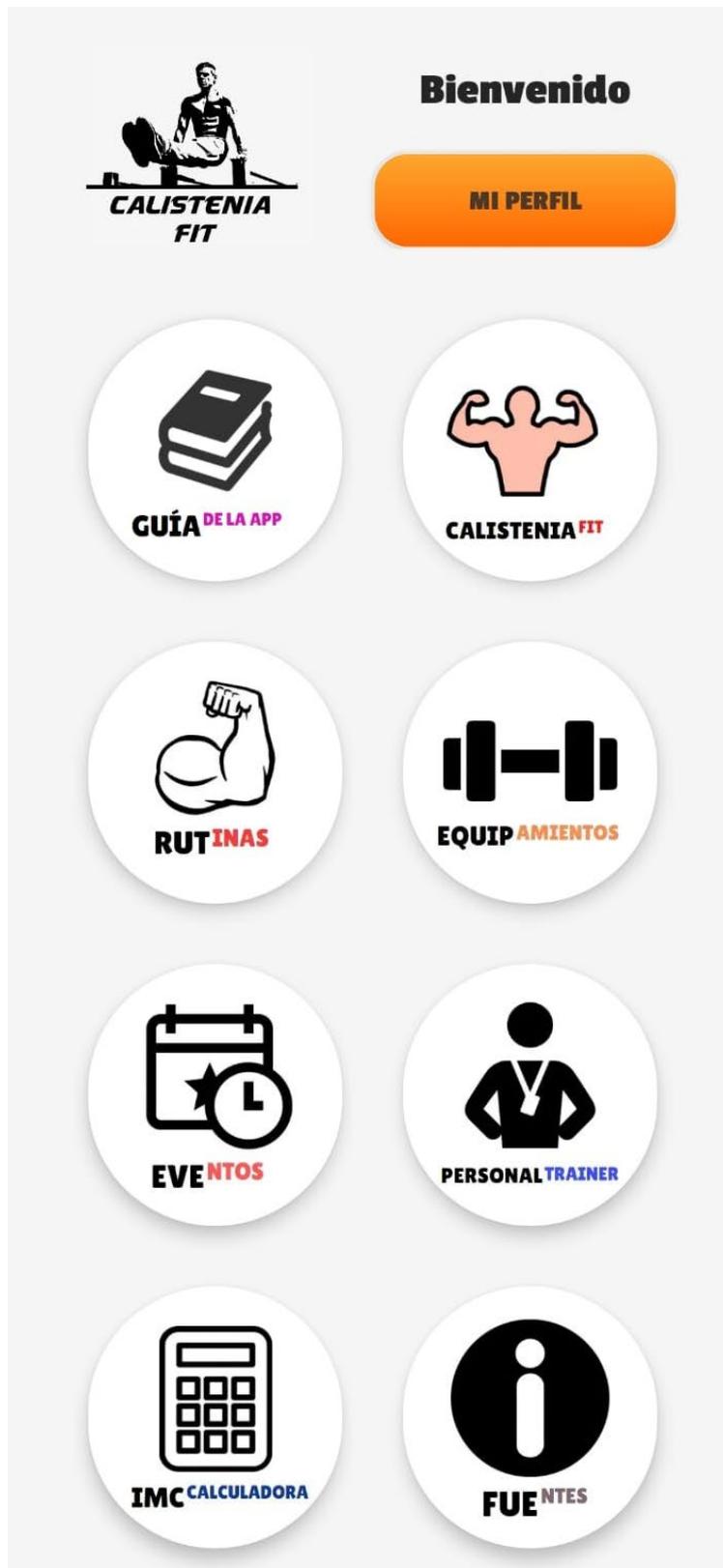


Figura 11. Interfaz del menú con todos los módulos de la aplicación móvil

En la figura 12 se muestra los datos del perfil cargado, además de opciones disponibles para el usuario.

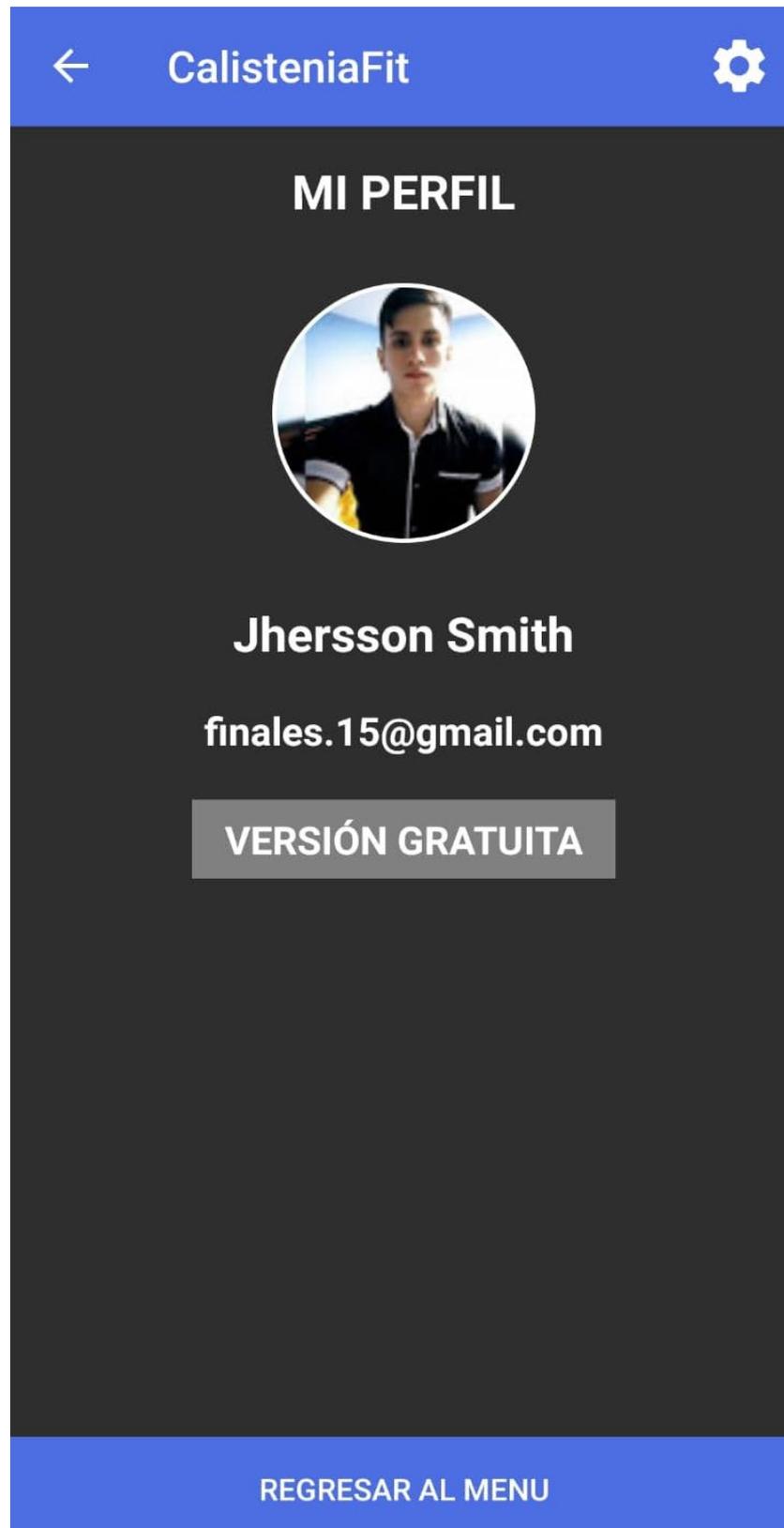


Figura 12. Interfaz de perfil de usuario

En la figura 13 se muestra la interfaz de rutinas que cuenta la aplicación móvil.



Figura 13. Interfaz de rutinas

En la figura 14 se visualiza la interfaz de programa para principiantes, que cuenta con una horario e instrucciones para seguir la rutina en la aplicación.

←
PROGRAMA DE CALISTENIA

PROGRAMA PARA PRINCIPIANTES

DÍA 1		DÍA 2		DÍA 3	
Pull-Ups	3 SERIES 4 - 8 Repeticiones	Pull-Ups	3 SERIES 4 - 8 Repeticiones	Pull-Ups	3 SERIES 4 - 8 Repeticiones
Sentadillas	3 SERIES 6 - 8 Repeticiones	Sentadillas	3 SERIES 6 - 8 Repeticiones	Sentadillas	3 SERIES 6 - 8 Repeticiones
Fondos en plataforma	3 SERIES 4 - 8 Repeticiones	Fondos en plataforma	3 SERIES 4 - 8 Repeticiones	Fondos en plataforma	3 SERIES 4 - 8 Repeticiones
Peso muerto	3 SERIES 6 - 8 Repeticiones	Salto en plataforma	3 SERIES 4 - 8 Repeticiones	Zancadas	3 SERIES 4 - 8 Repeticiones por pierna
Flexiones	4 SERIES 6 - 8 Repeticiones	Flexiones	4 SERIES 6 - 8 Repeticiones	Flexiones	4 SERIES 6 - 8 Repeticiones
Filas	3 SERIES 6 - 8 Repeticiones	Filas	3 SERIES 6 - 8 Repeticiones	Filas	3 SERIES 6 - 8 Repeticiones
Plancha anaeróbica	3 SERIES 15 Seg	Plancha anaeróbica	3 SERIES 15 Seg	Plancha anaeróbica	3 SERIES 15 Seg
Plancha lateral	2 SERIES 15 Seg - por lado	Plancha lateral	2 SERIES 15 Seg - por lado	Plancha lateral	2 SERIES 15 Seg - por lado
Pantorrillas	3 SERIES 8 - 10 Repeticiones	Carrera corta	3 SERIES 10 Seg	Pantorrillas	3 SERIES 8 - 10 Repeticiones

**HORARIO :**

- Cuerpo completo 3 veces por semana.
- Al menos 1 día de descanso entre los días de entrenamiento.  
Por ejemplo, lunes (descanso) miércoles (descanso) viernes (descanso).  
Puede realizar otras actividades físicas durante 30-60 minutos en los días de descanso.

**CUÁNDO SEGUIR ADELANTE :**

- Este es un programa para principiantes. Si puedes completar una semana de 3 días de esta rutina, NO eres un principiante.  
En caso contrario, repetir la segunda semana la rutina de 3 días.

PURE CALISTHENICS (2016)

◀ ○ ▶

Figura 14. Interfaz de programa para principiantes

En la figura 15 se muestra el plan semanal de 3 días para principiantes luego de ingresar a la rutina.



Figura 15. Interfaz de rutina para principiantes: plan de 3 días

En la figura 16 se muestra como presentación la lista de ejercicios previos a realizar en el día 1 de la rutina para principiantes.

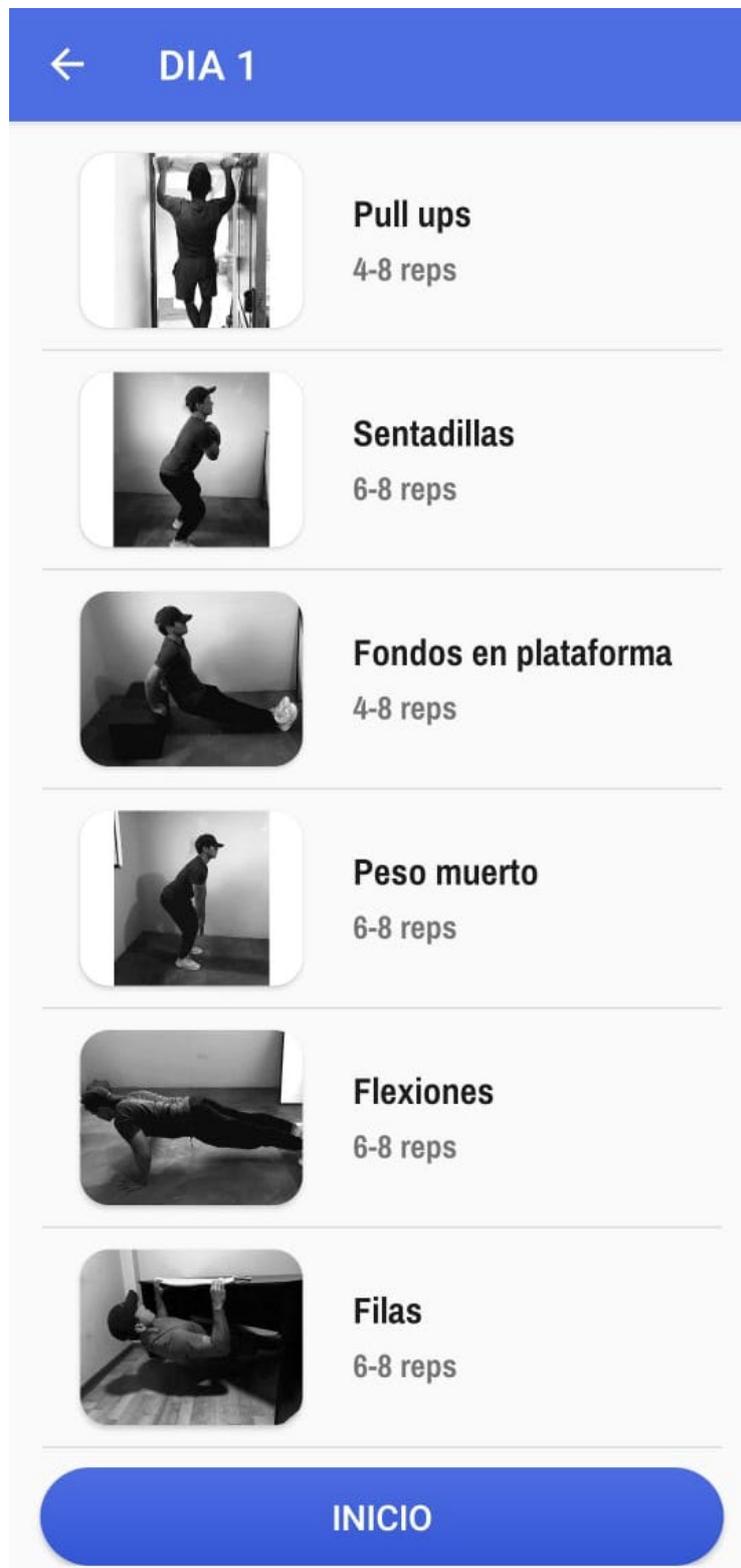


Figura 16. Interfaz del día 1

En la figura 17 se aprecia uno de los ejercicios a realizar de calistenia con numero de series y repeticiones para el usuario.

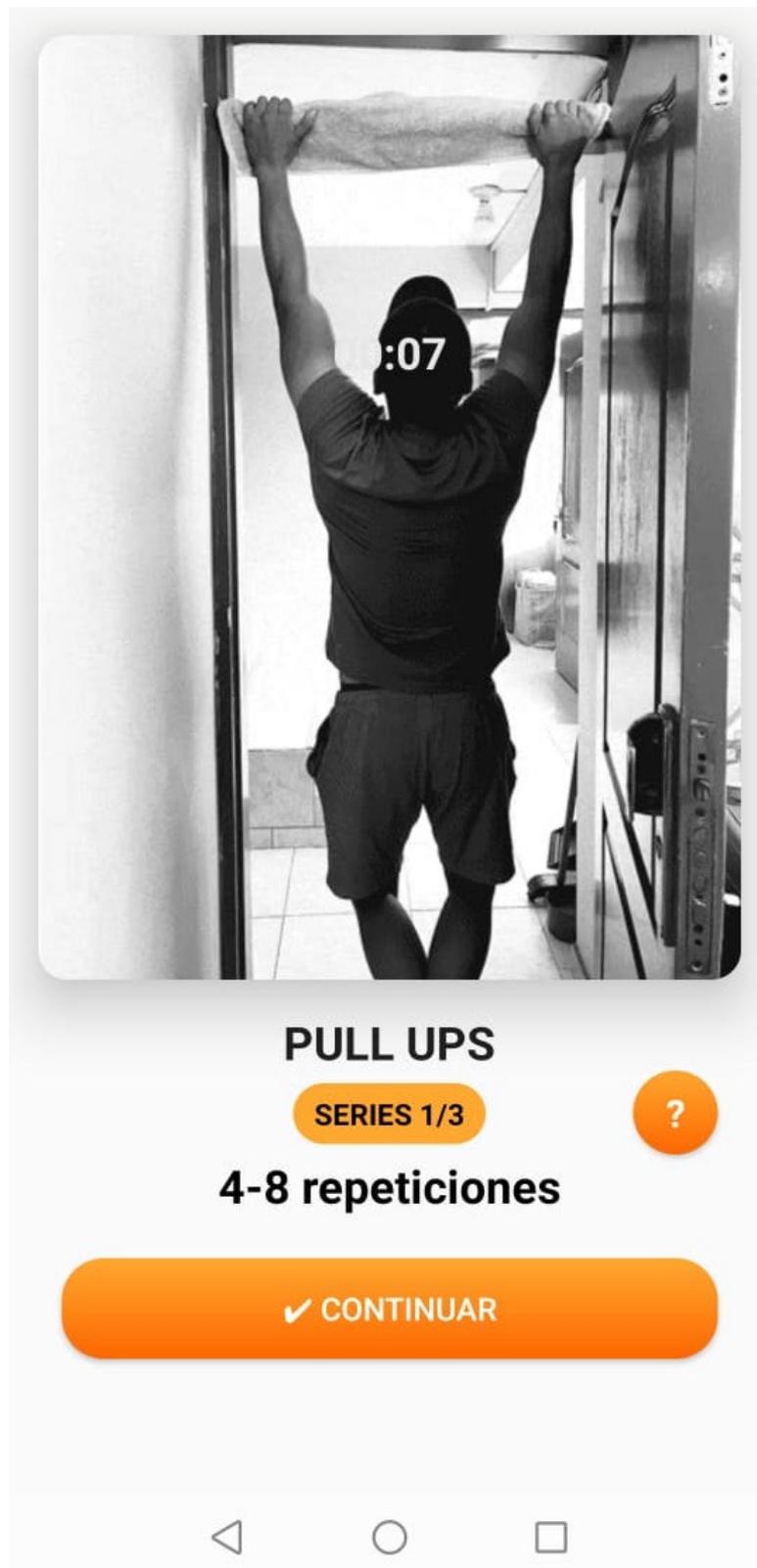


Figura 17. Interfaz rutina del día 1

En la figura 18 se muestra la interfaz con una lista de artículos informativos acerca de la calistenia y sus ejercicios, además de un buscador.

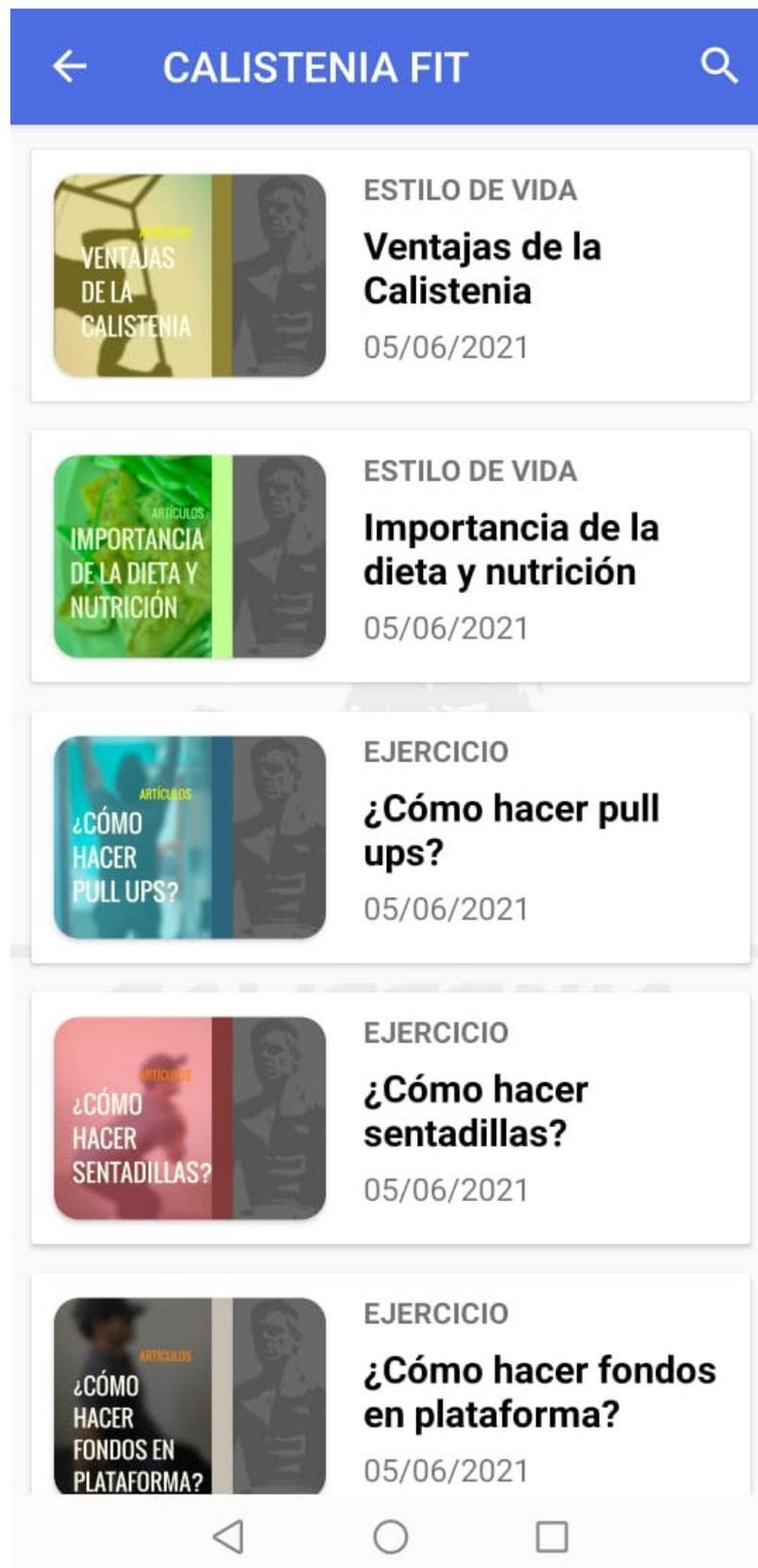


Figura 18. Interfaz de artículos (CalisteniaFit)

En la figura 19 se visualiza el detalle del artículo Importancia de la dieta y nutrición.

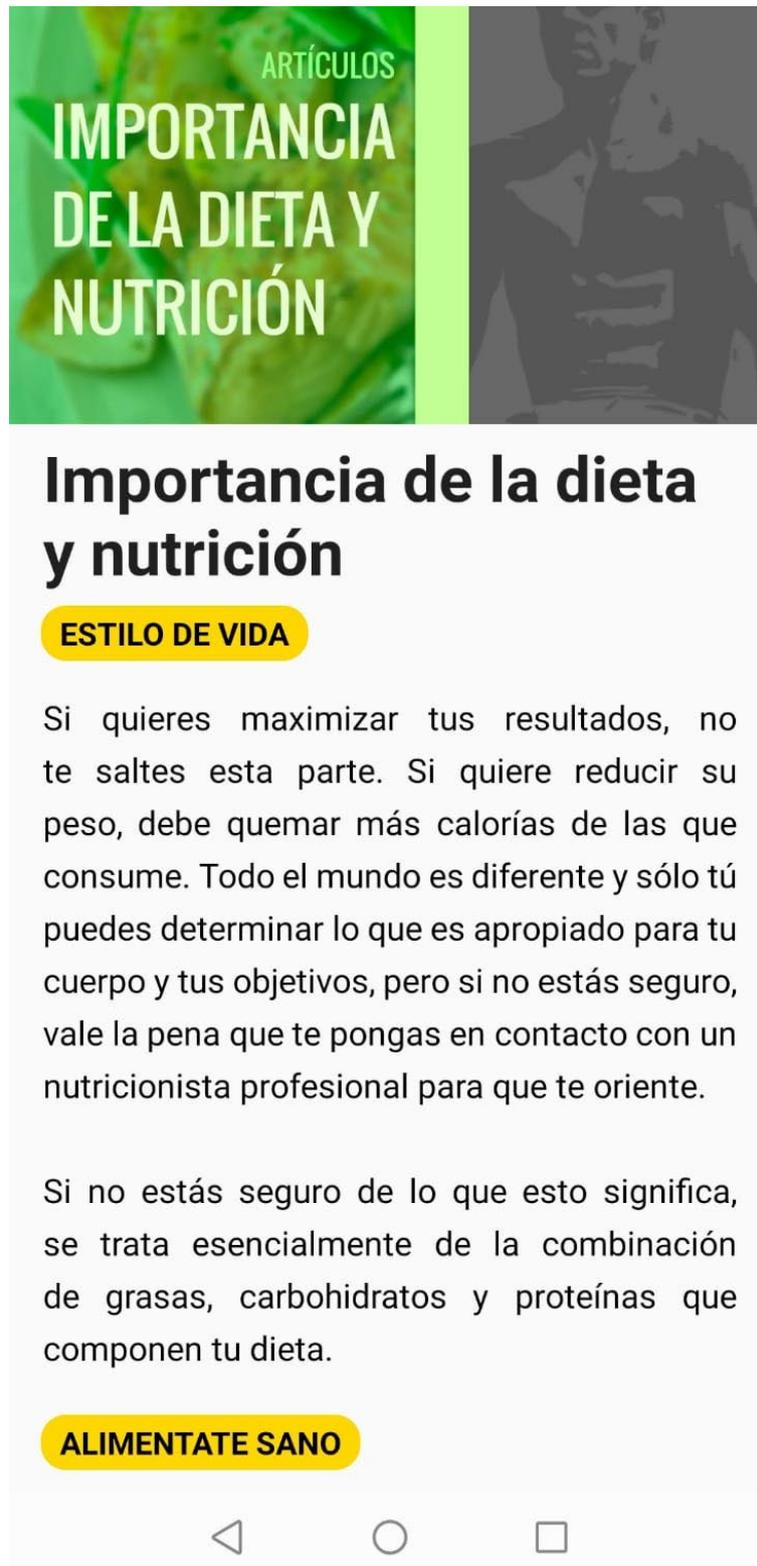


Figura 19. Interfaz de artículos detalle (CalisteniaFit)

En la figura 20 se visualiza una imagen informativa del artículo dieta y nutrición, además de un slider que lleve al usuario a otros módulos relacionados.



Figura 20. Interfaz de artículos detalle II (CalisteniaFit)

En la figura 21 se muestra la interfaz de equipamientos de calistenia que cuenta con 2 opciones para el usuario.



Figura 21. Interfaz de equipamientos

En la figura 22 se muestra una lista de equipamientos en casa recomendados para la calistenia.

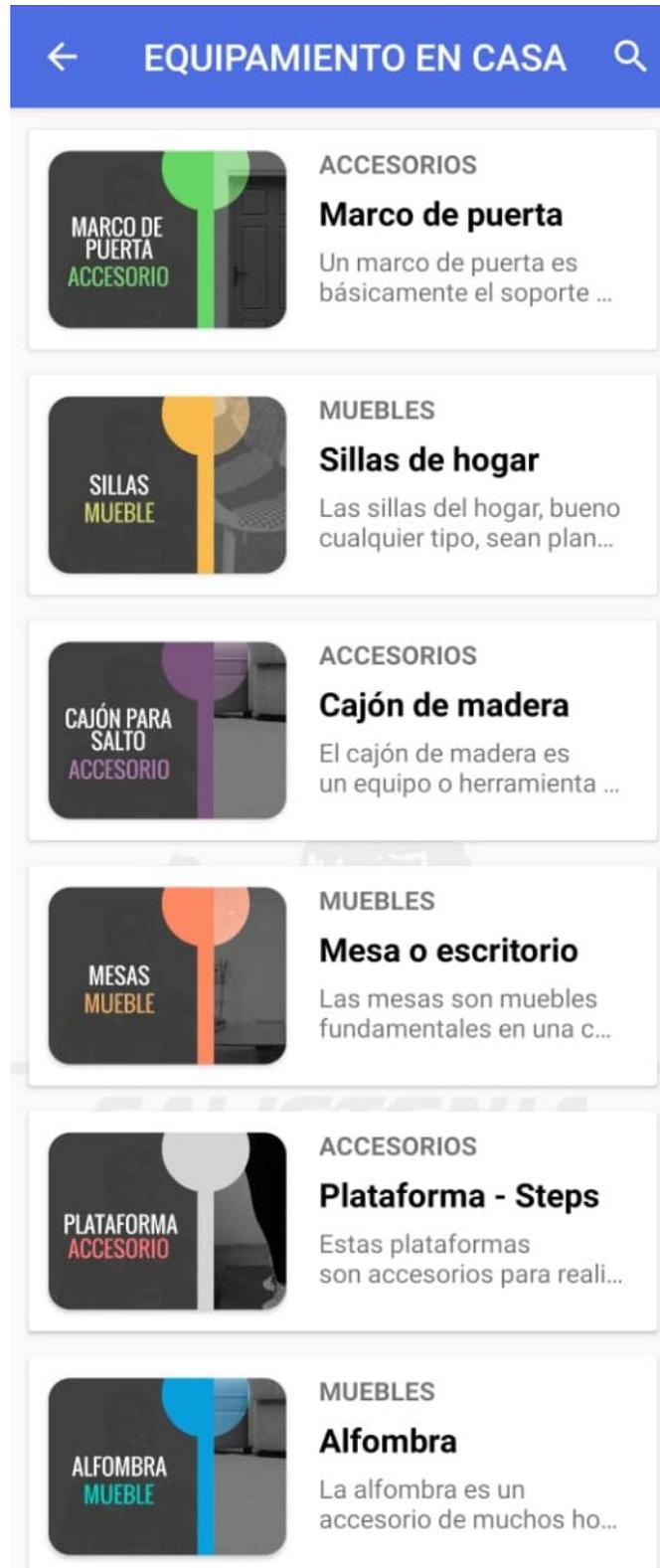


Figura 22. Interfaz de equipamiento en casa

En la figura 23 se visualiza el detalle del equipamiento Plataforma-Steps.



## PLATAFORMA - Steps

**ACCESORIOS**

**DESCRIPCIÓN:**

Estas plataformas son accesorios para realizar ejercicios con características similares al de un cajón para salto, sin embargo, es más un soporte casero en donde puedes apoyar tu peso y realizar algún tipo de ejercicio de Calistenia.

Para saber que ejercicios se pueden realizar desplázate hasta la parte inferior (EJERCICIOS).

**RECOMENDACIONES:**

Ingresar al módulo de CalisteniaFit para



Figura 23. Interfaz de equipamiento en casa detalle

En la figura 24 se muestra la interfaz para contactar un entrenador personal que pueda dar asesoramiento con la aplicación y rutinas.

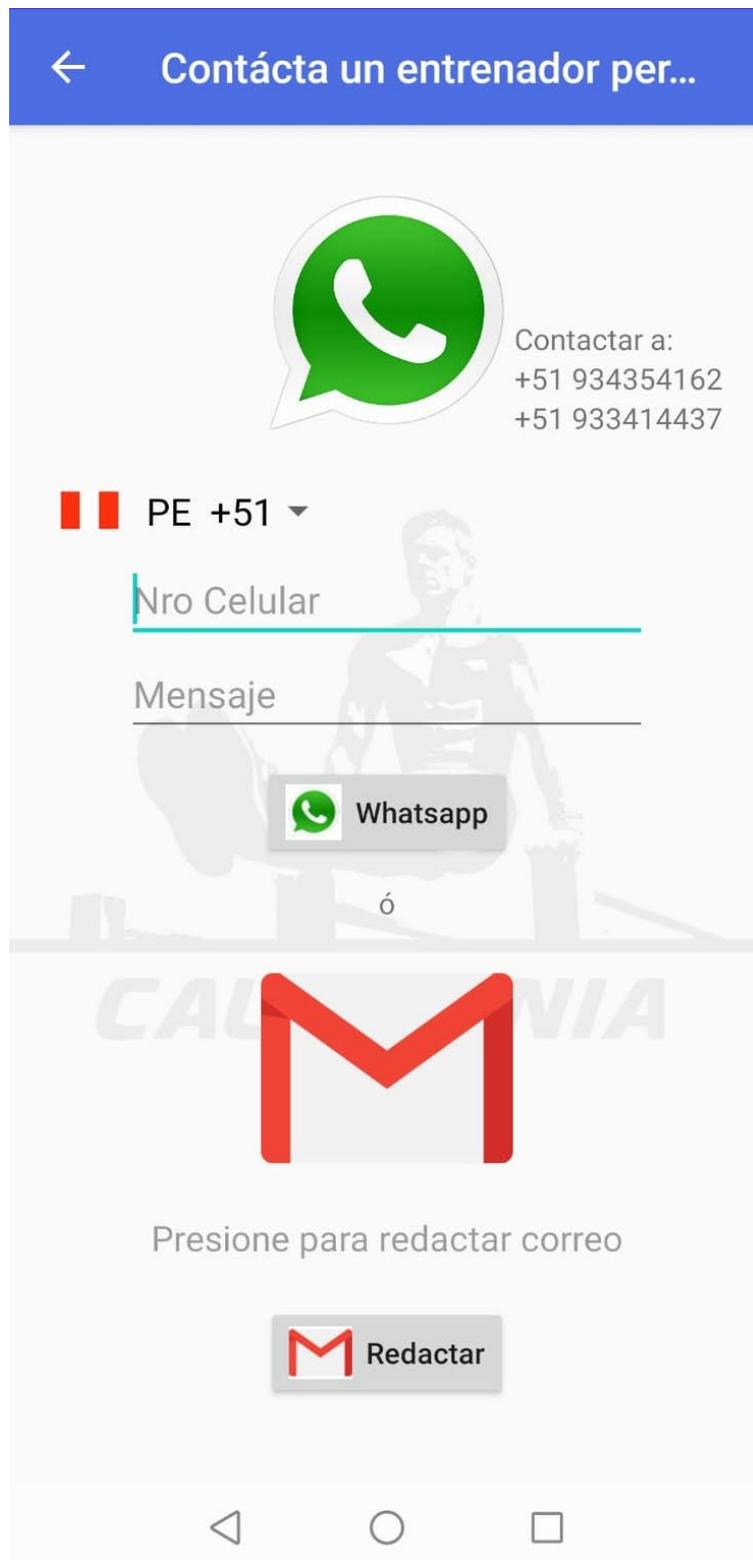


Figura 24. Interfaz de personal trainer

En la figura 25 se muestra una interfaz que calcula el Índice de masa corporal de una persona mediante sus datos ingresados

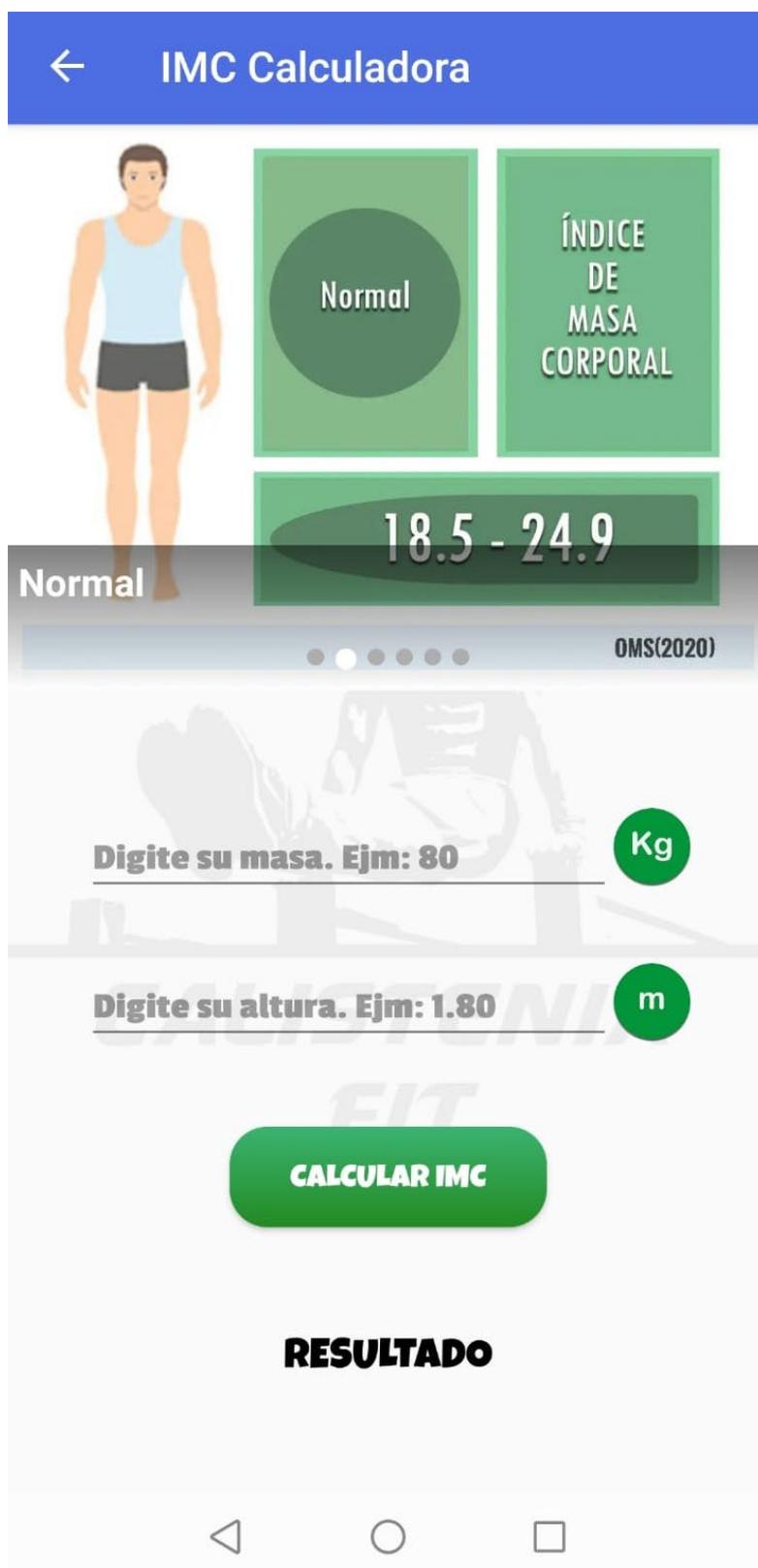


Figura 25. Interfaz de calculadora de IMC

En la figura 26 se muestra la interfaz con una lista de eventos programados de calistenia para participar.



Figura 26. Interfaz de eventos de calistenia

En la figura 27 se muestra el detalle del evento Entrenamiento para quemar grasa.

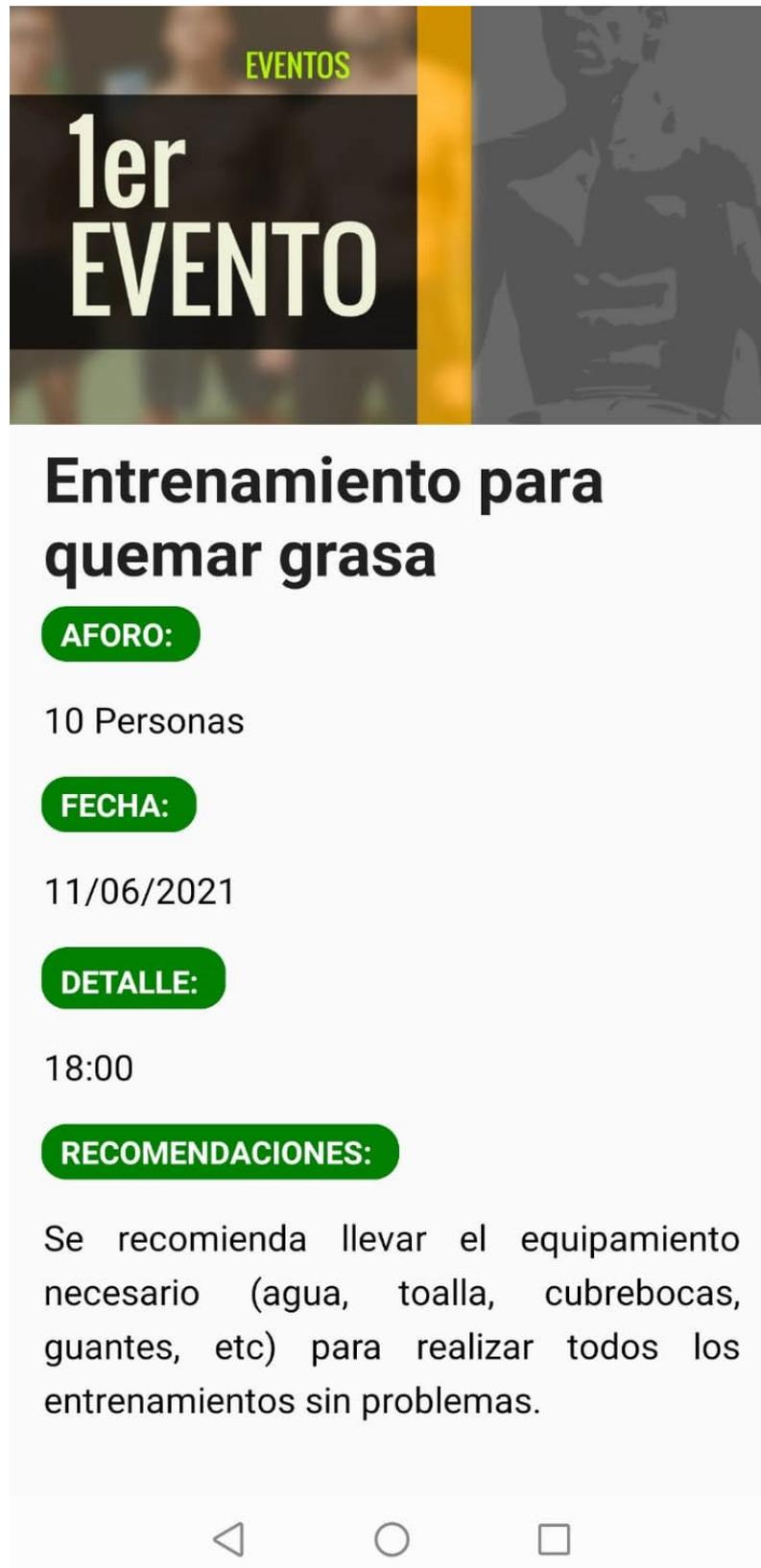


Figura 27. Interfaz de eventos detalle

En la figura 28 se puede consultar las fuentes de información utilizadas para esta aplicación.

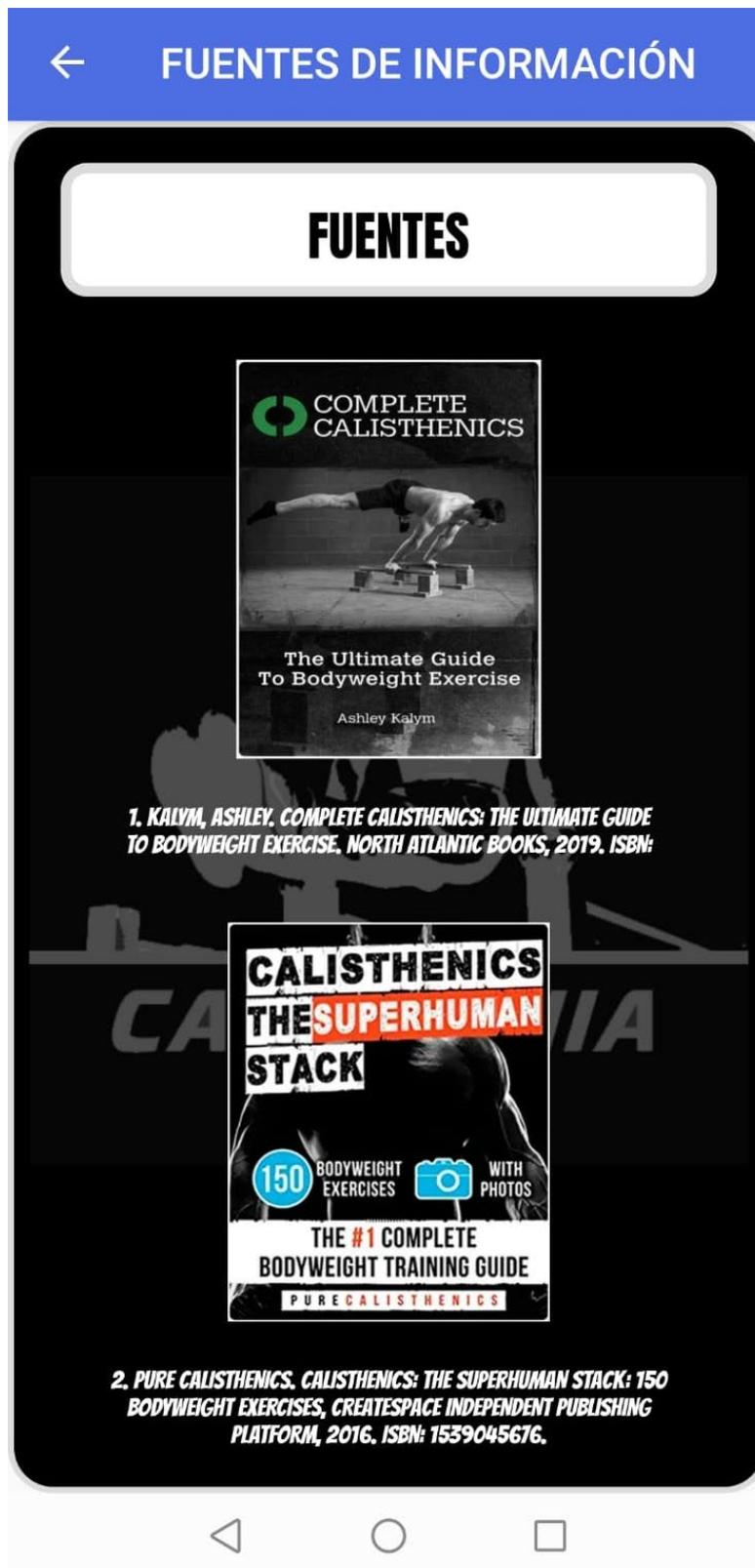


Figura 28. Interfaz de fuentes de información

En la figura 29 se muestra la interfaz que permite crear una alerta o recordatorio de tu rutina de calistenia, se requiere seleccionar una fecha de preferencia del tiempo libre.

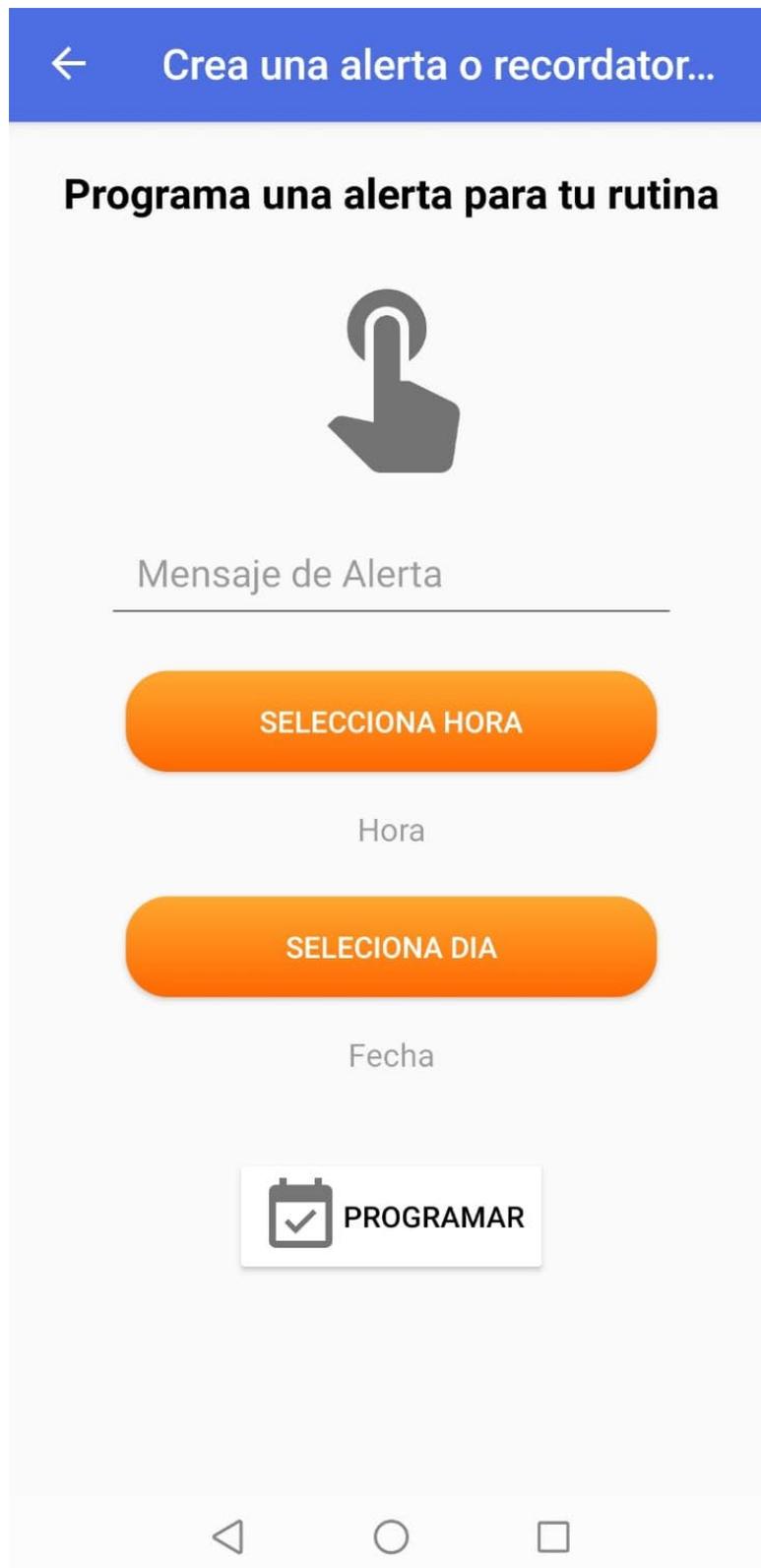


Figura 29. Interfaz de programa una alerta o recordatorio

## Anexo 22: Resultados de la prueba piloto (POMS)

En la tabla 52 se realizó la tabulación de los resultados de la prueba piloto conformado por 26 usuarios que decidieron participar y responder el cuestionario POMS.

Tabla 52: Tabulación de muestra piloto inicial de cuestionario POMS

N	USUA RIOS	Ed ad	Se xo	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30		
1	USUA RIO00 1	43	M	3	2	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	5		
2	USUA RIO00 2	47	M	5	1	3	1	1	5	3	1	1	1	1	1	5	1	5	3	3	1	3	1	1	5	1	3	5	3	1	1	3	5		
3	USUA RIO00 3	42	F	4	1	1	3	1	4	4	1	1	1	1	1	4	2	4	1	1	1	4	1	2	3	1	1	4	3	3	1	2	5		
4	USUA RIO00 4	23	M	4	1	1	4	1	1	4	1	1	1	4	1	4	1	5	1	1	1	4	1	1	4	1	4	5	1	4	1	4	5		
5	USUA RIO00 5	24	M	3	3	2	1	1	2	4	2	2	1	2	1	4	2	2	1	1	1	3	1	1	4	1	1	4	2	2	2	2	3		
6	USUA RIO00 6	28	M	4	2	1	2	1	4	4	2	1	1	1	1	4	2	4	2	1	1	4	1	1	4	2	1	3	3	3	2	2	4		
7	USUA RIO00 7	26	M	4	1	3	4	1	3	4	3	1	1	1	1	4	1	4	2	3	1	4	1	1	3	1	1	3	2	2	2	4	4		
8	USUA RIO00 8	18	M	1	2	2	2	3	3	4	2	1	1	1	2	3	1	4	1	1	1	5	1	1	4	1	2	4	1	1	1	1	5		
9	USUA RIO00 9	32	M	5	3	2	2	2	4	4	3	2	3	2	3	4	2	5	2	2	2	5	3	2	3	3	2	4	5	5	3	2	4		
10	USUA RIO01 0	20	M	5	4	4	4	1	3	4	2	1	1	1	1	3	1	4	1	1	1	3	1	1	4	1	1	4	1	1	1	1	4		
11	USUA RIO01 1	34	M	3	2	2	2	1	3	4	2	1	2	2	2	4	2	4	2	2	2	5	2	1	4	2	2	3	3	3	2	2	4		
12	USUA RIO01 2	23	M	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3		
13	USUA RIO01 3	26	F	4	4	2	5	1	2	3	2	2	2	2	2	4	2	3	4	2	2	2	4	1	1	2	2	4	4	4	1	5	4		
14	USUA RIO01 4	30	M	4	1	3	3	1	4	4	1	5	1	1	2	4	2	4	1	2	2	4	1	1	4	1	1	4	5	3	3	1	4	2	5
15	USUA RIO01 5	24	F	4	3	2	3	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	3		
16	USUA RIO01 6	27	F	4	2	2	4	1	5	4	2	2	1	2	2	4	1	4	1	2	1	4	1	1	3	1	1	2	1	2	2	2	4		

Tabla 52: Tabulación de muestra piloto inicial de cuestionario POMS

17	USUA RIO017	29	M	4	2	1	3	1	3	4	2	1	1	2	1	3	1	4	1	1	1	4	1	1	4	1	5	4	1	2	1	2	5	
18	USUA RIO018	20	M	4	3	4	3	1	4	4	3	1	1	2	2	3	2	4	3	3	2	4	3	1	3	2	1	5	4	5	2	2	5	
19	USUA RIO019	21	F	4	2	2	2	1	3	4	3	2	1	2	1	4	2	4	2	2	1	4	2	2	3	2	2	4	2	2	2	2	3	
20	USUA RIO020	27	M	3	2	1	2	1	3	3	2	2	1	1	1	2	2	3	1	2	1	3	1	1	3	1	1	4	2	3	2	3	4	
21	USUA RIO021	36	F	3	4	2	4	1	2	3	2	1	1	1	2	2	1	3	3	2	2	3	1	1	2	1	1	3	1	1	2	2	4	
22	USUA RIO022	25	F	3	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	2	4	
23	USUA RIO023	22	M	4	2	1	3	1	1	4	1	4	1	1	4	3	1	4	3	4	5	4	1	1	1	1	1	4	3	4	1	1	4	
24	USUA RIO024	19	M	3	1	1	2	1	2	4	1	3	1	1	1	3	1	3	1	1	1	4	1	3	2	2	2	3	3	3	2	2	5	
25	USUA RIO025	28	M	4	3	2	2	1	3	4	2	2	1	1	1	4	2	4	1	2	1	4	1	1	4	2	2	4	2	2	2	3	5	
26	USUA RIO026	28	M	4	2	2	2	1	4	4	2	2	2	2	1	3	2	4	2	2	2	4	1	1	3	1	1	3	1	3	2	2	4	
<b>N</b>	<b>USUA RIOS</b>	<b>Edad</b>	<b>S</b>	<b>P</b>																														
1	USUA RIO001	43	M	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	5	5	1	1	2	1	1	1	1	3	1	1	4	1	5	1	1	1	1	
2	USUA RIO002	47	M	1	1	1	1	5	1	5	1	5	3	1	5	5	3	3	1	5	1	3	1	5	1	3	5	3	5	3	1	1	1	
3	USUA RIO003	42	F	1	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	5	5	1	1	1	1	2	2	2	5	2	1	5	3	4	1	1	1	2	
4	USUA RIO004	23	M	1	1	1	2	1	1	1	4	1	4	4	4	5	1	4	1	1	1	1	4	4	5	1	1	4	4	4	1	1	1	2
5	USUA RIO005	24	M	1	2	1	2	1	1	2	4	1	2	2	4	4	1	1	1	1	1	1	2	2	3	1	1	4	4	3	1	1	2	2
6	USUA RIO006	28	M	1	1	1	2	4	1	2	4	1	2	2	4	4	1	2	1	1	1	2	2	4	1	1	4	3	4	1	1	2	3	
7	USUA RIO007	26	M	2	1	1	2	3	1	2	4	3	3	3	3	4	1	1	1	2	1	3	1	4	1	3	3	3	4	1	1	4	1	
8	USUA RIO008	18	M	1	1	2	1	1	1	1	4	1	3	1	4	5	2	1	1	1	1	1	2	1	4	1	1	3	4	5	1	1	2	1

Tabla 52: Tabulación de muestra piloto inicial de cuestionario POMS

9	USUA RIO00 9	32	M	2	3	4	3	2	2	2	2	5	3	2	4	4	4	2	4	2	2	3	2	4	5	2	4	5	4	5	2	2	3	5
10	USUA RIO01 0	20	M	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	4	4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	4	3	4	1	1	5	1
11	USUA RIO01 1	34	M	2	2	2	2	2	2	4	4	2	2	3	4	4	2	2	2	3	2	3	3	4	2	2	5	3	5	3	1	2	3	
12	USUA RIO01 2	23	M	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3
13	USUA RIO01 3	26	F	2	2	3	4	1	1	1	4	2	4	4	3	4	4	3	2	1	1	5	2	2	2	3	4	1	2	2	1	2	1	
14	USUA RIO01 4	30	M	2	2	2	1	3	1	2	3	2	2	5	5	4	2	1	1	4	2	2	2	4	1	1	5	2	4	2	1	2	1	
15	USUA RIO01 5	24	F	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1
16	USUA RIO01 6	27	F	2	2	2	1	1	1	2	4	2	4	2	4	5	1	2	1	2	1	3	2	3	1	2	4	2	2	2	1	2	1	
17	USUA RIO01 7	29	M	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	1	4	4	2	1	3	1	2	2	1	4	1	1	4	4	4	1	1	2	2	
18	USUA RIO01 8	20	M	2	1	2	3	3	2	4	4	3	2	2	4	4	4	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	4	3	2	4	3
19	USUA RIO01 9	21	F	2	2	2	2	1	1	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	3	2	3	2	1	2	2	
20	USUA RIO02 0	27	M	1	3	2	2	2	1	2	4	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	3	3	2	2	3	3	3	2	1	2	3	
21	USUA RIO02 1	36	F	1	1	1	2	1	1	2	3	1	4	2	3	3	2	1	2	1	1	4	2	3	1	1	3	2	3	1	1	3	2	
22	USUA RIO02 2	25	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	4	4	1	1	1	1	1	4	2	2	1	1	3	3	3	1	1	1	1	
23	USUA RIO02 3	22	M	1	4	1	1	1	1	2	4	1	4	1	4	4	1	1	2	1	1	4	1	4	1	1	4	3	1	1	1	2	1	
24	USUA RIO02 4	19	M	3	3	4	3	3	1	2	4	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	2	1	3	1	2	3	3	4	1	1	1	1	
25	USUA RIO02 5	28	M	2	1	1	1	2	1	2	4	2	1	2	4	4	2	2	1	4	2	1	2	4	2	4	4	4	4	3	3	1	1	3
26	USUA RIO02 6	28	M	3	2	3	3	1	1	2	4	2	3	3	4	4	4	2	2	2	1	3	2	3	2	1	4	3	4	2	1	3	4	

### Anexo 23: Resultados de la prueba piloto (PSQ-R)

En la tabla 53 se realizó la tabulación de los resultados de la prueba piloto conformado por 44 usuarios, después de responder el cuestionario del PSQ-R.

Tabla 53: Tabulación de muestra piloto inicial de cuestionario PSQ-R

N	USUARIOS	Edad	Sexo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	
1	USUARIO001	23	M	1	1	1	4	1	3	4	3	1	4	4	1	4	2	4	3	4	4	1	1	4	1	1	1	4	1	1	4	4	4	
2	USUARIO002	47	M	1	4	4	3	1	1	1	4	2	2	4	2	2	2	2	4	3	4	4	2	1	2	4	1	2	4	4	4	1	4	
3	USUARIO003	49	M	2	1	1	1	2	1	4	2	2	4	1	1	4	1	1	2	4	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	2	
4	USUARIO004	44	M	4	1	2	2	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	2	1	
5	USUARIO005	46	M	2	2	1	3	1	1	1	2	2	1	3	2	3	2	2	3	4	2	2	2	3	2	1	1	4	3	3	3	3	3	
6	USUARIO006	45	M	2	3	2	3	1	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	1	3	
7	USUARIO007	45	M	2	2	2	2	1	1	4	2	1	4	3	1	4	1	1	2	4	2	1	1	3	1	1	2	4	1	1	1	3	1	
8	USUARIO008	51	M	3	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	
9	USUARIO009	49	M	2	3	1	3	1	1	3	2	1	3	3	1	3	2	2	1	3	2	1	1	4	1	1	1	3	1	1	2	3	2	
10	USUARIO010	50	M	3	3	2	2	1	2	4	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	3	1	2	1	4	1	
11	USUARIO011	48	M	3	3	2	3	1	1	3	2	1	4	3	1	3	1	2	2	4	2	2	1	4	1	2	1	4	2	1	2	2	3	
12	USUARIO012	48	M	4	2	1	2	1	1	4	1	1	4	2	1	4	1	1	2	4	1	1	1	3	2	2	2	4	3	1	1	4	2	
13	USUARIO013	45	M	3	2	2	2	2	1	3	1	2	4	2	1	3	2	1	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	4	2	2	2	3	2
14	USUARIO014	45	M	4	1	1	1	1	1	4	1	2	4	1	1	3	1	1	1	4	1	1	1	4	2	1	1	4	1	1	1	4	1	
15	USUARIO015	46	M	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	1	3	2	2	3	3	2	2	1	3	3	2	1	3	2	2	2	1	2	
16	USUARIO016	50	M	3	1	1	2	1	1	4	2	1	4	2	1	3	1	1	2	4	2	1	1	3	1	1	1	4	1	1	2	3	1	

Tabla 53: Tabulación de muestra piloto inicial de cuestionario PSQ-R

17	USUA RIO01 7	47	M	1	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	1	2	2	2	1	3	3	1	2	2	1	1	2	4	3	2	4	2	3	
18	USUA RIO01 8	47	M	3	1	1	2	1	2	3	1	1	2	2	1	3	1	1	1	3	2	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	4	1	
19	USUA RIO01 9	48	M	3	2	2	2	1	2	3	3	2	3	3	2	3	1	2	2	3	2	2	3	3	2	3	2	4	2	4	2	3	2	
20	USUA RIO02 0	50	M	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	
21	USUA RIO02 1	43	M	3	3	3	4	1	1	4	3	1	4	4	1	4	1	1	4	4	4	1	1	4	3	1	1	4	1	1	4	1	1	
22	USUA RIO02 2	52	M	2	2	2	2	1	1	3	2	2	3	2	1	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	3	2
23	USUA RIO02 3	25	M	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1
24	USUA RIO02 4	50	M	1	3	3	3	1	1	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	1	1	2	1	1	1	3	2	2	2	2	3	
25	USUA RIO02 5	50	M	3	2	2	3	1	1	3	2	2	3	2	1	3	1	2	3	3	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2	
<b>N</b>	<b>USUA RIOS</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P0</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P0</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P0</b>	
26	USUA RIO02 6	45	M	2	2	2	2	1	1	4	2	1	4	3	1	4	1	1	2	4	2	1	1	3	1	1	2	4	1	1	1	3	1	
27	USUA RIO02 7	43	M	4	3	2	2	1	1	2	3	2	3	1	2	1	2	3	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	
28	USUA RIO02 8	22	F	2	3	3	4	3	2	3	2	3	3	3	1	2	3	1	2	3	2	2	3	3	4	2	2	3	4	3	2	2	4	
29	USUA RIO02 9	42	F	2	4	2	4	1	1	4	2	1	3	4	1	3	1	2	3	3	4	3	1	3	3	2	1	3	1	2	3	3	3	
30	USUA RIO03 0	25	F	2	3	1	4	1	1	3	2	3	3	3	1	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	4	2	3	3	2	4	
31	USUA RIO03 1	43	M	1	2	3	4	1	2	3	4	1	4	1	2	3	4	1	2	3	1	3	4	1	3	4	1	2	3	4	1	3		
32	USUA RIO03 2	26	M	2	3	1	4	1	2	4	3	3	2	4	2	4	1	2	4	4	3	3	1	2	4	1	2	3	2	3	4	1	4	
33	USUA RIO03 3	35	M	2	2	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	3	2	2	2	1	4	2	3	4	2	2	2	3	
34	USUA RIO03 4	24	M	2	2	2	4	1	1	4	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	1	3	1	4	4

Tabla 53: Tabulación de muestra piloto inicial de cuestionario PSQ-R

355	USUA RIO03	42	F	3	1	2	2	1	1	3	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	4	3	4	
366	USUA RIO03	22	F	1	3	2	3	3	3	1	3	3	3	4	4	2	4	4	3	2	4	4	4	2	4	3	4	2	4	4	4	3	4	
377	USUA RIO03	18	M	2	4	2	2	4	4	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	4	2	3	2	1	3	
388	USUA RIO03	22	M	1	4	2	4	4	2	3	3	1	2	4	2	4	3	2	3	1	3	3	3	2	1	3	3	1	4	2	3	1	3	
399	USUA RIO03	48	F	1	2	1	3	1	1	2	3	3	4	1	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	3	2	3	2	1	2
400	USUA RIO04	48	M	3	3	2	3	1	1	3	2	1	4	3	1	3	1	2	2	4	2	2	1	4	1	2	1	4	2	1	2	2	3	
411	USUA RIO04	46	M	2	2	2	2	1	1	2	2	1	3	2	1	2	1	1	2	3	1	1	1	2	1	2	2	3	2	2	2	2	1	
422	USUA RIO04	47	M	2	2	1	4	1	1	4	2	1	4	4	1	4	1	1	2	4	2	2	1	3	2	1	2	4	1	3	4	3	2	
433	USUA RIO04	24	F	2	3	2	4	4	2	2	3	3	2	4	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	2	2
444	USUA RIO04	51	M	4	4	2	4	1	1	3	2	1	3	4	1	4	2	1	3	4	2	1	1	3	1	2	1	3	2	1	2	4	2	
<b>Cuestionario de Estrés Percibido Reciente (PSQ-R)</b>																																		