



Universidad de Oriente
Núcleo Nueva Esparta
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Departamento de Informática

APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA PARA EL CONTROL DEL ÁREA DE PESAS DE UN GIMNASIO

Trabajo de Grado, Modalidad Tesis de Grado, presentado como requisito
parcial para optar al Título de Licenciado en Informática

Br. Javier Eduardo Heredia Díaz.
C.I.: 21.325.274

Br. María Gabriela Ojeda Quijada.
C.I.: 17.983.453

Guatamare, junio de 2017



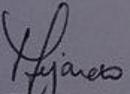
Universidad de Oriente
Núcleo de Nueva Esparta
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Departamento de Informática

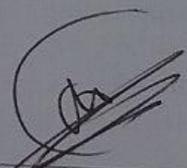
APLICACIÓN MÓVIL MULTIPLATAFORMA PARA EL CONTROL DEL ÁREA
DE PESAS DE UN GIMNASIO.

Trabajo de Grado (Modalidad Tesis de Grado)

Autores: Br. María Gabriela Ojeda Quijada
Br. Javier Eduardo Heredia Díaz
Tutor: Lcdo. Alfredo José Arabia

Trabajo de Grado APROBADO en nombre de la
Universidad de Oriente, por el siguiente jurado, en Guatamare a los treinta (30) días
del mes de junio de 2017


Lcda. Margarita Fajardo
C.I. 12.618.114
Jurado Principal


Lcdo. Alfredo Arabia
C.I. 9.421.163
Tutor Académico y
Jurado Principal


Lcdo. Robinson Romero
C.I. 13.670.105
Jurado Principal

DEDICATORIA (I y II)

A mi mamá Ingrid (†), sé que en el cielo estás celebrando cada momento importante de nuestras vidas, te extraño mucho. Esto es por y para ti.

Br. María Gabriela Ojeda Quijada.

A mi mamá, papá y hermana, que muchas peleas tuvieron que soportar entre la computadora y yo. Espero entiendan que mi vida será así hasta el final, frente a una pantalla, gritándole.

Br. Javier Eduardo Heredia Díaz

AGRADECIMIENTOS (I y II)

Muchas personas han participado en el camino hasta llegar a estas páginas, entre ellas mis padres, Argenis Heredia y Aracelis Díaz, mi hermana Dayana Heredia, mi abuela Teotiste Alcedo, mis tíos Jorge Díaz y Leslie Alcedo, mis primos Jorge Campos y Laiz Campos, María Ojeda, William Ojeda, cada uno ayudo a formar en mí, a su manera, el proceso que llevo hasta este momento.

Mis profesores en la universidad, destacan Alfredo Arabia, Ingrith Marcano, María Felisa Gaviria, Gladys Benigni, Eyamir Ugueto, Andrés Figueroa, José Ordaz, gracias a todos por los momentos buenos y por las pruebas que en mí (y todos sus alumnos) proponen y crean carácter y aptitudes para ir por el mejor camino en nuestro ramo. Salve Informática, Salve la Escuela de Ciencias Aplicadas

Menciones especiales a mis maestros Eddy Ferrer, Julia, Norma Agüei, Luis Luna, educación primaria, buena y que perdura, gracias.

Br. Javier Eduardo Heredia Díaz

Primero que nada, agradecerle a Dios por su infinita bondad y por darme la sabiduría para tomar las mejores decisiones en mi vida y poder estar en el camino correcto.

A mi mamá Ingrid (†), gracias por tus consejos, amor y apoyo. Fuiste eres y serás la mejor guía que pude pedir y le agradezco a Dios por dejarme ser tu hija. Sé que el cielo tiene a la mejor mamá del mundo esperando por mí el día que Dios me llame.

A mi papá William, las gracias no serán suficientes para expresar en estas breves líneas todo el amor y orgullo que tengo hacia ti, has sido mi roca y mi apoyo a pesar de todo siempre has estado ahí para ayudarme y guiarme en toda mi vida. Eres mi héroe y te quiero más de lo que podría decirte nunca.

Susy, eres la hermana perfecta, eres mi amiga y mi confidente. Puedo contar contigo en cualquier situación no importa la circunstancia y tu amor y apoyo han sido esenciales para mí, dudo mucho haber podido seguir adelante en las múltiples decisiones que tomé en la vida sino estuvieras a mi lado.

Javier: como decía Cerati "*Gracias... Totales*".

A los profesores que con sus enseñanzas y consejos me ayudaron a llegar hasta este punto, le doy las gracias por todos los conocimientos que me transmitieron a lo largo de los años, lo bueno, lo malo, todo forma parte de mi crecer como futura licenciada y todas las lecciones aprendidas me enseñaron a pensar siempre en el "más allá", que no todo es blanco y negro abriendo así mi forma de pensar a formas más abstractas que sé que me servirán mucho en mi camino como profesional. Especialmente le agradezco a los profesores: Ingrith Marcano, Andrés Figueroa, Gladys Benigni, José Ordaz, Ana Hernández, Madeline Rodríguez.

Mención especial en estas líneas a mi tutor Alfredo Arabia, le agradezco infinitamente todo el apoyo brindado y la sabiduría impartida a lo largo de la carrera. Muchas gracias por ser tan considerado con nosotros.

Muchas gracias a mis amigos Stephanie y Mei por su apoyo y ánimo en los momentos que más me hacían falta, las quiero chicas. Y finalmente, muchas gracias a todos los que directa e indirectamente me ayudaron a impulsarme para llegar a este momento... Gracias y disculpen lo malo.

Br. María Gabriela Ojeda Quijada

ÍNDICE GENERAL

	p.p
DEDICATORIA (I y II).....	ii
AGRADECIMIENTOS (I y II)	iii
LISTA DE IMÁGENES.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	xii
RESUMEN	xiii
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I	4
Marco Introdutorio.....	4
Planteamiento del Problema	4
Objetivos de la Investigación.....	10
Objetivo General	10
Objetivos Específicos.....	10
Justificación.....	10
CAPÍTULO II.....	12
Marco Teórico-Referencial	12
Antecedentes	12
Bases Teóricas	19
Sistema Operativo	19
Sistema Operativo Android	20
Sistema Operativo iOS	21
Sistema Operativo Windows	22
Sistema Operativo Windows Phone.....	22
Aplicación Móvil	23
Hardware	24
Hardware Móvil	24
Teléfono Inteligente	25
Tableta.....	25
Plan de Ejercicio	26

Plan nutricional	27
Marco Tecnológico	28
Visual Studio Community 2013	28
RemObjects Silver	28
WhiteStarUML.....	29
Android SDK	29
Android Studio	29
Microsoft SQL Server.....	30
CAPÍTULO III.....	32
Marco Metodológico	32
Metodología de la Investigación	32
Nivel de la Investigación	32
Diseño de la Investigación	32
Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos	33
Metodología de Desarrollo	34
Fases	36
CAPÍTULO IV	40
Resultados	40
Fase I: Análisis	41
Fase II: Diseño	55
Fase III: Implementación	89
Fase IV: Prueba	90
Fase V: Liberación	93
CAPÍTULO V	94
Conclusiones y Recomendaciones	94
Conclusiones.....	94
Recomendaciones.....	96
REFERENCIAS	97
Anexo: Plan de ejercicios (Rutina de ejercicios de caballeros).	107

LISTA DE IMÁGENES

p.p.

1	Identificación del cliente y control de peso, área de máquinas y pesas. Tomado de: Gimnasio Bonaventura (2016).	5
2:	Capturas de pantalla de la aplicación Total Fitness, Rutinas & Gimnasio en Android (v. 7.1.0). Tomado de: (Blue Corner [Android], 2016).....	14
3:	Captura de pantalla de la aplicación móvil Gold's Gym: My Daily Fitness Guide en Windows Phone. Tomado de: (PopUp Technologies [Windows Phone], 2015).	15
4:	Captura de pantalla de la aplicación móvil Gold's Gym: My Daily Fitness Guide en Android (v1.0.2). Tomado de: (Tech Morphosis [Android], 2016)..	15
5:	Captura de pantalla de la aplicación móvil virtugym fitness. Home & Gym en Android (v.4.6.5). Tomado de: (Virtugym, 2016).	16
6:	Captura de pantalla de la aplicación móvil vasa fitness en Android (v1.1). Tomado de: (Netpulse Inc. [Android], 2016).	17
7:	Captura de pantalla de la aplicación móvil Runstastic Six Pack: Entrenador Personal de Abdominales con Ejercicios & Entrenamiento en vídeo en iOS (v.2.5.2). Tomado de: (Runtastic [iOS], 2016).....	18
8:	Método de la ingeniería de usabilidad. Tomado de: (Benigni & Gervasi, 2012).....	35
9:	Metodología AGILUSAB. Tomado de: (Benigni & Gervasi, 2012)	39
10:	Prototipo baja fidelidad aplicación móvil.	41
11:	Prototipo baja fidelidad aplicación de escritorio.	42
12:	Prototipo baja fidelidad aplicación de escritorio (v2.0).	42
13:	Prototipo baja fidelidad aplicación móvil (v 2.0).	43
14:	Caso de uso general (Módulo Entrenador).	44
15:	Caso de Uso General (Módulo Administrador)	45
16:	Caso de uso agregar cliente.	46
17:	Caso de uso agregar plan de ejercicios.	47
18:	Caso de uso agregar plan nutricional.	48

19: Caso de uso editar plan de ejercicios.	48
20: Caso de uso Editar plan nutricional.	49
21: Caso de uso agregar ejercicio.	49
22: Caso de uso agregar alimento.	50
23: Caso de uso enviar por PDF.	50
24: Caso de uso agendar progreso.	51
25: Caso de uso buscar cliente.	52
26: Caso de uso registrar progreso.	53
27: Caso de uso editar cliente.	53
28: Caso de uso agregar entrenador.	54
29: Caso de uso editar entrenador.	54
30: Diagrama de secuencia agregar cliente.	56
31 Diagrama de secuencia agregar plan de ejercicio.	57
32 Diagrama de secuencia agregar plan nutricional.	58
33: Diagrama de secuencia enviar PDF.	58
34: Diagrama de secuencia agendar revisión de progreso.	59
35: Diagrama de secuencia editar cliente.	60
36: Diagrama de secuencia registrar progreso.	61
37: Diagrama de secuencia editar plan de ejercicios.	62
38: Diagrama de secuencia editar plan nutricional	63
39: Diagrama de secuencia agregar alimento.	64
40: Diagrama de secuencia agregar ejercicio.	64
41: Árbol de navegación.	65
42: Diagrama de clases.	67
43: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Menú Principal (Aplicación de escritorio).	67
44: Prototipo de alta fidelidad: Buscar Cliente. (Aplicación de escritorio).	68
45: Prototipo de alta fidelidad: módulo Agregar Cliente (Aplicación de escritorio).	68

46: Prototipo de alta fidelidad: Menú Principal (Aplicación de escritorio (V2.0)).	69
47: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agregar Cliente (Aplicación de escritorio (V2.0)).	69
48: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Ajustes(Aplicación de escritorio (V2.0)).	70
49: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agregar Entrenador (Aplicación de escritorio (V2.0)).	71
50: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Buscar Cliente (Aplicación de escritorio (V2.0)).	72
51: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Buscar Entrenador (Aplicación de escritorio (V2.0)).	72
52: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Opciones Cliente (Aplicación de escritorio (V2.0)).	73
53: Prototipo de alta fidelidad: módulo: Pantalla Configuración (Aplicación de escritorio (V2.0)).	73
54: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agregar Ejercicio (Aplicación de escritorio (V2.0)).	74
55: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agregar Alimento (Aplicación de escritorio (V2.0)).	74
56: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Buscar Alimento (Aplicación de Escritorio (V2.0)).	75
57: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Buscar ejercicio (Aplicación de Escritorio (V2.0)).	75
58: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Opciones Alimento (Aplicación de Escritorio (V2.0))	76
59: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Opciones Ejercicio (Aplicación de Escritorio (V2.0)).	76
60: Prototipo de alta fidelidad: Módulo agregar plan de ejercicios (Aplicación de Escritorio (V2.0)).	77

61: Prototipo de alta fidelidad: Módulo agregar Plan Nutricional (Aplicación de Escritorio (V2.0)).	78
62: Lista de Alimentos (Aplicación de Escritorio (v2.0)).	78
63: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agendar Revisión (Aplicación de Escritorio (V2.0)).	79
64: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Registrar Progreso (Aplicación de Escritorio (V2.0)).	79
65: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Gráfica de Progreso (Aplicación de Escritorio (V2.0)).	80
66: Inicio de Sesión.(Aplicación Móvil)	80
67: Prototipo de alta fidelidad: módulo Menú Principal (Aplicación móvil). ...	81
68: Prototipo de alta fidelidad: módulo Agregar Cliente (1/2) (Aplicación Móvil).	81
69: Prototipo de alta fidelidad: módulo Agregar Cliente 2/2 (Aplicación Móvil).	82
70:Prototipo de alta fidelidad: módulo buscar cliente (Aplicación Móvil).	82
71: Prototipo de alta fidelidad: módulo menú de buscar cliente (Aplicación Móvil).	83
72: Prototipo de alta fidelidad módulo: Editar Cliente (Aplicación Móvil).	83
73: Prototipo de alta fidelidad: módulo agregar plan de ejercicios (Aplicación Móvil).	84
74: Prototipo de alta fidelidad módulo: agregar plan nutricional (Aplicación Móvil).	85
75: Prototipo de alta fidelidad: módulo agendar revisión (Aplicación Móvil).	85
76: Prototipo de alta fidelidad: módulo Registrar Progreso (Aplicación Móvil).	86
77: Prototipo de alta fidelidad: módulo ajustes (Aplicación Móvil).....	86
78: Prototipo de alta fidelidad: Consultar Datos Personales Entrenador (Aplicación Móvil).....	87
79: Prototipo de alta fidelidad: módulo buscar alimento (Aplicación Móvil)...	87

80: Prototipo de alta fidelidad: módulo buscar ejercicio (Aplicación Móvil)... 88

81: Prototipo de alta fidelidad: módulo método de enviar planes en PDF (Aplicación Móvil)..... 88

LISTA DE TABLAS

	p.p.
1: Heurísticas de Nielsen	91
2: Evaluación de usabilidad N°1	92
3: Evaluación de usabilidad N°2	93



Universidad de Oriente
Núcleo Nueva Esparta
Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Departamento de Informática

Aplicación Móvil Multiplataforma para el control del área de pesas de un gimnasio

Trabajo de Grado (Modalidad Tesis de Grado)

Autores:

Br. Javier Eduardo Heredia Díaz.

Br. María Gabriela Ojeda Quijada.

Asesor académico:

Lcdo. Alfredo Arabia.

Fecha:

Junio 2017.

RESUMEN

Un “plan de ejercicios” se define como la planificación de las cargas de entrenamiento en función de las particularidades de un individuo o grupo y los objetivos perseguidos y un “plan nutricional” como los diferentes alimentos que equilibran la ingesta de nutrientes para mantener la salud y cuidar el peso. Estos son parte fundamental del trabajo de los entrenadores, en el área de pesas de un gimnasio, para orientar de manera efectiva el esfuerzo del cliente. El papel es regularmente la manera en que se registran y mantienen estos regímenes, aunado a los problemas propios de lo delicado del material y los gastos que involucra la adquisición del mismo sumando los de impresión. Es por estas razones que se consideró necesaria la creación de una aplicación móvil multiplataforma, para el registro, seguimiento y respaldo de los planes de ejercicio y nutricional; así como también una aplicación de escritorio que cumple las mismas funciones para entrenadores y agrega el módulo administrador para que los gerentes de los gimnasios puedan visualizar, editar e inactivar información según lo requieran. Enmarcada en una investigación proyectiva (Hurtado, 2000), con un diseño de Campo y Documental, (Arias, 1997), se empleó como metodología de desarrollo AGILUSAB (Benigni & Gervasi, 2012), como lenguaje de programación se empleó C# y Swift y SQL Server como manejador de base de datos. Con esto, se obtuvo un producto que resultó ser la solución adecuada para el eficiente registro, edición y manejo de los planes nutricionales y de entrenamiento que finalmente agiliza, automatiza y unifica los datos de manera rápida, oportuna y veraz ahorrando tiempo y la mayor cantidad de dinero posible ya que se reduce al mínimo los costos de impresión de los planes.

Descriptores: Aplicación Móvil, Plan de entrenamiento, Plan nutricional, Gimnasio, Swift, C#, AGILUSAB

INTRODUCCION

Desde hace miles de años existe evidencias de la práctica de ejercicios, de hecho, en Roma, Galeno prescribía el ejercicio como forma de mantener la salud (Martín, 2000).

En 1741 se encuentra la primera máquina de ejercicios llamada el *Gymnasticon* creada por Nicolás Andry. En 1876, el sueco Gustav Zander presentó un sistema de entrenamientos físicos con máquinas, con la desventaja de poseer precios bastante elevados (La historia del surgimiento de las primeras máquinas de gimnasio, 2014).

Adelantando al siglo pasado, se observa al gurú del término anglosajón “*jogging*” (trotar en español), James “Jim” Fixx, escribió el famoso libro “*The Complete Book of Running*” por lo cual se le acredita el comienzo de la revolución fitness en Estados Unidos. Se le acuña la famosa frase “Sin dolor no hay ganancia”, pero al morir mientras trotaba de un ataque cardíaco propició que se establecieran normas básicas para la práctica física (Gross, 1984) (Martín, 2000).

En la década de 1970, se observa la primera máquina de ejercicios modernas: la *Blue Monster* creada por la compañía *Nautilus* de Arthur Jones. Era una máquina para los físico-culturistas. Aunque fue Joe Weider con su exitosa compañía *Weider* quien adaptó las máquinas de ejercicios para su uso en casa, además de crear las revistas más populares de este ámbito: “*Muscle and Fitness*”, “*Flex*”, “*Men’s Fitness*” y “*Shape*” que era para mujeres. A raíz de estas máquinas, Jane Fonda lanzó su curso de videos de ejercicios y Arnold Schwarzenegger llega a los Estados Unidos gracias al sr. Weider creando la federación Internacional de Físico-Culturistas quienes patrocinaron al Sr. Universo y *Mr. Olympia* (Martín, 2000) (McFadden, 2013).

Los primeros en hablar del fitness como algo más que la práctica de ejercicios fueron Edward Howley, B. Don Franks y el médico Yuruk Iyriboz, quienes en su libro *Fitness Professional’s Handbook*, mencionan que el término *fitness* involucra varios aspectos como evitar enfermedades, ser más

eficaces y tener una salud mental y comportamiento social saludable por lo que denominaron *fitness* total a la capacidad de combinar todos estos aspectos para conseguir una calidad óptima de vida (Lyriboz, Howley, & Franks, 1998).

Con lo anterior expuesto se puede apreciar la gran importancia que ha tenido este tema a lo largo de la historia lo que ha llevado a observar que, a la medida de que los seres humanos evolucionan en los diversos campos (físicos, médicos entre otros) no puede quedarse atrás el campo tecnológico lo que se traduce en un aumento en el interés en las nuevas formas de comunicación y tecnología (tabletas, computadoras portátiles, móviles, etc.) por lo que no es sorpresa que se combinen ambos mundos y se busquen soluciones automatizadas a problemas comunes. Esto es impulsado por los estándares de belleza actuales y en mayor medida a la búsqueda de la mejora del estado de salud de una sociedad sedentaria, sumida en las comodidades de la tecnología lo que ha generado un negocio muy atractivo en el área del entrenamiento físico, cosa que se aprecia en la gran cantidad de oferta de gimnasios que existen en todo el mundo y particularmente en Venezuela, donde operan multitud de locales y franquicias dedicadas a explotar este sector.

Tomando como baza la penetración de los llamados “dispositivos inteligentes” ha surgido multitud de aplicaciones que se muestran como “entrenadores virtuales” capaces de dirigir y llevar a cabo planes de entrenamiento en casa, trabajo para el que se necesita una persona calificada.

En este trabajo de grado se expone una propuesta que, tomando en cuenta el exitoso mercado de aplicaciones móviles, el impacto cultural que está mostrando el “fitness” en la sociedad mundial y particularmente la venezolana y la falta de desarrollo para atender de manera adecuada una actividad que, y es importante ser reiterativos, requiere de personal profesional capacitado para el correcto desarrollo de planes de

entrenamiento satisfactorios que lleven a los individuos por el camino adecuado en busca de un estado físico óptimo, una aplicación móvil destinada a los entrenadores de las áreas de pesas de los centro de entrenamiento en función de prestar el servicio de manera óptima y ajustándose al correr de los tiempos actuales de esta era de la tecnología móvil.

El contenido del mismo está compuesto de cinco (5) capítulos que se desglosa de la siguiente manera:

Capítulo I: contiene el Marco Introdutorio de la investigación; el cual incluye los siguientes aspectos preliminares: planteamiento del problema, objetivos de la investigación (general y específicos) y justificación.

Capítulo II: corresponde al Marco Referencial, detalla los antecedentes relacionados con el trabajo, las bases teóricas que dan soporte a la propuesta y el marco tecnológico que explica en detalle todos los elementos necesarios para el desarrollo de la aplicación.

Capítulo III: se presenta el Marco Metodológico, el cual comprende dos etapas: Una explicación del diseño y tipo de investigación, los instrumentos de recolección de datos y, una descripción en detalle de la metodología de desarrollo AGILUSAB desarrollada por Benigni y Gervasi (2012).

Capítulo IV: se expone los resultados, que describen en detalle lo que se obtuvo de cada una de las fases de desarrollo de la aplicación.

Capítulo V: Presenta las Conclusiones y Recomendaciones logradas de la investigación, enmarcada dentro de los objetivos alcanzados y aspectos metodológicos desarrollados.

CAPÍTULO I

Marco Introductorio.

Planteamiento del Problema

En los últimos años de esta década ha ocurrido un fenómeno particular: las personas han cambiado sus hábitos de rutina física, consumen en mayor escala servicios de entrenamiento físico en lugares destinados a ese propósito en todo el mundo (Tendencias en “fitness” para el 2015, 2015).

Se puede decir que, a groso modo, se ha convertido en un hecho que existe una moda denominada comúnmente con un término anglosajón: “fitness”, esto no es más que el perseguir un estado físico óptimo, llevando este “estilo” de vida casi como una cultura, lo cual motiva a las personas a visitar y matricularse en establecimientos dedicados a mantener su régimen de cuidado físico, comúnmente llamados gimnasios (El boom “fitness” puso a estas mujeres sobre el tapete noticioso, 2015).

Venezuela, desde hace varios años, ha ido incorporando el concepto de “fitness” evidenciándose en el creciente hábito de utilizar los equipos de entrenamiento de los parques recreacionales (estos suelen ser de metal pintado e incluyen, generalmente, barras paralelas y planchas para hacer abdominales), salir a trotar o caminar para mantener este saludable “estilo” de vida, también se ha visto una demanda creciente de establecimientos destinados para el entrenamiento físico (Gutiérrez, 2013).

En entrevista no estructurada (2015, abril 20) realizada a los entrenadores Marcos Mayz y Miguel Cedeño que laboran en el gimnasio Bonaventura, ubicado en la avenida 4 de Mayo en Porlamar, se constató que el modo en que trabajan es en base a los datos obtenidos de parte del cliente del gimnasio y las mediciones y pruebas que le realizan para determinar el conjunto de actividades que realizarán en su plan de entrenamiento, dichas actividades se ven reflejadas en una forma impresa (Imagen 1) la cual es llenada a mano por el entrenador y entregada al cliente del gimnasio. Seguidamente, cada uno por separado, expresaron su incomodidad con esta

entrenamiento, etc. y en base a las conclusiones que el entrenador considere necesarias, se le asigna al cliente una serie de pautas (plan de entrenamiento y dieta si lo amerita) a seguir para el cumplimiento de los objetivos que se quieran lograr.

La mencionada revisión es plasmada usualmente en hojas o planillas de papel contentivas de toda la información que fue levantada, la cual es entregada al cliente del gimnasio y una copia es guardada por el entrenador en una carpeta para su uso personal, la cual pasa a ser parte del archivo del gimnasio al final de cada día laboral y no contempla organización alguna ni un resguardo especial. Al tratarse de papel es sensible a pérdida por parte de los clientes y daños con agentes como el agua o sudor, lo cual resultaría en una tarea incómoda mantener la integridad física de la planilla mientras se realiza el ejercicio (ver Anexo).

Estos datos resultan vitales para la correcta ejecución del programa que se le asigna al cliente. La destrucción de éstos acarrea problemas tanto para el cliente como para el entrenador que lo supervisa ya que el cliente no posee la información de sus actividades próximas o futuras y el entrenador debe buscar entre cientos de duplicados (si es que existe) el plan de ese usuario en específico.

En este contexto, se debe tener en cuenta la actual era, denominada “era digital”, caracterizada por la constante conexión y uso de dispositivos inteligentes. Aunado a eso, la adopción cada vez mayor de los teléfonos y dispositivos inteligentes, en el país, ha abierto la posibilidad de la creación de infinidad de aplicaciones que satisfagan cualquier temática y necesidad: desde redes sociales o chats hasta ofimática móvil entre otros. La solución propuesta se encuentra enfocada en la movilidad que ofrecen los recursos antes mencionados.

Con estas ideas en mente, los inconvenientes mencionados son inherentes al uso del papel, pero gracias a los avances tecnológicos existe la

posibilidad de disminuir el riesgo de pérdida de los datos y proporcionar mayor fiabilidad a numerosas tareas de rutina.

Operaciones rutinarias en el área de pesas de un gimnasio comprenden, generalmente, la recolección de la información básica de cada cliente, la asignación por parte del entrenador de los trabajos a realizar y la revisión (mensual o trimestral) de los avances adquiridos, lo cual incluye el control general del cliente (cambios de peso y observaciones pertinentes.). Operaciones que, aunque rutinarias, son de vital importancia para el buen desenvolvimiento del establecimiento y el mantenimiento de la buena relación cliente-entrenador que mantendrá al cliente satisfecho.

Un punto importante a destacar son las consecuencias de mantener la situación actual anteriormente descrita, podría acarrear a largo plazo mayor incomodidad tanto a los entrenadores como a los clientes, pues éstos últimos, en su mayoría, no poseen entrenador dedicado o privado (esto implica que no poseen un entrenador contratado para velar por su bienestar físico en particular, es decir, es de dedicación exclusiva para ese cliente que lo contrata en un horario establecido) lo que significaría un descontrol en su plan de ejercicios porque si pierden su plan, tendrían algunos inconvenientes como realizar mal los ejercicios (improvisar el número de repeticiones, escoger la máquina equivocada) que puede, eventualmente, ocasionar lesiones (si no se levanta peso de manera correcta llevaría a daños graves en la espalda), deformaciones físicas (realizar mal los ejercicios podría acarrear crecimientos irregulares en la musculatura), entre otros que desmotiven al cliente de seguir con el plan de ejercicios. Por otro lado, mantendría a los entrenadores en una situación incómoda al tener que trazar de nuevo el plan de ejercicios para el cliente por lo que tendría que realizarle el mismo interrogatorio al usuario lo que, especialmente si es una ocurrencia común, sería una pérdida de tiempo para todos los involucrados y, además, los clientes pueden terminar sintiéndose desatendidos o de poca importancia ya que sus registros no son almacenados apropiadamente.

Es así como se propone la solución para los diversos inconvenientes planteados, y enfocados en el área mencionada ya que es donde se registra con mayor detalle el progreso del cliente y donde se le proporciona un plan de ejercicios y nutricional de forma rutinaria, la cual consiste en una aplicación móvil multiplataforma para el control de los planes asignados al cliente del gimnasio; esto posee las siguientes características:

- Almacenamiento de los datos del cliente del gimnasio: Incluye los datos personales (nombre, cédula, edad, correo electrónico, peso, estatura, sexo, índice de masa corporal (IMC) el cual es calculado según las normativas de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2015), tipo de ejercicio recomendado (masa o volumen) de cada cliente.
- Plan de nutrición: el entrenador escogerá la dieta adecuada dependiendo de los datos recolectados del cliente y lo que el mismo desee lograr con su plan de ejercicio. Esto significa que, por ejemplo, si la persona desea ganar masa muscular tendrá una dieta específica dependiendo de su IMC y edad, pero tendrá otra dieta muy distinta si su deseo es bajar peso y perder masa muscular. Este módulo es opcional debido a que no todos los entrenadores poseen conocimiento de nutrición balanceada o ya sea porque el gimnasio no posee sección con nutricionistas entrenados.
- Plan de entrenamiento: el entrenador, en base a los datos recolectados, indicará el tipo de ejercicios que debe realizarse (piernas, pecho, espalda, etc.) según sea el objetivo requerido para un cliente determinado (volumen o masa) además establecerá su frecuencia y plazo durante el cual serán ejecutados, esto puede ser editado a posteriori a juicio del entrenador.
- Seguimiento del progreso de cada cliente: en cada revisión del cliente del gimnasio, el entrenador lo pesará y reevaluará (si el caso lo requiere) el plan de ejercicios y plan nutricional. Estos cambios de peso serán registrados en este punto y se podrá visualizar una gráfica comparativa del progreso del cliente del gimnasio, la cual servirá de incentivo al mismo a continuar el

régimen cuando el entrenador le comunique los resultados y le muestre la gráfica correspondiente.

- Agenda de revisiones: el entrenador establecerá un lapso de tiempo específico en un calendario que mostrará la aplicación para realizar una revisión al cliente del gimnasio para determinar y analizar su avance con el régimen de ejercicios y dietas impuesto, una vez cumplido ese período la aplicación le notificará mediante una alarma que muestre el nombre del cliente que necesita revisión, la misma podrá ser pospuesta para otro momento si el cliente (o el entrenador) en cuestión no se encuentra presente en el gimnasio a la hora de la alarma.
- Compartir: el plan de entrenamiento y ejercicios serán convertidos en formato PDF el cual será enviado al teléfono móvil del cliente mediante Bluetooth y correo electrónico, para que lo tenga a mano cuando lo necesite.

Aunado a esto, se propone una aplicación de escritorio que tendrá las siguientes características:

- Inicio de sesión multiusuario: Esto significa que existen dos tipos de usuarios para el sistema: el administrador que se encarga de visualizar toda la data contenida en el sistema y tendrá la potestad de inactivar, editar y agregar los datos de los ejercicios, alimentos y entrenadores, así como todas las funciones básicas del sistema y el entrenador que visualiza sólo la información relevante para él.
- Visualizar y generar planes por cliente: en el caso de que el entrenador o el cliente no posean un teléfono inteligente, se mantiene la opción de imprimir una copia en físico de los planes. Aunque esto mantendría en cierta forma la situación actual, se debe tomar en cuenta todos los escenarios posibles, y uno de los más comunes es pérdida o extravío del móvil por diversas razones lo que imposibilite al cliente del gimnasio recibir el PDF o al entrenador usar la aplicación, con la enorme diferencia de que al digitalizar los planes de entrenamiento y nutricional será más fácil su búsqueda y recuperación.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil multiplataforma para el control, por parte del entrenador, del área de pesas de un gimnasio.

Objetivos Específicos

1. Analizar los requisitos necesarios para el desenvolvimiento de las actividades en el área de pesas de un gimnasio específicamente en el ámbito de interacción entrenador-usuario (entrevistas, toma de datos, plan de ejercicios y plan nutricional, tipo de máquinas a utilizar).
2. Diseñar la interfaz de usuario de la aplicación móvil y de escritorio para el control del área de pesas de un gimnasio previa determinación de las herramientas disponibles para el desarrollo de la aplicación propuesta.
3. Elaborar un prototipo funcional de la aplicación en lenguaje de programación Swift bajo el framework Silver RemObjects para las diferentes plataformas móviles (iOS, Android y Windows) y la aplicación de escritorio en lenguaje de programación C#.
4. Realizar las pruebas necesarias para comprobar la interfaz de ambas aplicaciones, usando las reglas de usabilidad y accesibilidad según lo establecido por la metodología AGILUSAB.

Justificación

La importancia de desarrollar una aplicación móvil y de escritorio radica en la modernización de un proceso que no concuerda con la actual realidad tecnológica y que a la larga sería contraproducente para todos los involucrados ya que, además de ser poco práctico, resultará en un mayor gasto mantener la situación presente debido a la constante inversión en resmas de papel y cartuchos de tinta que genera las impresiones constantes de los planes de ejercicios para los gimnasios.

Basado en lo anteriormente expresado, y tomando en cuenta que el desarrollo de aplicaciones móviles para una gran mayoría de utilidades es cada vez más común y que además la popularidad de los teléfonos inteligentes ha generado un auge en la creación (y empleo) de este tipo de software, resulta natural el contar con este tipo de herramientas para la realización de tareas que requieran de una gestión efectiva, fiable y que se presenten ubicuas en sus respectivas situaciones y como añadido se mejora la Imagen como empresa al contar con herramientas de última tecnología.

En este orden de ideas, tomando en cuenta que el registrar y contar con los planes de ejercicio resulta natural en el área de pesas de un gimnasio tanto para los entrenadores como para los clientes de estos, la facilidad de tenerlos a la mano en cualquier momento en un dispositivo portátil, como es la propuesta de la aplicación móvil, traslada esa ubicuidad necesaria desde el papel al software de manera prolija y acorde los medios tecnológicos con lo que se cuenta en la actualidad.

Estas aplicaciones una vez implantados permitirán agilizar los procesos en el área de pesas de los gimnasios que en el largo plazo podrá satisfacer las demandas en la calidad del servicio que se ofrece, además de mejorar el ambiente de trabajo al poder automatizar ciertas acciones que ahorran tiempo y generan eficiencia laboral.

CAPÍTULO II
Marco Teórico-Referencial
Antecedentes

“Toda investigación, toma en consideración los aportes realizados por autores y especialistas en el tema a objeto de estudio, de esta manera se podrá tener una visión amplia sobre éste y se tendrá conocimiento de los adelantos científicos” (Ariza, Bompart, Castillo, Parra, & Rodríguez, 2013).

En la búsqueda de antecedentes de investigación se tienen los siguientes:

1. Gutiérrez (2004) *Una mirada al ejercicio físico en los gimnasios de Medellín desde la promoción de la salud y prevención de la enfermedad primaria*: esta monografía de pregrado habla sobre los posibles riesgos de una inadecuada rutina de ejercicios ya que en la comunidad estudiada se observó que no existe correlación entre los planes de ejercicios existentes que ofrecen posterior a la atención ofrecida en algunos gimnasios y el monitoreo de los licenciados en educación física para el control de la salud de los clientes del gimnasio. También refieren al peligro que implica la tecnología actual (tabletas, teléfonos inteligentes, laptops, etc.) con el sedentarismo, lo cual trae diversos problemas para la salud de las personas.

2. Narváez (2014) *Web responsiva para control de inscripciones, cobranza, morosidad y publicidad para el centro de acondicionamiento físico Kinesio Studio*: Esta tesis de pregrado de manera resumida habla sobre el proceso que han empleado muchas de las instituciones y organizaciones de este país, en donde se realiza de forma manual el manejo de los datos y el procesamiento de la información, generando cierto grado de desorden en el momento de ser solicitada. Por tal motivo, surgió la necesidad de automatizar dichas actividades creando una página web responsiva para el control de inscripciones, cobranza, morosidad y publicidad para el centro de acondicionamiento físico Kinesio

Studio, lo cual permitió optimizar las actividades cotidianas de la organización: publicidad del sitio, interacción con la comunidad, inscripción de clientes, control de pagos, morosidad y reportes.

Al realizar una búsqueda de contenido pertinente al tema tratado, se observa que hay una cantidad considerable de aplicaciones dedicadas al “Fitness” casero o, como se conoce coloquialmente, hágalo usted mismo, las cuales se encargan de ofrecer guías prácticas sobre qué hacer dando ideas e instrucciones básicas que sean fáciles de seguir y las cuales van acompañadas usualmente de planes de alimentación.

En el sondeo de información se encontró que no existen antecedentes locales ni nacionales con esta temática, lo que lo hace una aplicación novedosa e innovadora en Venezuela. A nivel internacional hay cientos de aplicaciones para descargar. Entre las aplicaciones comerciales a nivel internacional más parecidas al objetivo que persigue el tema propuesto se puede mencionar:

1. Total Fitness, Rutinas & Gimnasio (Android[®], IOS[®]) desarrollado por Blue Corner (Navarra, España): Esta aplicación presenta al usuario rutinas de trabajo de ejercicios predeterminadas que pueden ser creadas por la propia aplicación, así como la posibilidad de crear rutinas personalizadas a partir de una base de ejercicios predispuestos, incluye además consejos de alimentación conforme a las actividades pautadas y una calculadora del Índice de Masa Corporal (IMC) (ver Imagen 2), la cual está basada en los parámetros establecidos por la Organización Mundial de la Salud (Organización Mundial de la Salud, 2015), así como estadísticas relacionadas a ella (Blue Corner [Android], 2016) (Blue Corner [iOS], 2015).

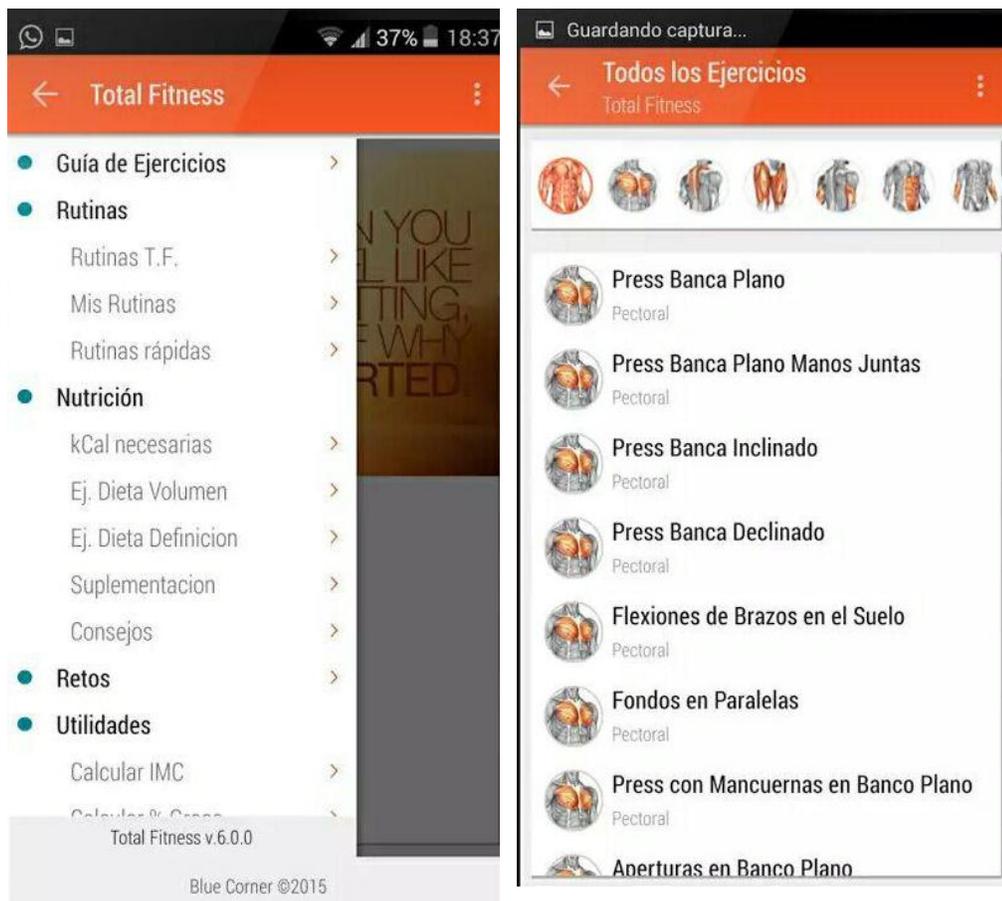


Imagen 2: Capturas de pantalla de la aplicación Total Fitness, Rutinas & Gimnasio en Android (v. 7.1.0). Tomado de: (Blue Corner [Android], 2016).

2. Gold's Gym "My Daily Fitness Guide" desarrollado por Tech Morphosis© (Mumbai, India) para Android® y iOS® y por PopUp Technologies (Thane Maharashtra, India) para Windows Phone®: Esta aplicación posee un plan de dieta de acuerdo al peso que se quiera lograr (esto es ofrecido directamente por la aplicación sin ningún tipo de consulta profesional), esto se obtiene a través de un simple cuestionario donde se le pregunta al usuario sus hábitos normales de alimentación, su estatura y su peso (ver Imagen 3). Presenta también explicaciones de los diversos ejercicios con texto e imágenes, recordatorios de rutinas de trabajo, la opción de compartir los diversos logros obtenidos en redes

sociales (ver Imagen 4) y por último posee opciones específicas para los locales de Gold's Gym (compra de membresías) (Tech Morphosis [Android], 2016) (PopUp Technologies [Windows Phone], 2015).

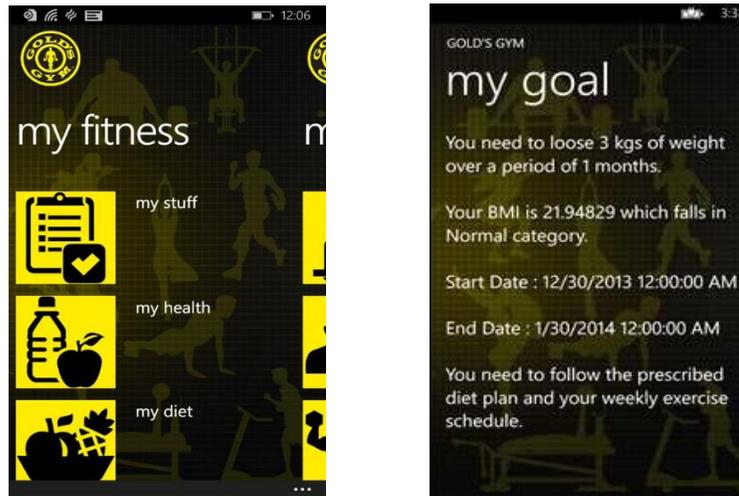


Imagen 3: Captura de pantalla de la aplicación móvil Gold's Gym: My Daily Fitness Guide en Windows Phone. Tomado de: (PopUp Technologies [Windows Phone], 2015).

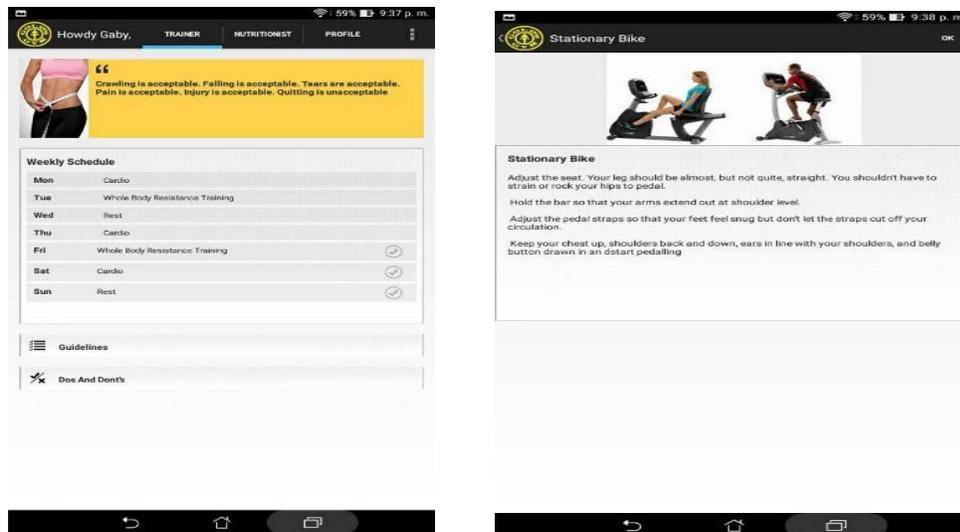


Imagen 4: Captura de pantalla de la aplicación móvil Gold's Gym: My Daily Fitness Guide en Android (v1.0.2). Tomado de: (Tech Morphosis [Android], 2016).

3. Virtuagym Fitness- Home & Gym desarrollado por DIGIFIT B.V. (Virtuagym™) (Ámsterdam, Países Bajos): para Android para iOS® bajo el nombre de Virtuagym Workouts for Home & Gym y próximamente para Windows Phone® bajo el nombre de Virtuagym Schedule (Ámsterdam, Países Bajos): Esta aplicación, cuenta con explicaciones de los diversos entrenamientos físicos con textos, imágenes y animaciones, tiene la función de crear rutinas personalizadas en base a los ejercicios predispuestos, así como también realizar rutinas de ejercicios predispuestas y el cálculo del IMC según (Organización Mundial de la Salud, 2015) (ver Imagen 5). La aplicación cuenta también con recordatorios de los entrenamientos al usuario y con un sistema de recompensas dentro de la aplicación por los logros obtenidos con el entrenamiento según los cálculos propios del software previo seguimiento del progreso del usuario (Virtuagym, 2016) (Virtuagym [iOS], 2016) (Virtuagym [Windows Phone], 2016).

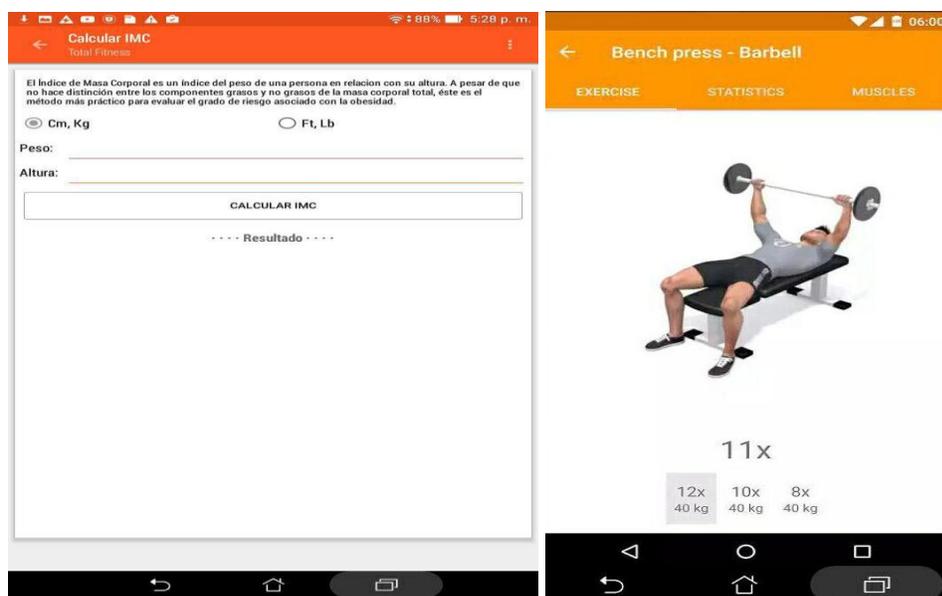


Imagen 5: Captura de pantalla de la aplicación móvil virtuagym fitness. Home & Gym en Android (v.4.6.5). Tomado de: (Virtuagym, 2016).

4. Vasa Fitness (Android[®], IOS[®]) desarrollado por Netpulse, Inc. [®] (San Francisco (California), EEUU): Aplicación creada para un gimnasio del mismo nombre ubicado en los Estados Unidos, brinda la oportunidad al usuario de incluir la rutina de ejercicios que el entrenador personal del gimnasio (o uno privado) le recomiende, incluir las clases pendientes (aeróbicos, cardiovascular, etc.), compartir resultados en redes sociales, entre otras funciones (ver Imagen 6). Aunque la aplicación es gratis para descargar, para poder acceder a las diversas características de la aplicación se necesita estar inscrito en el gimnasio y pagar una cuota de personalización para ajustar el plan de ejercicios a las necesidades del usuario (Netpulse Inc. [Android], 2016) (Netpulse Inc. [iOS], 2016).

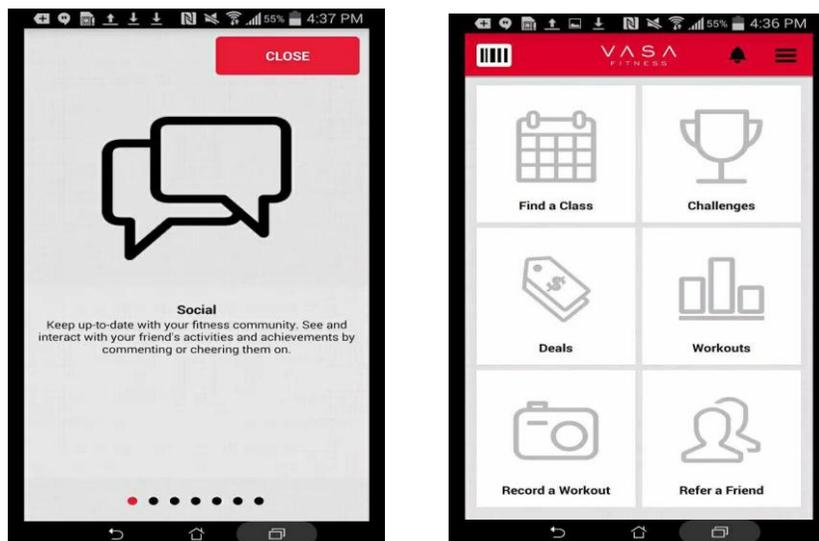


Imagen 6: Captura de pantalla de la aplicación móvil vasa fitness en Android (v1.1). Tomado de: (Netpulse Inc. [Android], 2016).

5. Six Pack App: Abs Trainer & Custom Workouts (Windows Phone[®], Android[®], IOS[®]) desarrollado por © Runtastic GmbH (Pasching, Austria): Está aplicación cuenta con una base de datos con cincuenta ejercicios en alta resolución para escoger, con intensidades ajustables lo cual filtra los ejercicios de acuerdo a la intensidad elegida (ver Imagen 7),

posee la opción de personalizar el avatar que guía los ejercicios dependiendo si es hombre o mujer. Posee además planes de entrenamiento predefinidos y de diez semanas para obtener abdominales definidos (de allí el nombre de la aplicación), así como también la posibilidad de crear un entrenamiento personalizado, escoger música para entrenar de su paquete musical “runstatic six pack”, escuchar al entrenador que indica por voz el progreso de la rutina , registrar las sesiones de ejercicios para analizar el progreso con gráficas detalladas, registrar recordatorios de entrenamiento y los logros obtenidos pueden ser compartidos en redes sociales. (Runstatic, 2016). En el año 2015 esta compañía fue comprada por la famosa compañía alemana Adidas por 240 millones de dólares en una medida estratégica para competir con Nike en el ámbito de aplicaciones móviles para fitness aprovechando la inmensa popularidad del conjunto aplicaciones móviles Runstastic (Roberts, 2015).

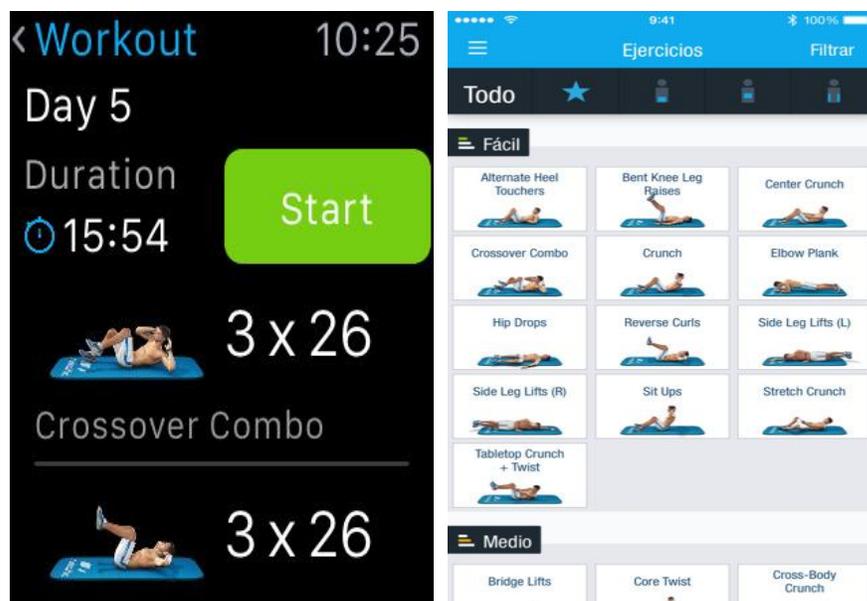


Imagen 7: Captura de pantalla de la aplicación móvil Runstastic Six Pack: Entrenador Personal de Abdominales con Ejercicios & Entrenamiento en vídeo en iOS (v.2.5.2). Tomado de: (Runstastic [iOS], 2016).

En síntesis, todas las aplicaciones mencionadas cubren áreas básicas del desarrollo físico del usuario a través de una guía de ejercicios estándar a

la par que ofrecen una explicación lo más intuitiva posible de manera en que deben realizarse las actividades mostrando ilustraciones, videos y diagramas que guían al usuario para realizar los ejercicios propuestos.

Las experiencias ofrecidas, si bien procuran tener explicaciones claras se limitan a incluir rutinas preestablecidas sin tomar en cuenta los posibles riesgos por una ejecución pobre o descuidada (lesiones de índole diversa tales como esguinces, fracturas, malformaciones musculares, entre otras.), son guías de bolsillo, no un apoyo completo enfocado en un instructor y su cliente como es la intención de la presente investigación. Estas aplicaciones son auto guías para las personas que desean entrenar y no en el control que efectuaría un entrenador calificado en la supervisión del ejercicio.

El tema propuesto se enfoca en el apoyo de un instructor debidamente entrenado que personalizará el plan de ejercicios y de alimentación dependiendo de lo que busca el usuario como su resultado final, haciendo énfasis en un plan que sea acorde con la condición física del usuario que sea factible de realizar y con la ventaja de tener un instructor que pueda guiar de forma experta la correcta ejecución del plan para evitar lesiones. También tiene la ventaja de monitorear el avance real del usuario ajustando la rutina de ejercicios (tipo de ejercicio, cantidad de repeticiones, etc.) y su plan de alimentación a la medida que se obtengan los resultados esperados. Por último, se debe destacar que esta propuesta tiene la intención de ser totalmente gratuita, a diferencia de las aplicaciones vistas, donde la mayoría de ellas a pesar de ser gratis tienen opciones “Premium” que son pagas lo que limita al usuario de pocos recursos.

Bases Teóricas

Sistema Operativo

Según Tanenbaum (2009), los sistemas operativos son una pieza de software encargada de brindar una capa de abstracción entre los programas de usuario y el hardware que compone la máquina. Así, los programadores de aplicaciones no deben preocuparse de cómo funciona la máquina

específica para la que escriben código (funcionamiento físico del disco, manejo de memoria, etc.). También recae sobre éste la tarea de servir de supervisor y garante de orden en la ejecución de las órdenes transmitidas por el usuario (asignaciones de memoria, acceso a los recursos, etc.).

Se debe diferenciar dos partes importantes que, según la visión que se aplique, forman parte del sistema operativo o no. Son dos: El Núcleo o "Kernel" y la Interfaz de Usuario. El núcleo es la pieza que interactúa directamente con el hardware (considerada por el mismo autor como el sistema operativo).

La otra parte, la Interfaz de Usuario, es la vía en que quien usa el sistema puede comunicarle al núcleo las ordenes que se necesitan ejecutar. Puede ser una Interfaz Gráfica (GUI por sus siglas en inglés) o lo que se conoce como "Shell" que se utiliza con órdenes escritas directamente en una consola de comandos de texto.

Sistema Operativo Android

Sistema operativo multidispositivo que inicialmente fue diseñado para móviles, encontrándose actualmente en una variedad de dispositivos como ordenadores, tabletas, GPS, televisores, etc. Está basado en Linux, que es un núcleo de sistema operativo libre. Permite programar aplicaciones con el lenguaje de programación Java que se ejecutan sobre una máquina virtual especial llamada Dalvik o en otra llamada ART que aparece en desde la versión 4.4 del sistema y reemplaza a Dalvik desde la versión 5.0 (Robledo D. , 2014).

Una de las características más importantes de este sistema operativo su condición de software libre a través del Proyecto de Software Libre Android (AOSP por sus siglas en inglés). Cualquier programador puede descargarse el código fuente, inspeccionarlo, compilarlo e incluso modificarlo (Robledo & Robledo, 2012).

Disponer del código fuente del Sistema operativo no significa que todos los equipos puedan ser actualizados a la última versión de Android ya que el

código interno que soporta el hardware de cada fabricante no es público, por lo que faltarían los controladores (firmware en inglés) para que funcione en ese terminal en específico.

La primera versión de Android fue lanzada en el año 2007, junto con el SDK (del inglés, Software Development Kit, que significa Herramientas de Desarrollo de software) para que los programadores empezaran a crear sus aplicaciones para este sistema operativo. Esto, según (Christensson P. , 2010), significa que “varios equipos basados en Android pueden tener diferentes interfaces gráficas de usuario aun cuando usen el mismo sistema operativo”.

Cada versión de Android recibe nombre de un postre en inglés y cada postre elegido empieza por una letra distinta siguiendo un orden alfabético, siendo su versión más reciente la 6.0 llamada Marshmallow (malvavisco en español) lanzada en el año 2015 (The Android Story, s.f.).

Sistema Operativo iOS

Sistema operativo creado por la compañía Apple para dispositivos móviles, lanzando al mercado su primera versión en junio del año 2007, para sus teléfonos móviles iPhone (Fernández, 2013).

Inicialmente llamado iPhone OS, fue renombrado iOS en junio del 2009., incluye in interfaz gráfica de usuario diseñado para una entrada táctil. A partir de la versión 2 se incluye la tienda de aplicaciones llamada iStore, la versión 3 incluye la funcionabilidad de copiar y pegar textos, siendo en la cuarta versión donde se incluye la multifuncionalidad y se incluye la característica de centro de juego (*Game Center* en inglés). La quinta versión introduce el asistente por voz llamado Siri (Christensson P. , iOS Definition, 2011). En la actualidad este sistema operativo funciona en iPads, iPod Touch y Apple TV. Su interfaz se basa en gestos multitáctiles (Fernández, 2013).

Su versión más reciente es la 9.3.1 lanzada oficialmente el 31 de marzo del 2016 siendo compatible con los dispositivos iPhone 4s en adelante.

Sistema Operativo Windows

(Christensson P. , Windows Definition, 2012) lo define como “Una serie de sistemas operativos diseñado por Microsoft. Cada versión incluye una interfaz gráfica de usuario, con un escritorio que permite visualizar archivos y carpetas en ventanas” Fue diseñado para ser utilizado por empresas y particulares por igual, sus versiones personales (“*home editions*”) incluyen: Windows 3.0 (1990), Windows 3.1 (1992), Windows 95 (1995), Windows 98 (1998), Windows Me (2000), Windows XP (2001), Windows Vista, Windows 7 (2009), Windows 8 (2012), Windows 8.1 (2014) y su última versión Windows 10 lanzada en el 2015.

La primera versión profesional de Windows fue llamada Windows NT 3.1, lanzada en 1993, seguido de Windows 3.5, Windows 4.0 y Windows 2000. En 2001 se lanzó Windows XP y a partir de este momento se crearon diferentes ediciones para ambas versiones de Windows.

Está diseñado para correr en hardware de estándar x86, con procesadores INTEL y AMD (ARM en su última versión), lo que permite que sea compatible con una gran cantidad de marcas de hardware. A partir de Windows 7 se incluyó la característica táctil lo que facilitó su transición a *tabletas* y computadoras con este tipo de característica.

Sistema Operativo Windows Phone

Es un sistema operativo para móviles introducido al público el 8 de noviembre de 2010. Desde el 2015, Windows Phone fue renombrado Windows 10 móvil.

Está basado en el sistema operativo Windows CE, pero fue cambiado en el 2012 con el Windows Phone 8, usa la interfaz táctil del reproductor de música Zune de Microsoft. Este sistema operativo fue insertado por primera vez en los equipos de la compañía finlandesa Nokia, dando como resultado que en el 2011 saliera al mercado los primeros teléfonos Nokia Lumia con Windows Phone como sistema operativo en vez del Symbian OS propio de

Nokia. En el año 2013 Microsoft adquiere la división de teléfonos celulares de Nokia. (Windows phone definition form PC Magazine Encyclopedia, s.f.).

Microsoft introdujo un nuevo lenguaje de diseño llamado “Modern Design” con la versión de Windows Phone 8 (Vasile, 2012).

La actual versión de este sistema operativo es la 8.10.15148.160 lanzada en el 2015, siendo esta la última versión de Windows Phone (Historial de actualizaciones de Windows Phone 8, s.f.) Windows 10 Mobile todavía se encuentra en versión de prueba 10.0.10586.218, su última corrección fue lanzada el 12 de abril de 2016, que tiene como objetivo unificar los teléfonos inteligentes con las tabletas Surface de Microsoft y las PC que tengan el homologo sistema operativo (Windows 10 próximamente en los smartphones Lumia, s.f.) (Mike Mongeau, 2016).

Aplicación Móvil

Son piezas de software realizadas de manera tal que se ejecuten eficientemente en dispositivos móviles. Es el equivalente de los “programas” de las computadoras de escritorio. No son una creación nueva, existen desde la época de los simples sistemas operativos de los equipos de la finlandesa Nokia y la canadiense BlackBerry. Con los avances ocurridos el mercado de éstas aplicaciones se ha extendido de solo productividad (alarmas, calendarios, etc.) a casi cualquier campo imaginable como juegos, música, medicina, redes sociales, etc., dando así cabida a la creación de “tiendas virtuales” donde se encuentran multitud de software de esta clase, como la Google Play Store o la App Store de Apple (Cuello & Vittone, 2013-2015).

Una aplicación o app es “simplemente un programa informático creado para llevar a cabo o facilitar una tarea en un dispositivo informático”. Es importante señalar que, si bien es cierto que todas las aplicaciones son programas, no todos los programas son aplicaciones, sólo se denomina app a aquel que haya sido creado con un fin determinado. Por ejemplo, el

sistema operativo del móvil no se considera una app (Definición de Aplicación, s.f.)

Hardware

(Carillo, 2005) define hardware como “la parte física del sistema, es decir, el conjunto de dispositivos, cables, transistores, etc. que lo conforman”.

(Niño, 2011) considera el hardware como el “componente físico, está constituido por la máquina en sí y por los dispositivos auxiliares necesarios para realizar las funciones de procesamiento, almacenamiento y transferencia de datos”.

Hardware Móvil

Al tener en claro que significa el término hardware no es difícil de extrapolarlo a los equipos móviles los cuales son categorizados como pequeñas computadoras que, de acuerdo con el fabricante puede ser muy sencillo o un equipo bastante potente. Normalmente el hardware de los teléfonos móviles incluye: placa base (donde se incluye en CPU), antena, antena Wifi, antena NFC, pantalla, teclado (si lo posee), bocina, batería y el puerto de carga (Lección 4 Hardware de Dispositivos Móviles, s.f.).

El hardware móvil ha visto su constante evolución gracias a la miniaturización de los componentes electrónicos cada vez más avanzados que lo conforman. El punto más importante del hardware móvil son los procesadores generalmente ensamblados en un sistema-en-un-chip (SoC por sus siglas en inglés) que es una combinación de CPU, CPU, RAM, ROM, controladores USB, tecnología inalámbrica, etc. (un ejemplo de un teléfono con esta clase de chip es el iPhone 5 con el chip SoC Apple A6 APL0589). Las pantallas de los equipos móviles pueden ser de dos tipos: LCD (con sus variantes TFT, LED, IPS, Retina y Super PLS) y OLED (también conocida como AMOLED o Super AMOLED); Actualmente las pantallas de los teléfonos móviles son completamente táctiles con respuesta capacitiva. Otro aspecto del hardware móvil son los sensores (acelerómetro, giroscopio, sensor de luz

y proximidad), las cámaras frontales y/o traseras con sus respectivos sensores (CCD y CMOS) y GPS (Ortiz Zamora, 2015-2016)

Teléfono Inteligente

Los teléfonos inteligentes o "Smartphone" son teléfonos móviles como cualquiera, realizan llamadas, envían de mensajes cortos de texto (SMS), almacenan contactos, etc. La diferencia con estos reside en su poder de computo, mucho más cercana a la de una computadora. Cuentan como característica común el poseer una gran pantalla (táctil en la mayoría de los casos) para interactuar con el dispositivo y otra característica resaltante, la posibilidad de instalarle aplicaciones avanzadas (Vásquez, 2012). El gran beneficio de estos equipos es la función multi-tarea, lo que permite tener un conjunto de aplicaciones abiertas al mismo tiempo, parecido a las diversas pestañas de un explorador web (Parra, 2011).

En la actualidad, los teléfonos inteligentes cuentan con una cantidad de opciones muy amplia, acceso a internet de alta velocidad vía conexión Wi-Fi o redes de telefonía móvil de última generación, acceso Bluetooth, GPS, tecnología "Near Field Communication" (NFC), procesadores muy potentes, altas capacidades de almacenamiento, cuantiosa memoria RAM, características que le otorgan un gran número de posibilidades de uso (Vásquez, 2012).

Tableta

Según (Christennson P. , 2011), una *Tablet* (por su traducción literal al español, tableta), es “una computadora portable que utiliza una pantalla táctil como su dispositivo de entrada primario”. Algunas tabletas incluyen un teclado externo conectado a través del puerto USB, existiendo la posibilidad de conectar un ratón o ambos al mismo tiempo para usarlo como una *laptop*. Las tabletas son generalmente usadas como alternativas portables a las

computadoras ya que por su tamaño resultan más convenientes, aunque esto no signifique que reemplace.

Una *Tablet*, según (Vásquez, 2012) es “un dispositivo intermedio entre un smartphone y un computador, puesto que reúne algunas de las mejores características de ambos bandos”.

Plan de Ejercicio

Un plan ejercicios o de entrenamiento se define como la “planificación de las cargas de entrenamiento para obtener la forma deportiva y el alto grado de las capacidades”. Cuando se habla de capacidad se refiere a velocidad, fuerza y resistencia; cuando se habla de carga se refiere al volumen (tiempo, toneladas, repeticiones) e intensidad (complejidad, tiempo) (Como confeccionar un plan micro y una unidad de entrenamiento, s.f.).

Para (Weineck, 2005), la concepción de entrenamiento es una orientación básica para el manejo, planificación y configuración del entrenamiento con contenidos claros y concretos de las tareas a realizar, así como el planteamiento de soluciones viables que se adoptarán para la realización de los objetivos y/o tareas determinadas.

Por su parte (Grosser, Starischka, & Zimmermann, 1988) definen la planificación de entrenamiento o plan de ejercicios como

La planificación del entrenamiento es un procedimiento destinado a conseguir un objetivo de entrenamiento, que tiene en cuenta el estado de rendimiento individual y se inscribe en un proceso de entrenamiento a largo plazo, previsor, sistemático y orientado en función de las experiencias prácticas del entrenamiento y de los avances en la ciencia del deporte. (p.7)

Las características que más resaltan de esta clase de planificación es la adaptación que continuamente existe no sólo en la organización de sus fases sino en la periodización de la carga deportiva.

El mismo autor divide los planes de entrenamiento en tres grandes grupos:

- Plan marco donde incluye
 - Planes de entrenamiento individual y

- Planes de entrenamiento en grupo
- Planes a largo plazo o generales que incluyen
 - Planes plurianuales (planes de perspectiva),
 - Planes anuales,
 - Planes de macrociclo (mesociclo),
 - Planes de entrenamiento semanal.
- Planes a corto plazo o específicos que incluyen los planes de la sesión de entrenamiento

Plan nutricional

Según (Grupo Bimbo, 2015) , es una guía completa de alimentos que se incluye para cada comida del día, manteniendo de esta forma un equilibrio entre lo que se ingiere y lo que el cuerpo necesita dependiendo de lo que se quiera lograr con esto (adelgazar, subir de peso, aumentar de peso, mantener el peso actual) y la cantidad de actividad física que se realiza juega un gran rol en la elección del plan nutricional.

Por su parte (QUÉ SIGNIFICA UN PLAN ALIMENTARIO COMPLETO, s.f.) , define al plan nutricional como aquella dieta equilibrada que entrega todos los nutrientes para mantenerse saludables. Este plan no puede ser universal ya que cada individuo tiene necesidades nutricionales específicas de su condición física, su salud, edad y sexo.

De todas maneras, independientemente de a quién se le esté realizando el plan nutricional se debe seguir 4 condiciones que, según el autor, son fundamentales:

1. La alimentación debe ser completa, es decir tener un grupo balanceado de carbohidratos, vitaminas, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua
2. La alimentación debe ser equilibrada, esto significa una proporción adecuada de cada grupo alimenticio que normalmente ronda en 55 a 60% de carbohidratos, 12 a 15% de proteínas y 25 a 30% de grasas.

3. La alimentación debe ser variada: Según el autor, aunque las dos primeras condiciones deben cumplirse no se debe de consumir siempre los mismos alimentos.
4. La alimentación debe ser de calidad y con la justa cantidad, con esto se refiere a que se consuman productos de calidad que aseguren la mayor cantidad de nutrientes y en la cantidad justa para almacenar energía suficiente logrando de esta manera consumir la energía que se gasta.

Marco Tecnológico

A continuación, se detallan las características más resaltantes de las herramientas tecnológicas elegidas para el desarrollo de la aplicación.

Visual Studio Community 2013

Entorno Integrado de Desarrollo (IDE por sus siglas en inglés) desarrollado por Microsoft. Se perfila como una de las más completas herramientas de desarrollo sobre sistemas Microsoft. Abarca la plataforma .NET de la casa y lenguajes como C++, C#, F#, Visual Basic. Aprovecha una estructura que soporta añadidos o “plugins” que suman aún más posibilidades como soporte para Java, Python, desarrollos multiplataforma usando tecnologías web, entre muchas más (Quijano, 2013).

RemObjects Silver

Implementación del lenguaje Swift de Apple realizada por la empresa RemObjects. Es una herramienta de desarrollo que hace posible compilar código escrito en Swift contra las plataformas .Net de Microsoft, Java, Android y Cocoa de Apple permitiendo crear aplicaciones multiplataforma, de manera nativa, utilizando un único lenguaje, dando así la posibilidad de compartir buena parte del código, sin incluir la parte de la interfaz gráfica que resulta única para cada plataforma, debido a su enfoque en crear código nativo (RemObjects, s.f.).

WhiteStarUML

Herramienta de código abierto que es una copia de StarUML en su versión 5.0 para el desarrollo de diagramas en base a la definición del Lenguaje de Modelado Unificado (UML por sus siglas en inglés). Su objetivo es dar una alternativa herramientas como Rational Rose de IBM. Soporta generación de código Java, C++ y C#, de documentos de Microsoft Office, y se basa en la especificación 2.0 de UML (Janszpilewski, 2016) .

Android SDK

Android software development kit (por sus siglas en inglés SDK) es una serie de herramientas usadas para el desarrollo de aplicaciones en la plataforma Android, incluye las librerías requeridas para programar, un emulador de los diferentes equipos y sistemas operativos Android, documentación relevante a la interfaz de los programas Android, códigos de ejemplo y tutoriales. Esto significa, que con cada nueva versión del sistema operativo Android una versión actualizada del SDK es liberada ya que de esta forma se pueden escribir programas con las características más nuevas, pero primero se debe instalar cada versión del SDK del teléfono en particular que se requiera para trabajar.

El SDK es compatible con Windows (XP en adelante), Linux y Mac OSX (10.4.9 en adelante), siendo descargado por separado cada componente que se necesite de esta plataforma de desarrollo.

El SDK es comúnmente usado como un IDE (por sus siglas en inglés *integrated development enviroment* o ambiente de desarrollo integrado) con Eclipse con el *plug-in* ADT (*Android Development Tools*), NetBeans o IntelliJ. Cabe destacar que se debe tener instalado el *Java Development Tools* (JDK por sus siglas en inglés) para programar en Android ya que su lenguaje es Java (Android SDK, s.f.).

Android Studio

Editor dedicado a Android basado en IntelliJ IDEA. Comprende un conjunto de herramientas que sirven de apoyo al desarrollo como: sistemas de control de versiones, editor gráfico de interfaz de usuario, conexión con servicios dedicados de Google, monitor de dispositivo, apoyo para la corrección de errores en tiempo real, acceso a reportes de estado de sistema (emulador o dispositivo real), entre otras (Android Developers, s.f.).

Microsoft SQL Server

Es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft (RDBMS por sus siglas en inglés) que soporta una gran variedad de procesamiento transaccional, inteligencia empresarial y análisis de aplicaciones (Microsoft, s.f.). Es considerado uno de las tres tecnologías líderes en el mercado junto a Oracle y DB2 de IBM (Rouse, Hughes, & Stedman, Microsoft SQL Server, 2017).

Los mismos autores señalan que está diseñado en base SQL que, por sus siglas en inglés, significa Lenguaje de Consulta Estructurada, el cual se encuentra relacionado con una implementación de Microsoft llamada Transact-SQL, usada para realizar consultas y comandos de programas. Fue diseñado originalmente en la década del 80 por Sybase Inc., Microsoft y Ashton-Tate Corp produjeron la primera versión de lo que sería Microsoft SQL Server lanzada al mercado en 1989. En 1994 Microsoft tomó el control de todo el desarrollo y mercadeo de SQL Server para sus propios sistemas operativos. En 1996 Sybase renombró su versión a *Adaptive Server Enterprise*, dejando el nombre de SQL Server a Microsoft.

Entre 1995 y 2016 han existido 10 versiones de SQL Server, su última versión lanzada al mercado en junio de 2016, fue desarrollada como parte de una estrategia tecnológica adoptada por Microsoft en 2014 llamada “móvil primero, nube primero”. En el 2016, Microsoft anunció que planeaba liberar el sistema de manejo de base de datos (DBMS por sus siglas en inglés, lo cual se define, según (Christensson P. , 2006), como un sistema de software que utiliza un método estándar para catalogar, recuperar y realizar consultas en

data, lo cual provee una forma para que la data se modifique y sea extraída por los usuarios u otros programas) en Linux.

Su componente principal es el motor de base de datos de SQL Server, el cual controla el almacenamiento de datos, su procesamiento y seguridad. Detrás de esto se encuentra el sistema operativo SQL Server (SQLOS por sus siglas en inglés) que maneja funciones de bajo nivel tales como manejo de entrada/salida, programación de trabajos y el bloqueo de data para evitar actualizaciones conflictivas. Una capa de interfaz de red se posiciona por encima de lo anterior y usa el protocolo de transmisión de data tabular de Microsoft que facilita la interacción con los servidores de bases de datos. Y finalmente, a nivel de usuario se encuentra el administrador de base de datos (DBA por sus siglas en inglés) donde los desarrolladores escriben sentencias T-SQL para construir y modificar las estructuras de las bases de datos, manipular data, etc.

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

Metodología de la Investigación

Hurtado (2000) explica que: "la metodología se deriva de método, es decir, modo o manera de proceder o de hacer algo se entiende por metodología de estudio los modos o maneras de llevar a cabo algo" (p. 75). En el campo de la investigación, la metodología es el área del conocimiento que estudia los métodos generales de las disciplinas científicas. La metodología incluye los métodos, las técnicas, las tácticas, las estrategias y los procedimientos que utilizará el investigador para lograr los objetivos de estudio.

Nivel de la Investigación

Según el nivel, la presente investigación se clasifica en proyectiva porque se busca proponer una alternativa que modifique la situación actual y lleve a un resultado deseado que es la solución del problema tratado. Hurtado (2000) define la investigación proyectiva como el tipo de investigación que "intenta proponer soluciones a una situación determinada" (p. 90). Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta. Dentro de esta categoría entran los estudios de factibilidad o proyectos factibles. Todas las investigaciones que conllevan el diseño o creación de algo también entran en esta categoría.

Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación según Hurtado (2000) es un "Conjunto de decisiones, pasos, esquema y actividades a realizar en el curso de la investigación"(p.149). El diseño de la investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado. El mismo autor señala que el diseño de la investigación hace explícitos los aspectos operativos de la misma, "Se refiere a dónde y cuándo se recopila la información, así como la amplitud de la información recopilada" (p.103).

Por lo tanto, según el diseño de la investigación, la presente investigación es de tipo documental y de campo ya que se encuentra basada en la recolección de datos tanto en el área a estudiar como de libros y otros materiales los cuales son analizados para dar respuesta a la interrogante planteada (Arias, 1997).

Instrumentos y Técnicas de Recolección de Datos

La selección de técnicas e instrumentos de recolección de datos implica determinar por cuáles medios o procedimientos el investigador obtendrá la información necesaria para alcanzar los objetivos de la investigación. Los instrumentos dependen del tipo de evento estudiado y su diseño se basa en los indicios del evento.

Los datos de una investigación, según Sabino (1992), pueden ser primarios y secundarios, teniendo en cuenta que existen técnicas para la recolección de información de datos primarios como lo son: la observación científica, la entrevista, los cuestionarios, las encuestas, entre otros. Para la obtención de datos secundarios se encuentran técnicas como: la revisión de información proveniente de documentos bibliográficos (libros, revistas, periódicos) y de fuentes electrónicas.

Entre los instrumentos de recolección de datos empleados para el desarrollo de la presente investigación se pueden nombrar los siguientes: para la obtención de datos primarios la entrevista no estructurada de tipo informal y la observación directa o simple, teniendo en cuenta que, para asentar la información encontrada al emplear dichas técnicas en el gimnasio visitado, se utilizaron medios de registro como son la toma de notas. El uso de las técnicas para la recolección de los datos primarios obtenidos para la realización de la presente investigación es descrito según Sabino (1992) como: “La observación simple resulta útil y viable cuando se trata de conocer hechos y situaciones que de algún modo tienen un cierto carácter público” (p.112). El mismo autor define la entrevista no estructurada de tipo informal como: “La modalidad menos estructurada posible de entrevista, ya que la

misma se reduce a una simple conversación sobre el tema en estudio (...) de modo de obtener un panorama de los problemas más salientes” (p.118).

Para la adquisición de datos secundarios, se utilizó la consulta a referencias bibliográficas y electrónicas como medio de obtención de información.

Metodología de Desarrollo

Para el desarrollo se ha elegido la metodología de desarrollo usable y ágil AGILUSAB, la cual considera los estándares de calidad de software, tomando en cuenta la ingeniería de la usabilidad y caracterizando en primer término al usuario, usuario/cliente y al equipo de desarrollo de la aplicación como la base fundamental del éxito para el desarrollo de cualquier aplicación informática (Benigni & Gervasi, 2012).

Antes de hablar de la metodología en sí se debe mencionar la importancia de la interfaz de usuario en una aplicación de software que, según los autores de esta metodología, es fuertemente basado en la ingeniería de usabilidad ya que ésta “minimiza la carga cognitiva y la sobrecarga perceptual del usuario que utiliza la aplicación”. Esta ingeniería cuenta con cuatro procesos: análisis, diseño, implementación y medida (ver Imagen 8) construidas mediante un ciclo que se repite varias veces aumentando la calidad del sistema a desarrollar y sus funciones.

Esta ingeniería sigue los siguientes pasos: a) define los objetivos de la usabilidad; b) establece los niveles de usabilidad planeados para ser conseguidos; c) analiza el impacto de las diferentes soluciones de diseño d) toma en consideración la retroalimentación de los usuarios para diseñar soluciones y e) realiza iteraciones a través del ciclo diseño-evaluación-re diseñar para conseguir el consenso del usuario que se planeó y la calidad (p.13).

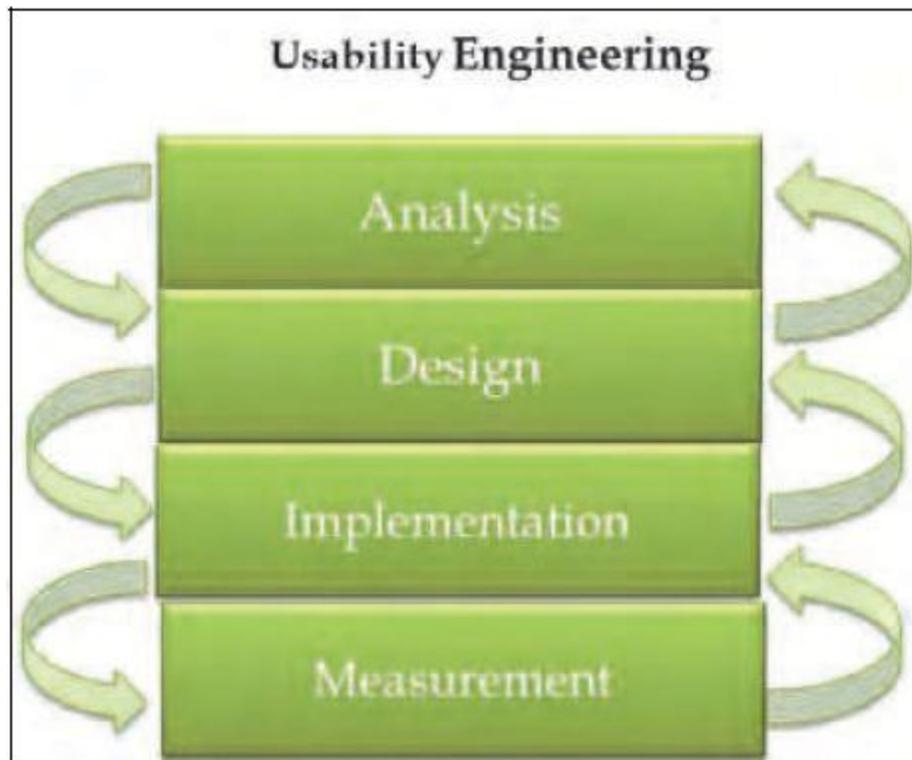


Imagen 8: Método de la ingeniería de usabilidad. Tomado de: (Benigni & Gervasi, 2012).

La usabilidad ágil es un concepto desarrollado por Nielsen y Norman quienes establecieron el término ágil como un nuevo paradigma en la producción de software, esto significa que la usabilidad ágil es un sistema para la evaluación de la usabilidad del software para llevarse a cabo durante el desarrollo de cualquier aplicación lo cual reduce el riesgo de rechazo del usuario final hacia la aplicación terminada.

La metodología AGILUSAB es un método iterativo de ingeniería de software que funciona principalmente en interfaces simples donde el usuario juega un rol crítico para la evaluación del software por lo que es incluido en todas las fases del ciclo de desarrollo. Las técnicas para la recolección de datos varían de acuerdo de la fase que se evalúa en ese momento, por ejemplo: para la fase de análisis se utilizan las entrevistas, observación directa, tormenta de ideas entre otras, mientras que en la fase de diseño se utilizan las técnicas de medición de comportamiento, protocolos de expresión

del usuario, pruebas remotas, etc. La misma cuenta con seis fases: análisis, diseño, prototipado, implementación, prueba y liberación.

Fases

Fase de Análisis

El objetivo de esta fase es, según los datos obtenidos, mostrar el comportamiento de la interfaz utilizando diagramas de casos de uso (Unified Modeling Language). Una vez establecido lo anterior se muestra al cliente o usuario un prototipo, de preferencia de baja fidelidad al principio, en papel o software y en caso de no existir observaciones se sigue a la siguiente fase.

Fase de Diseño

Esta fase se aplica a la creación de la lógica de las acciones que se realizarán con el comportamiento de interfaz creado en la fase de análisis. Se esquematizan las diferentes acciones que un potencial usuario pueda realizar al interactuar con la misma

Se utilizan diagramas de secuencia (*Unified Modeling Language*) para representar las acciones.

Prototipado

No es una fase que sigue inmediatamente a las fases ya previamente explicadas, el mismo se encuentra integrado internamente a las mismas (análisis y diseño). De hecho, dependiendo de las decisiones que el equipo de estudio tome limitadamente al comportamiento o a la funcionalidad de la interfaz, se puede realizar un nuevo prototipo; finalmente, cuando el prototipo esté diseñado, es necesario hacerlo ver al grupo representativo de usuarios. Cuando en consenso sean aceptados los prototipos por parte del cliente y del grupo de desarrollo, se puede pasar a la fase de implementación.

Fase de Implementación

Esta es una fase absolutamente idéntica a la clásica fase de implementación del ciclo de vida tradicional de la Ingeniería del Software, porque en ella no se prevé un diálogo con el cliente o usuario.

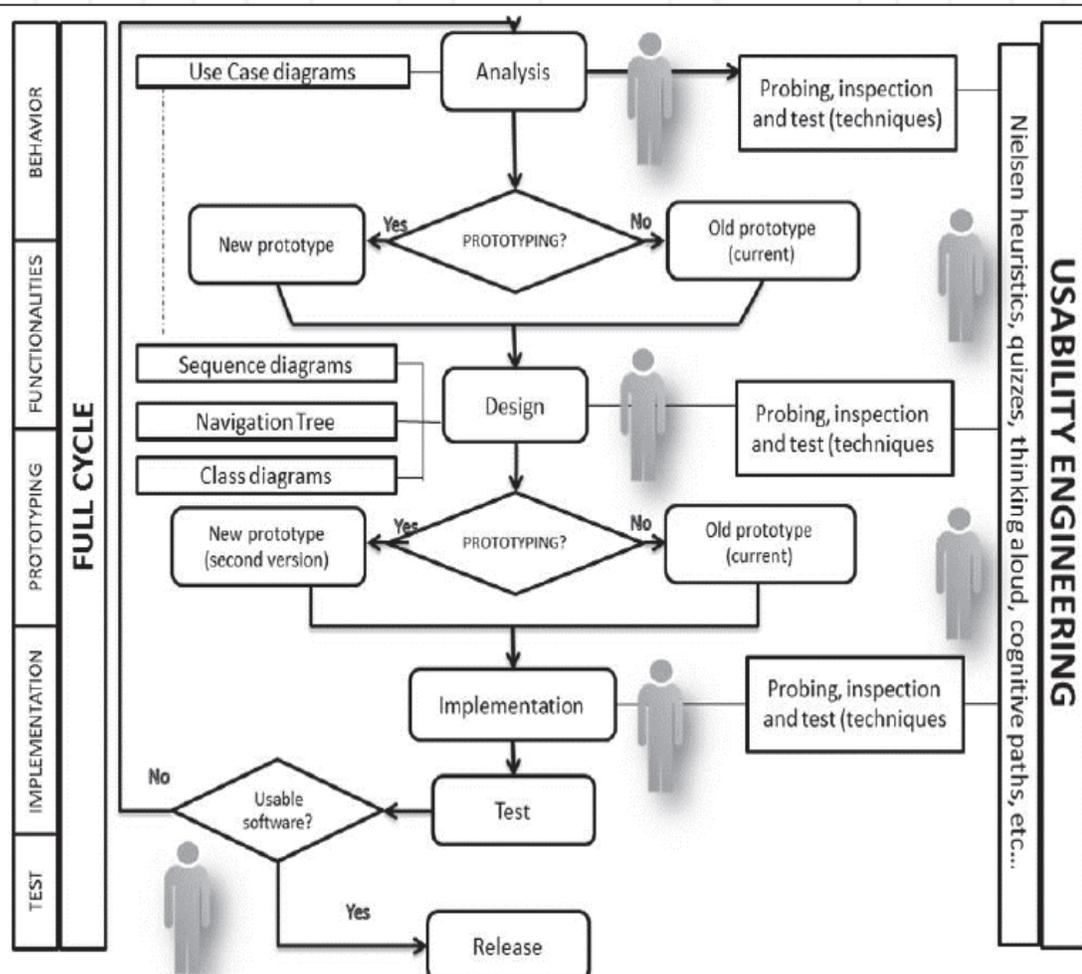
Fase de Prueba

En esta fase, el equipo de desarrollo debe seleccionar una comunidad de potenciales usuarios “tipo” y probar la funcionalidad de la nueva interfaz. La experiencia sirve para evidenciar si efectivamente hubo mejoras en los diferentes métodos de evaluación de usabilidad utilizados en cada una de las etapas de desarrollo.

Fase de Liberación

Se realiza una sola vez después que todos los ciclos o iteraciones necesarias para el desarrollo de la aplicación fueron llevados a cabo con éxito. Con la fase de liberación el software viene convalidado definitivamente por el equipo de desarrollo, los usuarios finales y del cliente, siendo este finalmente puesto en funcionamiento.

Para el desarrollo de la Aplicación Móvil multiplataforma para el control del área de pesas de un gimnasio, se utilizó la metodología AGILUSAB



propuesta por (Benigni & Gervasi, 2012) ya que está orientada al desarrollo de interfaces usables teniendo en cuenta la interacción directa con el usuario, se ajusta bien al desarrollo de aplicaciones móviles o web puesto que se enfoca en una interfaz prolija debido a la constante retroalimentación en el diseño y características que el usuario plantea en las primeras fases de la metodología, pero lo deja fuera a la hora de plantear la lógica subyacente, es de tipo ágil lo que brinda más tiempo para el desarrollo siguiendo los requerimientos y características que el usuario estableció lo que permite el desarrollo de una aplicación fidedigna a sus deseos pero a la vez usable y eficiente.

Imagen 9: Metodología AGILUSAB. Tomado de: (Benigni & Gervasi, 2012)

CAPÍTULO IV

Resultados

Las aplicaciones propuestas tienen como propósito solventar la problemática observada y con el que se planteó alcanzar los siguientes objetivos:

1. Proporcionar una base de datos con la información pertinente a los planes de dietas y ejercicios de los diferentes clientes asiduos del gimnasio.
2. Llevar el control de cada cliente del gimnasio, permitiendo realizar operaciones básicas como: inserción, modificación y consulta de los datos inherentes de los mismos.
3. Calculará el IMC y edad del cliente y lo comparará con el IMC ideal de acuerdo a su edad y sexo.
4. Llevar el control de los planes de dieta y ejercicios de cada cliente del gimnasio, permitiendo realizar operaciones básicas como: inserción, modificación y consulta de los datos inherentes de los mismos.
5. Proporcionará los documentos en PDF de los planes de ejercicios y dietas, permitiendo su modificación para su posterior envío.
6. Enviará los planes de ejercicios y dieta en formato PDF al celular del cliente (mediante Bluetooth) y/o a su correo electrónico.
7. Mostrará recordatorios y notificaciones para la actualización de los datos de los clientes y/o planes de ejercicio y dieta.
8. Calculará los cambios en peso, masa muscular e IMC de cada cliente y los mostrará en una gráfica de evolución que detalla el proceso del cliente en su rutina.

Con estas ideas en mente se obtuvieron los siguientes resultados en cada una de las fases de la metodología seleccionada:

Fase I: Análisis

Esta fase se estructuró por medio de los diversos modelos de caso de uso, centrándose primeramente en brindar una sencilla pero efectiva manera de representar abstractamente la funcionalidad de cada módulo de las aplicaciones móviles. Como resultado de esta fase se muestran los prototipos en baja fidelidad de la aplicación.

La captura de requerimientos en esta fase dio pie a la creación de los siguientes prototipos de baja fidelidad:

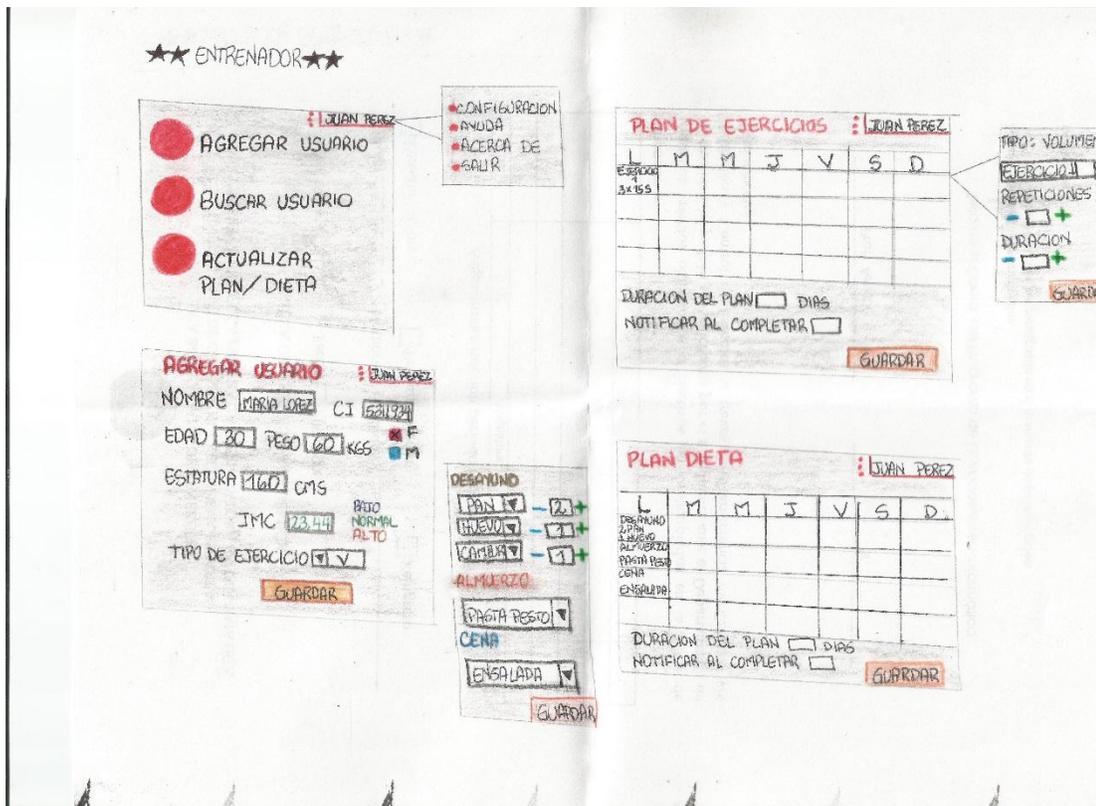


Imagen 10 Prototipo baja fidelidad aplicación móvil.

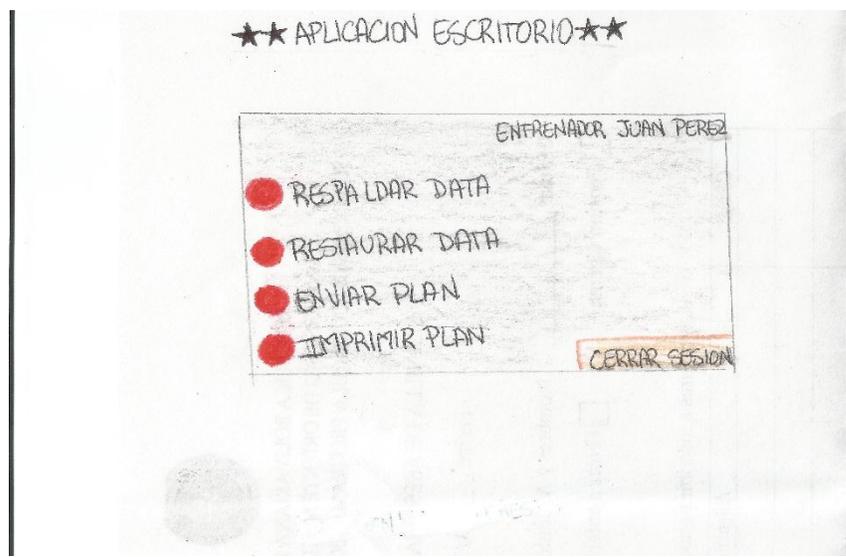


Imagen 11 Prototipo baja fidelidad aplicación de escritorio.

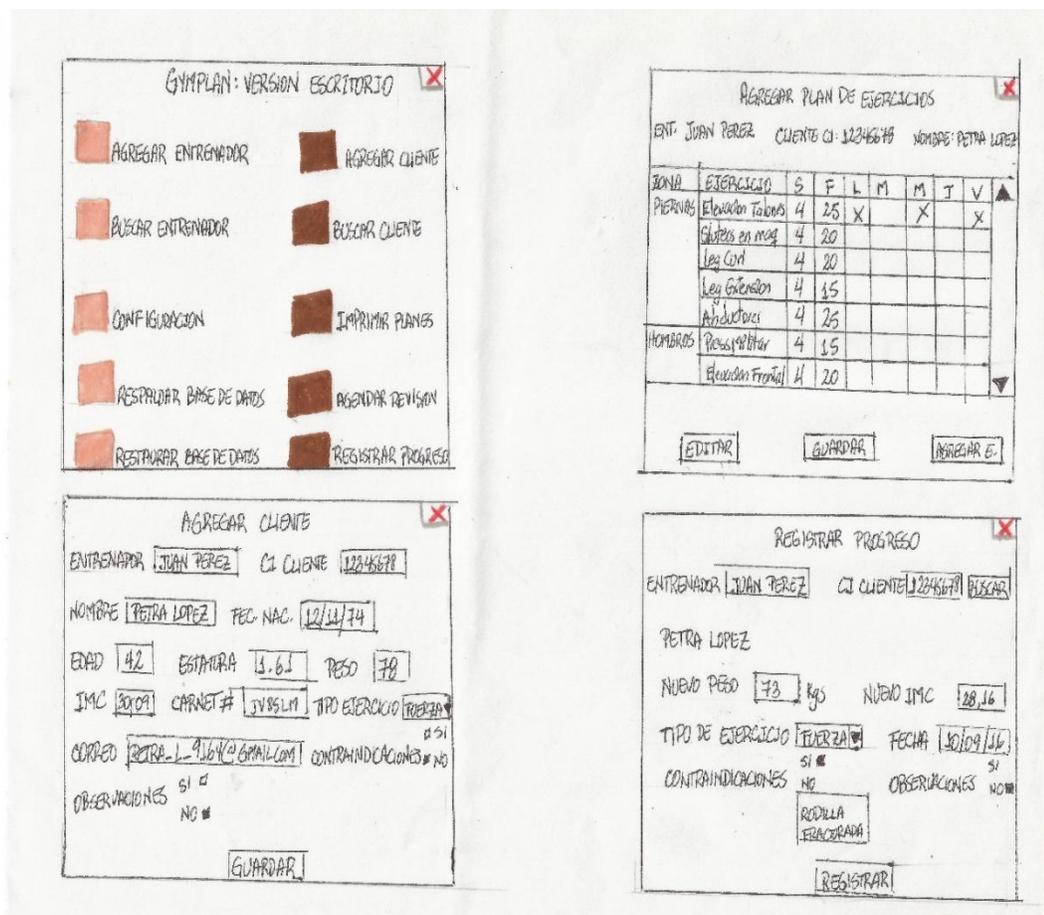


Imagen 12 Prototipo baja fidelidad aplicación de escritorio (v2.0).

Menú Principal	Menu	Guardar	Agregar Cliente
Agregar Cliente		Nombre	
Buscar		Apellido	
Agregar Plan		Cédula	
Progreso		Sexo	
Enviar Plan			
Agendar Revisión			

Buscar Cliente	Plan Ejercicio
<campo- Buscar >	Nombre-ejercicio
<Nombre Apellido >	Lun - Mar - Mie - Jue - ...
<Cédula >	Nombre-ejercicio
<Nombre Apellido >	Lun - Mar - Mie - Jue - ...
<Cédula >	
	Listo
	Añadir

Imagen 13 Prototipo baja fidelidad aplicación móvil (v 2.0).

Con base en los prototipos, se prosiguió a continuar con el diseño de los diagramas de casos de uso:

Identificación de los actores

Los actores que interactúan con la aplicación móvil para el control del área de pesas de un gimnasio son:

- **Administrador:** Puede realizar todas las funciones de la aplicación, principalmente es el encargado de agregar entrenadores, alimentos y ejercicios, así como la edición y eliminación de los elementos descritos.

- **Entrenador:** es el principal de la aplicación, encargado de todas las funcionalidades de la aplicación.

Se analizó el comportamiento general del proceso de creación y modificación de planes de ejercicio del área de pesas de un gimnasio (Imagen 14) de acuerdo a la información recopilada en la entrevista realizada a los entrenadores Mayz y Cedeño, se crea un diagrama abstracto donde se aprecia la automatización de las operaciones básicas que puede realizarse a través de ella las cuales incluyen: insertar y modificar clientes, planes de ejercicio, plan nutricionales y recordatorios; registrar el progreso del cliente donde se aprecian los cambios en volumen (peso e IMC), y se añade los procesos nuevos que se incluyeron en la propuesta de la aplicación móvil para el control del área de pesas de un gimnasio como son los envíos de los planes a los clientes en formato PDF (Bluetooth y correo); teniendo como actores principales en el uso de la aplicación al entrenador y administrador.

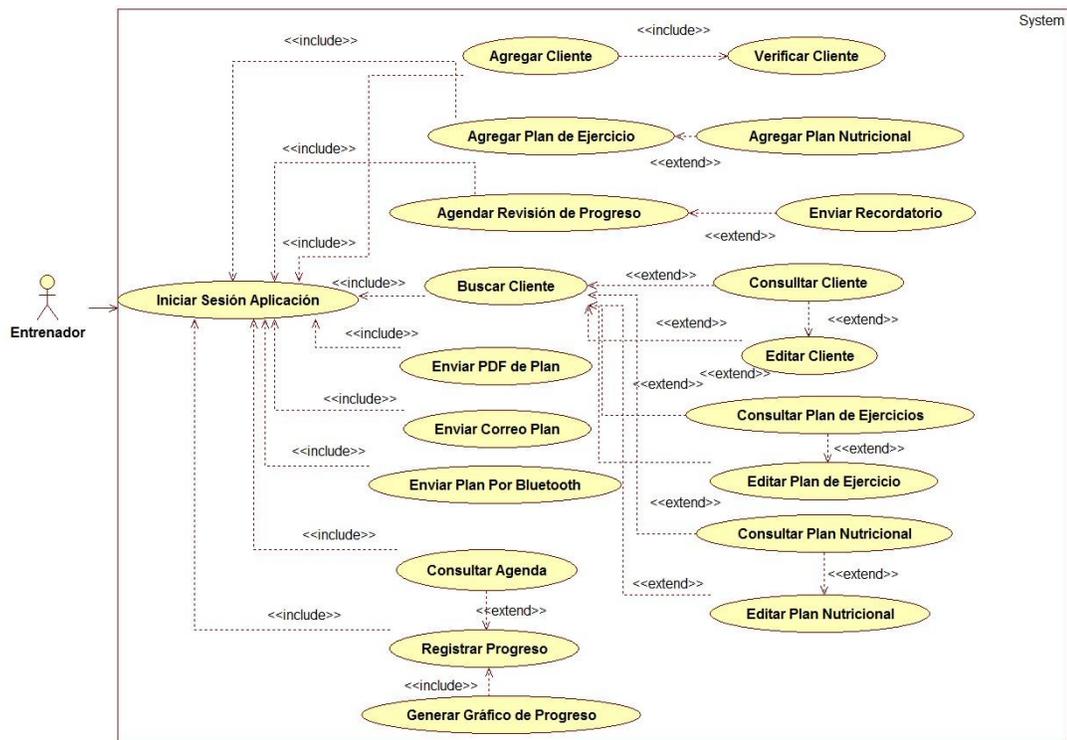


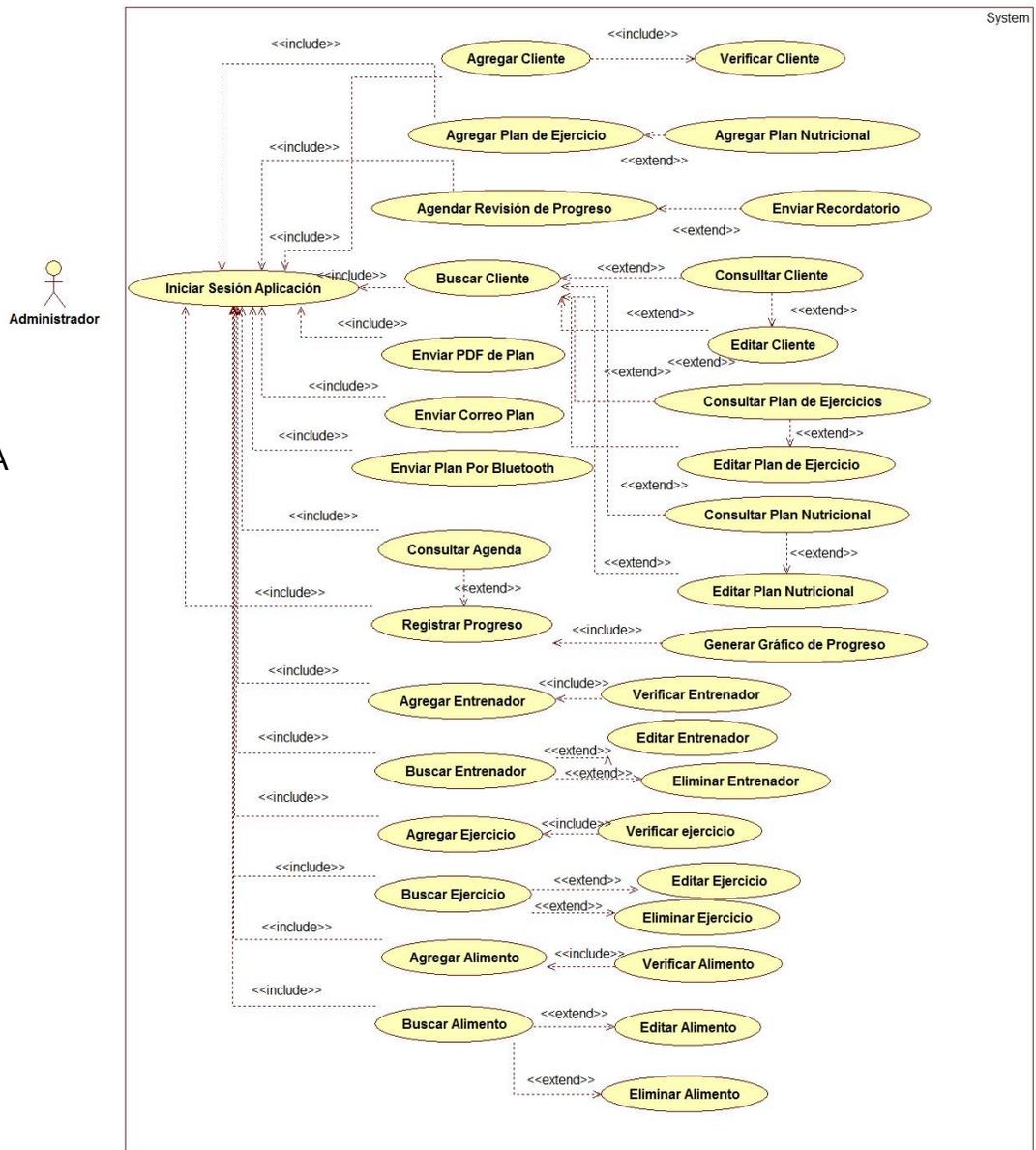
Imagen 14: Caso de uso general (Módulo Entrenador).

En la Imagen 15 se aprecia el comportamiento general del módulo administrador, el cual evidencia que comparte la mayoría de las funcionalidades del módulo entrenador con la diferencia que en este módulo se puede ver la información de todos los entrenadores y sus clientes, agregar clientes a un entrenador específico, agregar nuevos entrenadores, alimentos y ejercicios, así como la inactivación de los mismos.

Imagen 15: Caso de Uso General (Módulo Administrador)

A

continuación, se procede a explicar el caso



o de uso añadir cliente. El entrenador incluye un nuevo miembro del

gimnasio previa verificación que el mismo ya no exista en su base de datos. Si el cliente no está duplicado se procede a ingresar sus datos básicos y luego de pesarlo y medirlo la aplicación automáticamente le calcula el IMC según los estándares de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2015), y una vez guardado se pasa directamente al siguiente evento y caso de uso que es la creación de los planes de ejercicios y (opcionalmente) plan de alimentación. Ambos planes pueden ser editados cuando se considere pertinente (ver Imagen 16). El comportamiento en el módulo de administrador es el mismo salvo que el administrador debe escoger el entrenador al cual va a relacionar al cliente a agregar de una lista de entrenadores disponibles.

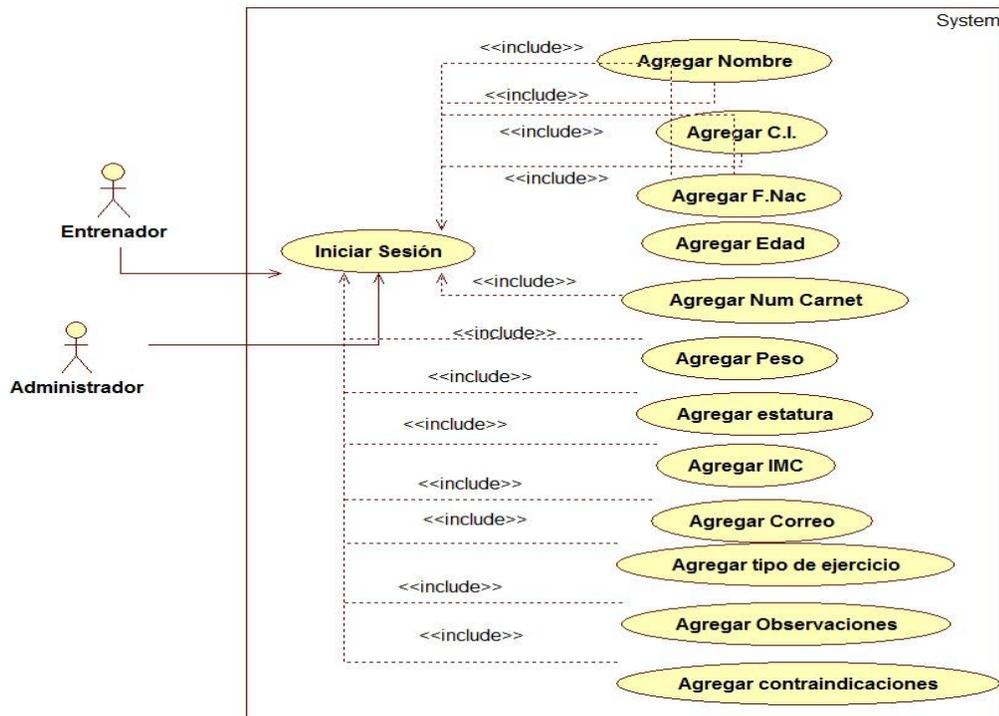


Imagen 16: Caso de uso agregar cliente.

En las siguientes imágenes se observa la agregación de los planes de alimentación y de ejercicios al cliente, proceso que se activa inmediatamente después del proceso anterior. Cuando el entrenador (o administrador) agrega el plan de ejercicios (ver Imagen 17) puede ver todos los ejercicios a la vez y escoger cuáles marcar y la frecuencia semanal de los mismos (puede

electivamente modificar la frecuencia y serie de cada ejercicio según lo requiera). Una vez guardado el plan de ejercicios, se prosigue opcionalmente con el plan de alimentación (ver Imagen 18), donde el entrenador, usando una lista de alimentos precargados, puede ir seleccionando los alimentos con sus cantidades (que se visualizan en una lista menú) que será la comida del día y así se arma el plan según sea pertinente para el cliente, esto se realiza de esta forma debido a que cada persona es diferente y posee sus propias costumbres y preferencias alimentarias así como también sus hábitos son distintos (carnívoros, vegetarianos, veganos, etc.) por lo que un menú estándar sería muy restrictivo en este caso (el plan de ejercicios se considera opcional debido a que no todos los entrenadores arman planes nutricionales). También puede editar el plan de ejercicios (Imagen 19) y/o el plan nutricional según sea necesario (Imagen 20).

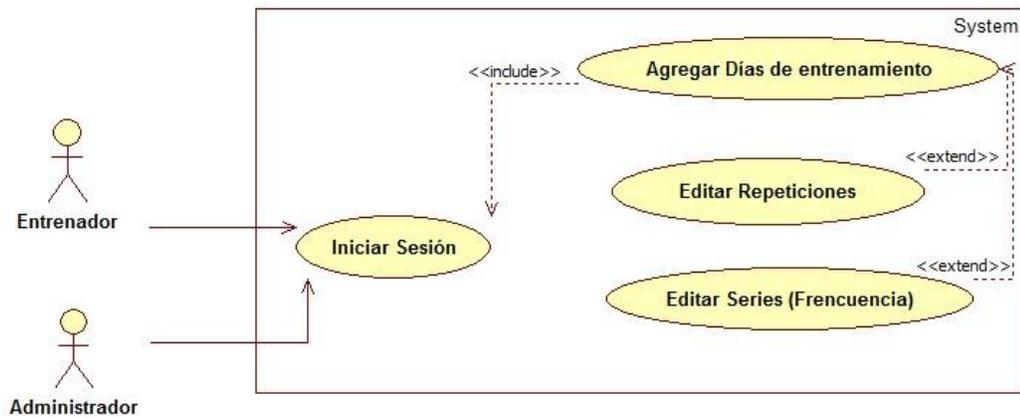


Imagen 17: Caso de uso agregar plan de ejercicios.

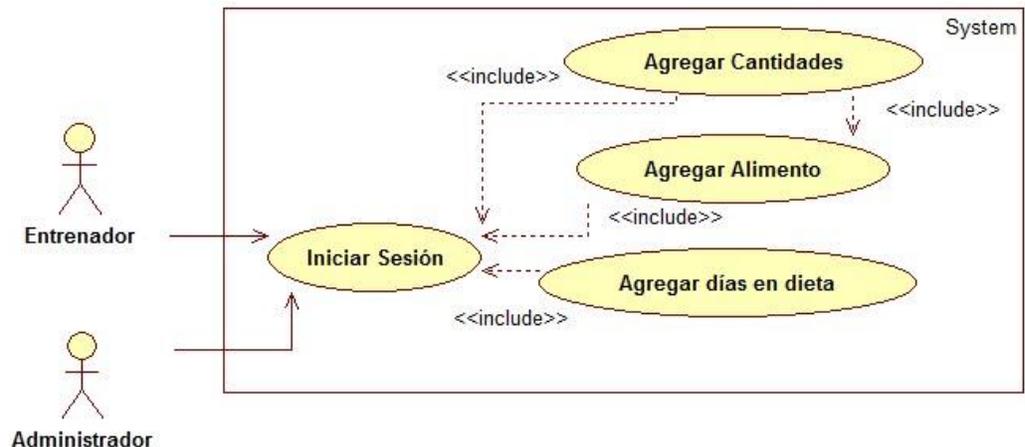


Imagen 18: Caso de uso agregar plan nutricional.

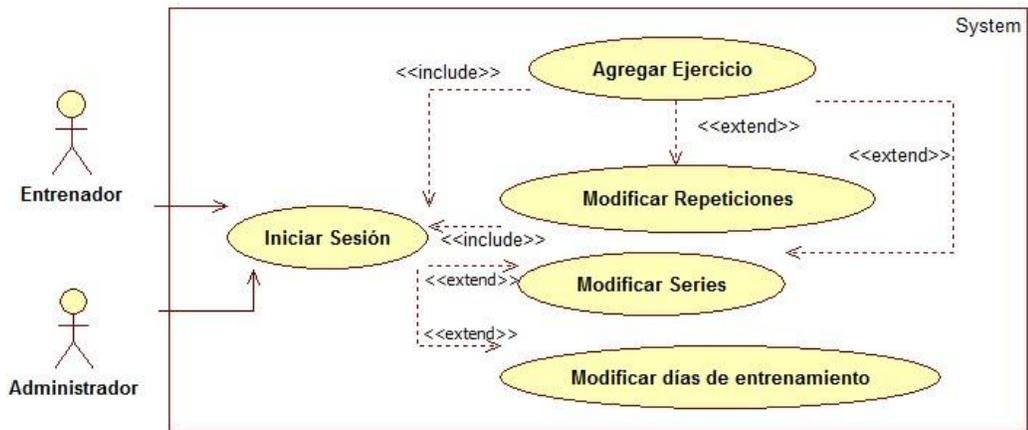


Imagen 19: Caso de uso editar plan de ejercicios.

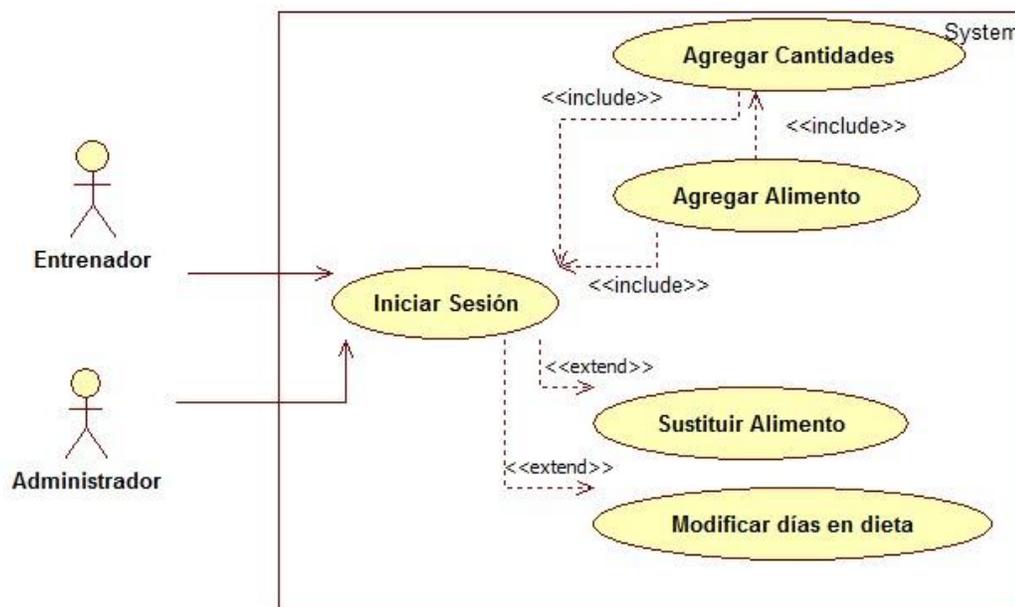
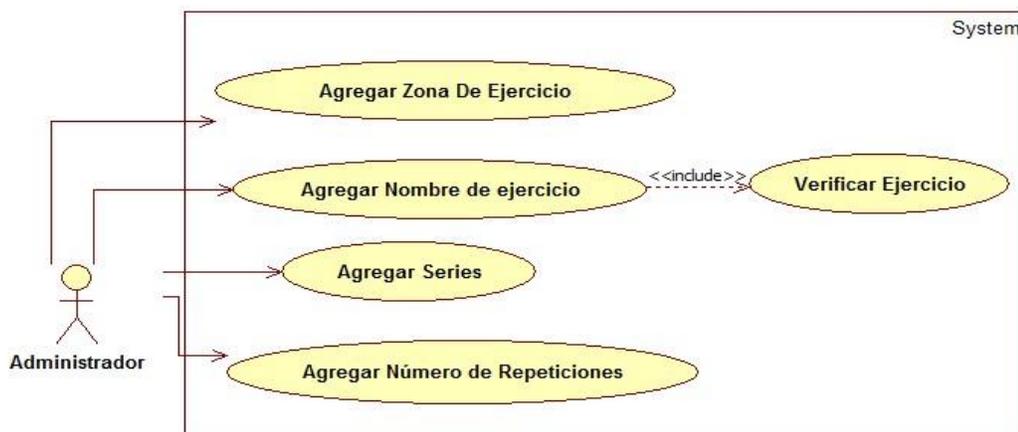


Imagen 20: Caso de uso Editar plan nutricional.

En las imágenes siguientes se observa la posibilidad de agregar alimentos y ejercicios nuevos a la base de datos, estas acciones son



llevadas a cabo únicamente en el módulo administrador previo a un inicio de sesión.

Imagen 21: Caso de uso agregar ejercicio.

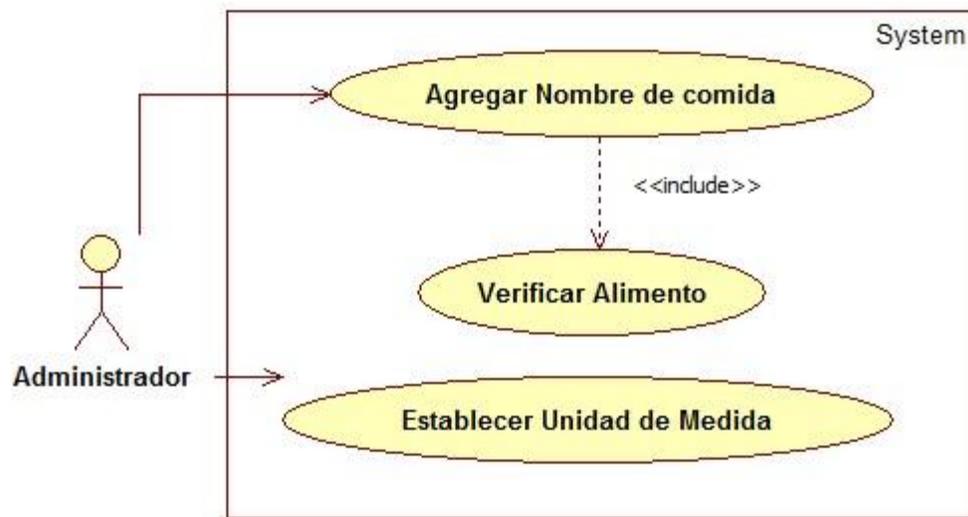
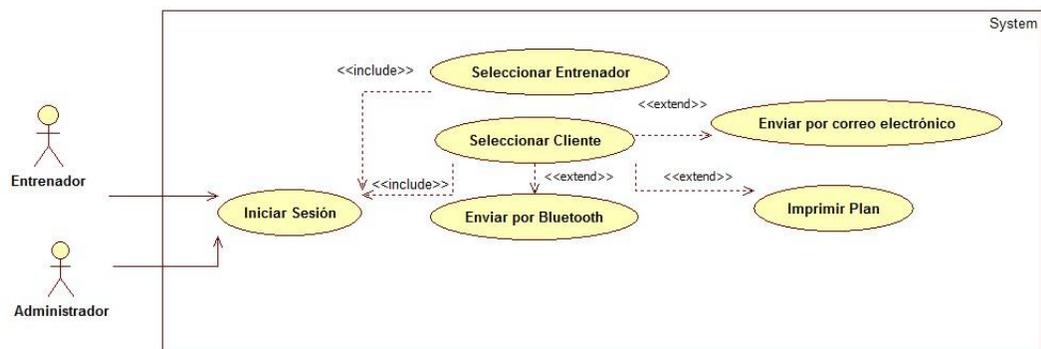


Imagen 22: Caso de uso agregar alimento.

En la Imagen 23 se observa el proceso de envío de los planes nutricionales (si aplica) y de ejercicios al cliente, lo cual se realiza de dos maneras: por bluetooth y correo electrónico. También se puede imprimir los planes si el cliente no posee un equipo inteligente para recibir el o los



archivos en formato digital.

Imagen 23: Caso de uso enviar por PDF.

En la Imagen 24 se observa el proceso de agendar el progreso del cliente el cual se realiza inmediatamente luego de agregar el cliente y agregar su plan de ejercicios (o plan nutricional), donde se añade la fecha y hora de la revisión y una pequeña descripción (opcional) que sirve para recordar el objetivo que se busca con esta revisión de progreso, además de la frecuencia de revisión que se seleccione para ese cliente (semanas, meses, años) y opcionalmente se puede enviar un correo electrónico al cliente para informarle la fecha aproximada que necesita revisar su progreso.

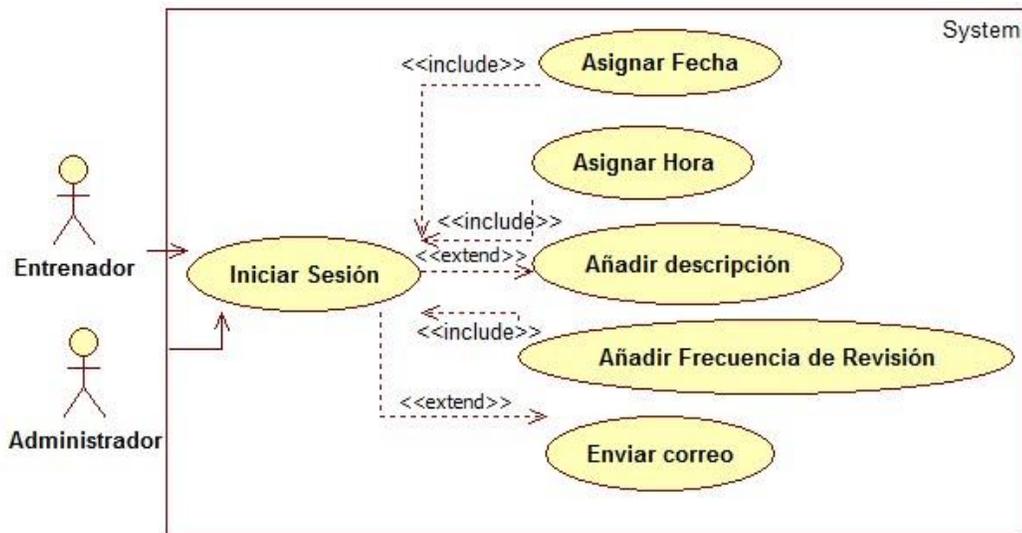


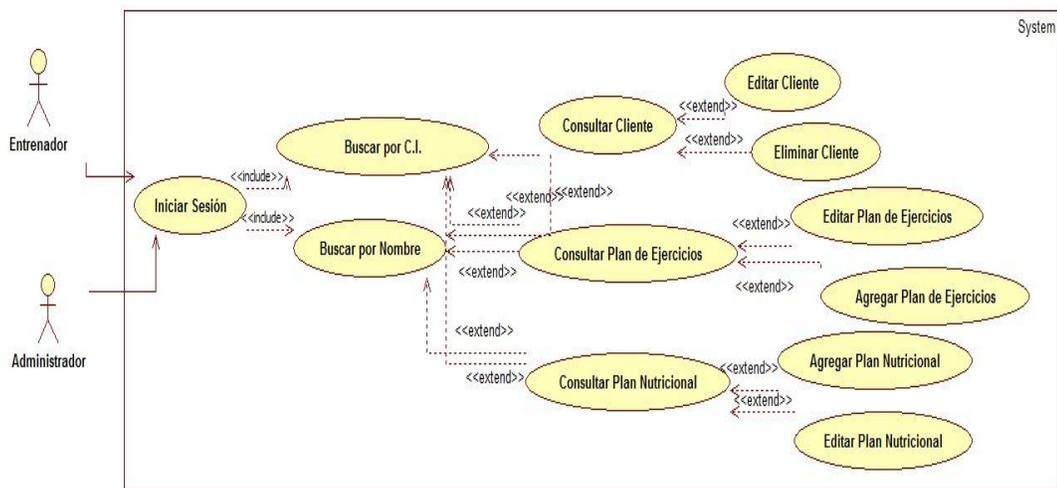
Imagen 24: Caso de uso agendar progreso.

En las siguientes imágenes se puede observar el proceso de búsqueda de un cliente, el registro del progreso y la edición del cliente si es necesario. Al buscar un cliente (ver Imagen 25) se puede buscar de dos maneras: por su nombre y su C.I, si se consigue el cliente está la opción de consultar (o editar) sus datos, consultar (o editar) los planes asociados (si el cliente no posee algún plan asociado se da la opción de agregarlos) y sólo en el módulo administrador está la opción de eliminar el cliente. Cuando se escoge la opción de registrar el progreso del cliente (ver Imagen 26) se ingresa el

nuevo peso del cliente lo cual calcula el nuevo IMC que posee y al guardarlo se observa el progreso adquirido en una gráfica que puede ser enviada al cliente vía bluetooth o correo y además se revisa el tipo de ejercicio asignado para analizar si se necesita modificar o editar los planes de ejercicio o de dieta (si aplica) dependiendo del progreso que se haya conseguido en el tiempo pautado.

En la Imagen 27 se observa el proceso de editar el cliente, esto se realiza si el entrenador cometió un error al agregar al cliente (esto significa la modificación de los datos básicos) o si el cliente presenta una contraindicación u observación no prevista al momento de agregarlo por primera vez, así como el tipo de ejercicio asignado. En el módulo del entrenador se puede inactivar un cliente si así el administrador lo requiere.

En la imagen 28 y 29 se observa el proceso de agregar entrenador y



editarlos respectivamente, acción que sólo realiza el administrador.

Imagen 25: Caso de uso buscar cliente.

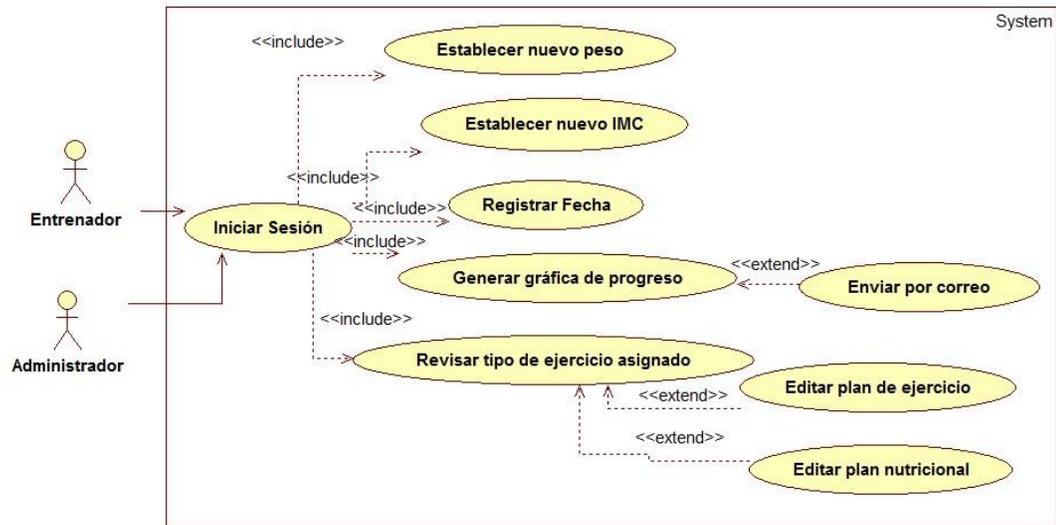


Imagen 26: Caso de uso registrar progreso.

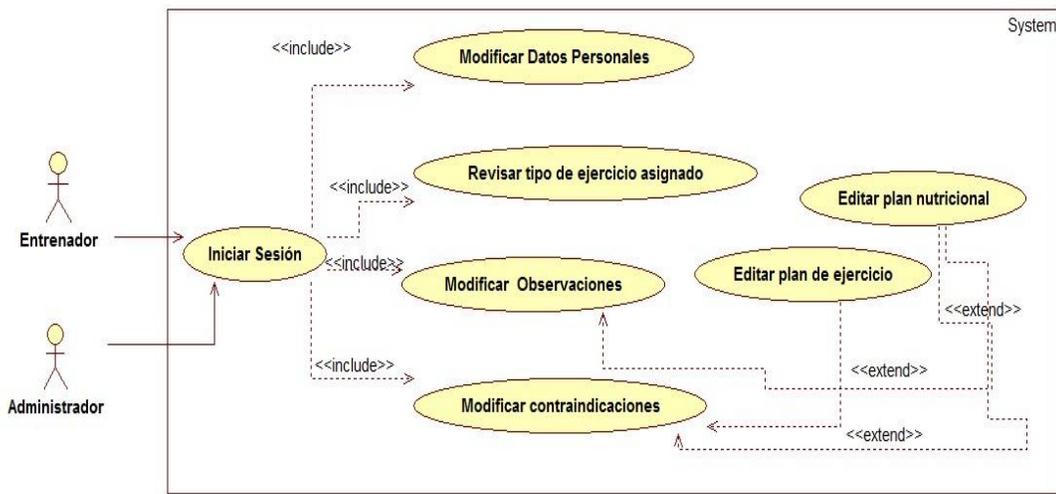


Imagen 27: Caso de uso editar cliente.

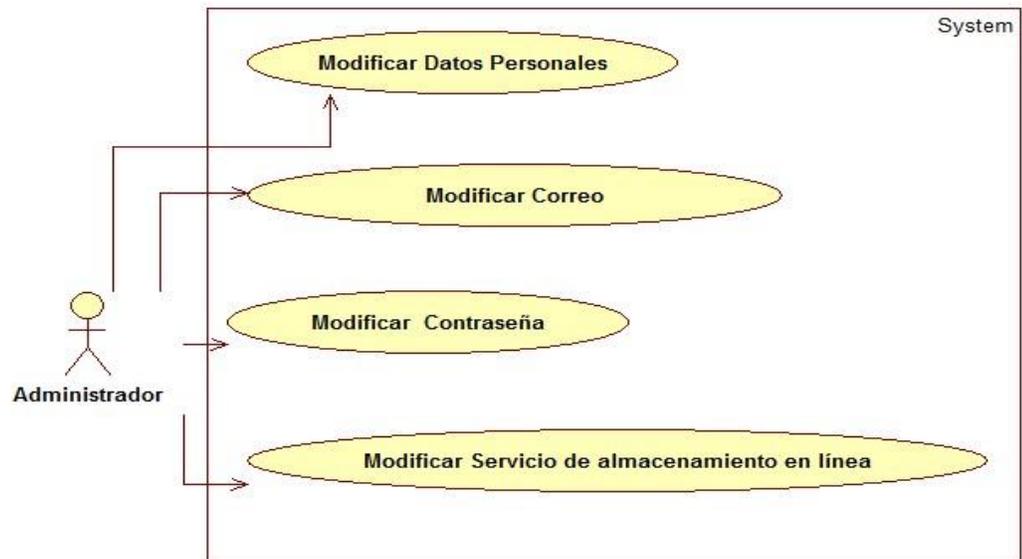
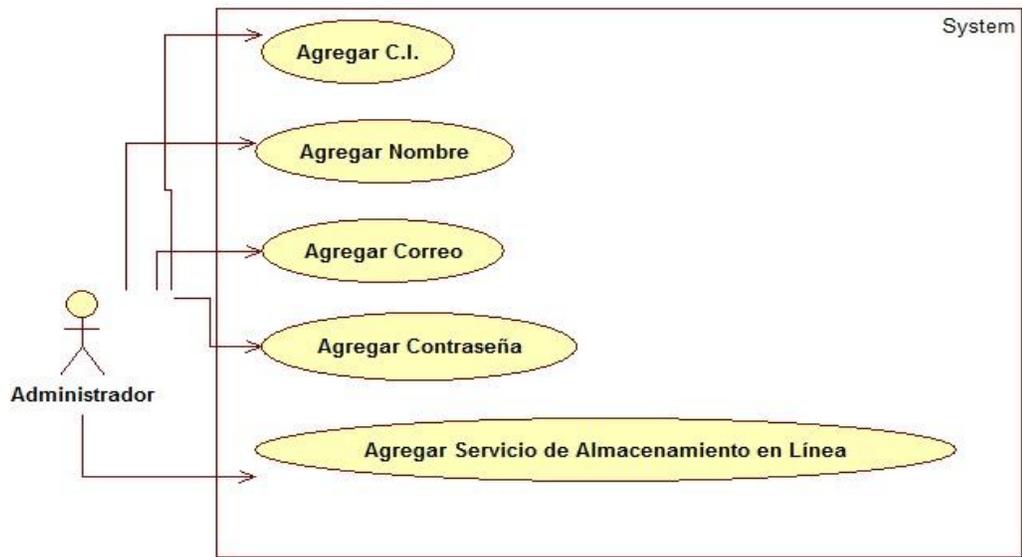


Imagen 28: Caso de uso agregar entrenador.

Imagen 29: Caso de uso editar entrenador.

Fase II: Diseño

En esta fase se pudo entrar en detalle en el diseño conceptual de la aplicación móvil y de escritorio, detallando sus partes y su comportamiento mediante los diagramas de clase, diagramas de secuencia y el árbol de navegación donde se puede ver con mayor detalle lo que se quiere lograr con esta propuesta.

En la siguiente serie de imágenes se puede apreciar el comportamiento de la aplicación en los diferentes módulos a través de la estructura lógica, presentada en el diagrama de secuencia, que posee cada una de las clases presentes en el diagrama de clases (Imagen 42), así como también la exploración de la aplicación a través del árbol de navegación que permite ver a nivel macro cómo se transita a los diferentes aspectos que conforman la aplicación que dará una idea general de cómo estará distribuido y más importante de cómo funcionará la aplicación una vez terminada. Tal como en la fase de análisis al finalizar esta fase se mostrará el prototipado mejorado en definición media. En la Imagen 30 se observa el comportamiento del proceso agregar cliente y puede notarse que los procesos de verificación de cliente y de calcular el IMC son automatizados por lo que el entrenador solo recibe respuestas sobre las entradas recibidas.

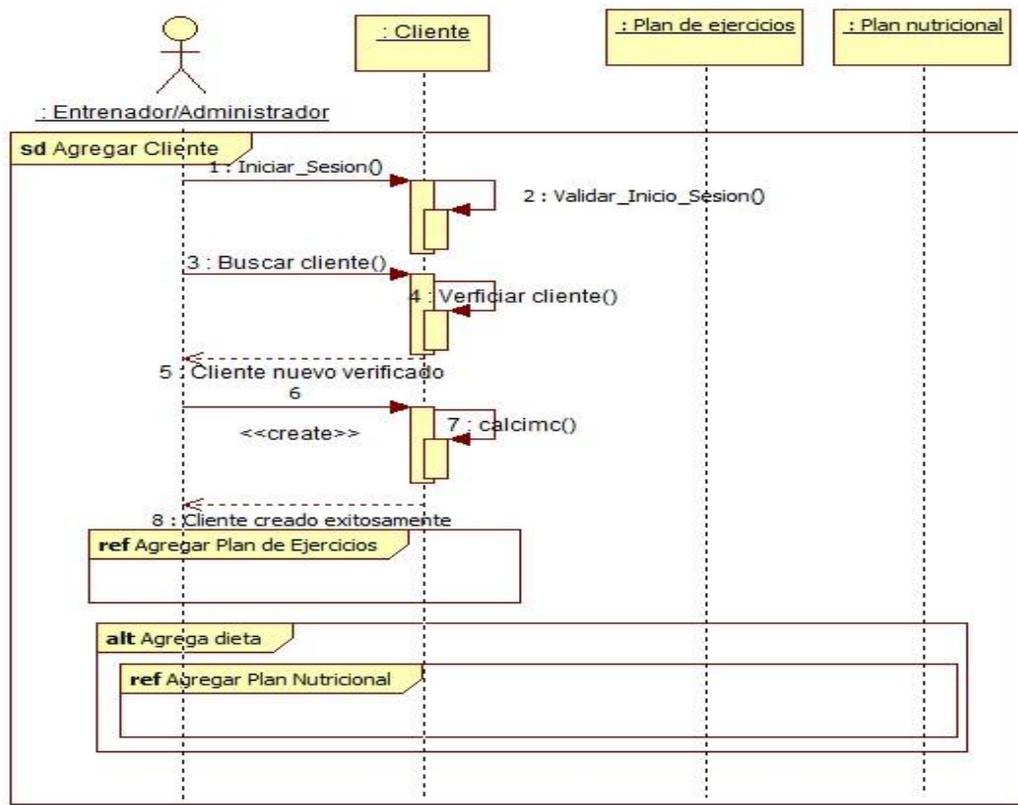


Imagen 30: Diagrama de secuencia agregar cliente.

En la Imagen 31 se observa el comportamiento en detalle del proceso de agregar plan de ejercicios donde se detalla el plan preestablecido con la opción de personalizarlo si así el entrenador lo desea.

En la Imagen 32 se observa el comportamiento del proceso de agregar plan nutricional (si aplica) al cliente donde se observa que se comporta de manera distinta al plan de ejercicios ya que el plan nutricional se realiza por día eligiendo de una lista de alimentos la cantidad que se va a consumir por día.

En la Imagen 33 se observa el comportamiento del proceso de enviar el PDF al cliente a enviar el PDF por Bluetooth o correo electrónico que se puede realizar inmediatamente después de realizar los planes (en el caso de la aplicación de escritorio) o buscando el cliente y enviándole los planes. Cabe destacar que para enviar los planes por correo se debe introducir la

contraseña asociada con el correo y el servicio de correo utilizado validará la sesión y luego enviará el correo electrónico; esto con el fin de que la clave utilizada para el login (que introduce el administrador) no sea la contraseña del correo y de esta forma se mantiene la privacidad de la información de cada entrenador.

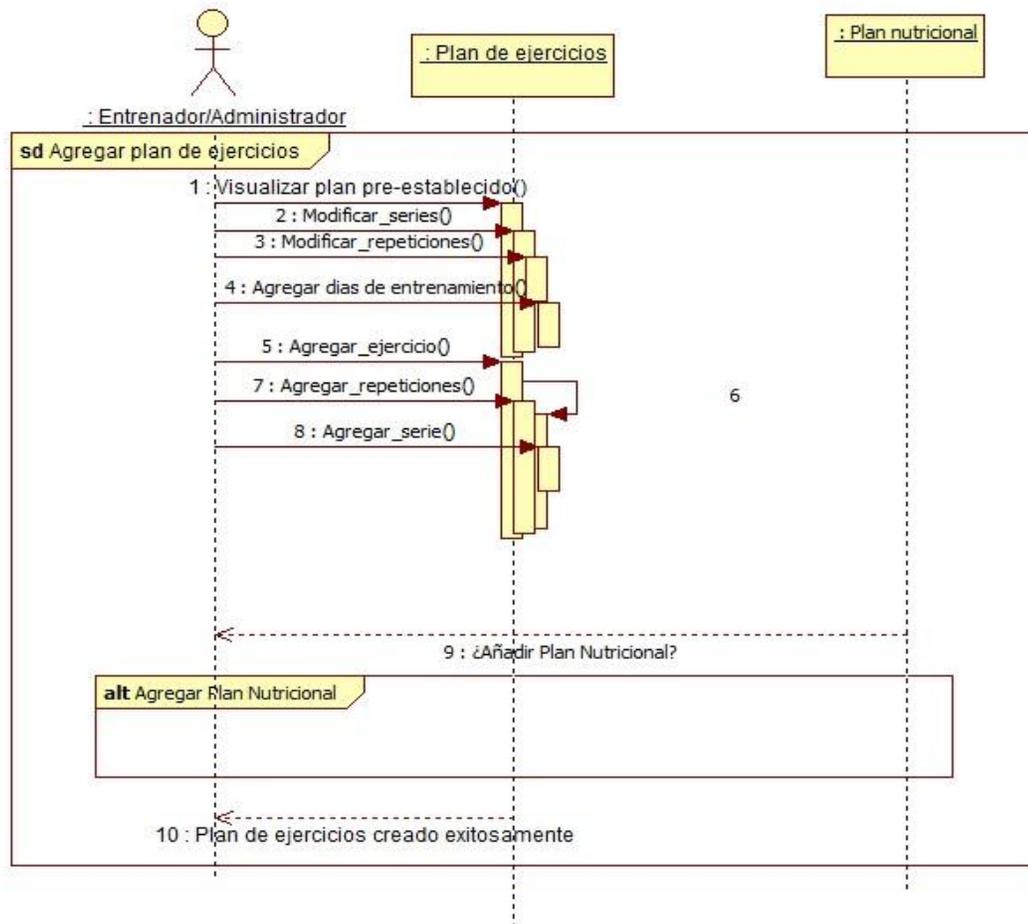


Imagen 31 Diagrama de secuencia agregar plan de ejercicio.

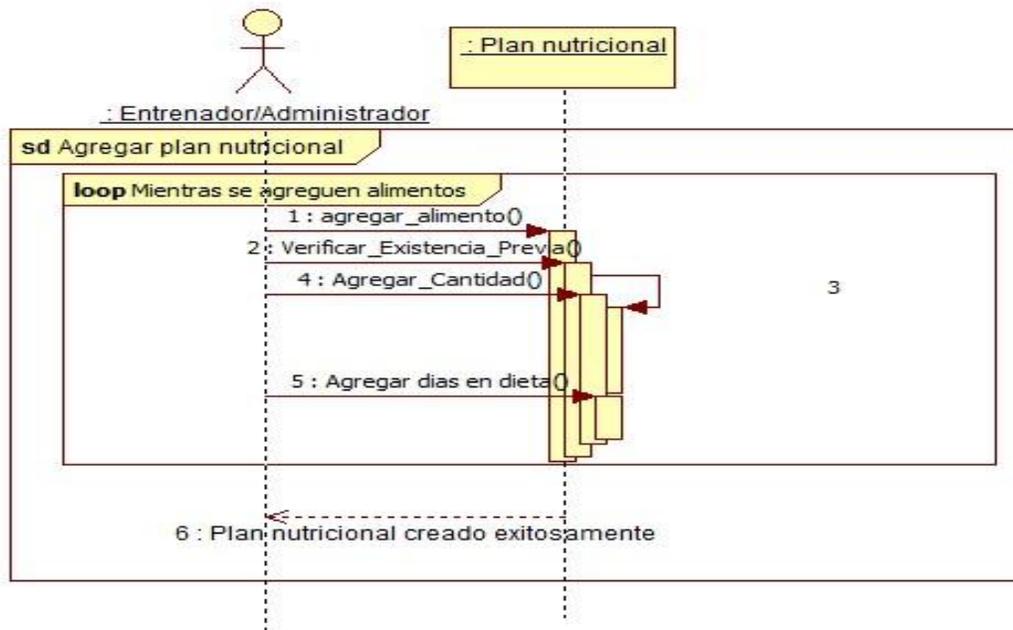
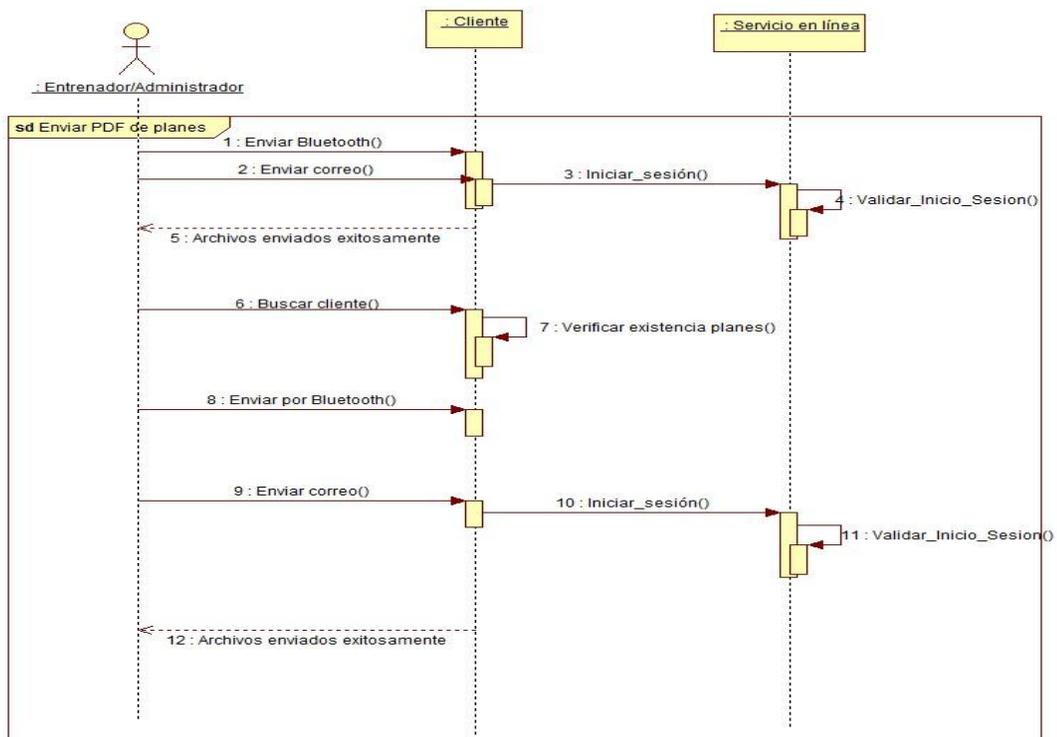


Imagen 32 Diagrama de secuencia agregar plan nutricional.

Imagen 33: Diagrama de secuencia enviar PDF.

En la imagen 34 se puede observar el comportamiento del proceso



agendar revisión de progreso el cual (en el caso de la aplicación de escritorio) ocurre inmediatamente después de agregar los planes de ejercicio y nutricional donde se almacena la información de la fecha de la siguiente revisión y la frecuencia de las revisiones posteriores, se guarda la información y opcionalmente se envía un correo el cual pasa por el mismo proceso de validación de contraseña detallada anteriormente. El proceso editar cliente (Imagen 35) edita los datos básicos del cliente y la frecuencia de revisión establecida con la diferencia que el administrador puede inactivar o activar al cliente si así lo desea. El registro de progreso (Imagen 36) busca al cliente a actualizar y edita los datos de nuevo peso, nuevo IMC y almacena contraindicaciones o indicaciones del cliente si el caso lo amerita.

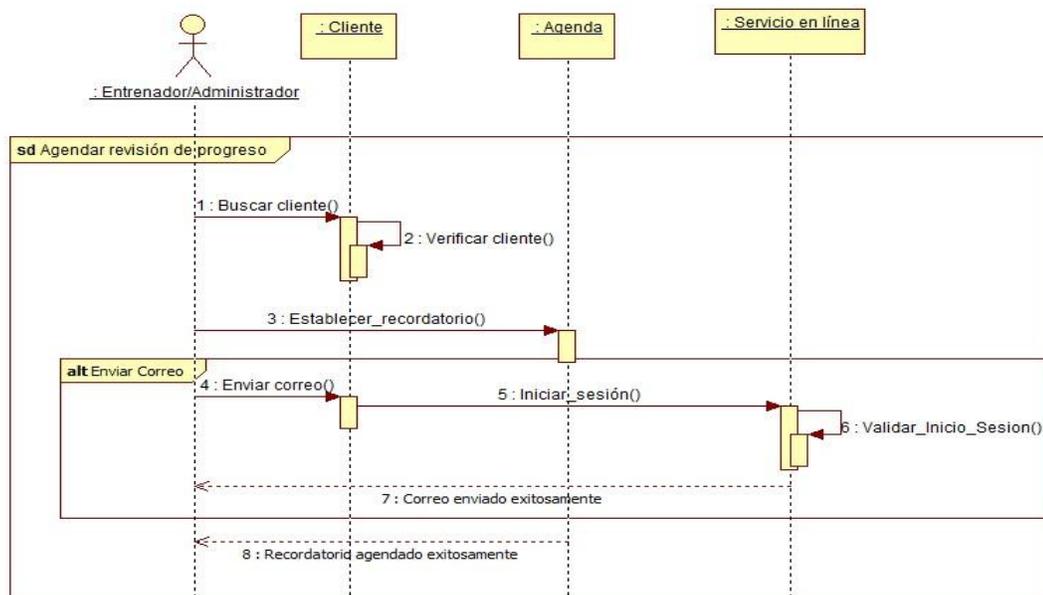
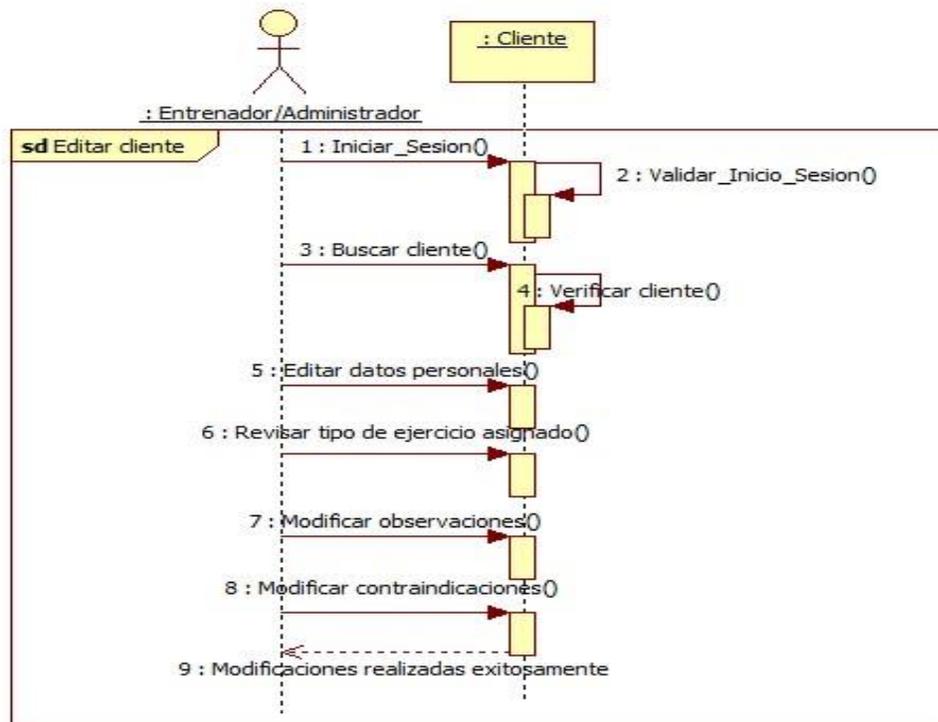


Imagen 34: Diagrama de secuencia agendar revisión de progreso.

Imagen 35: Diagrama de secuencia de editar cliente.



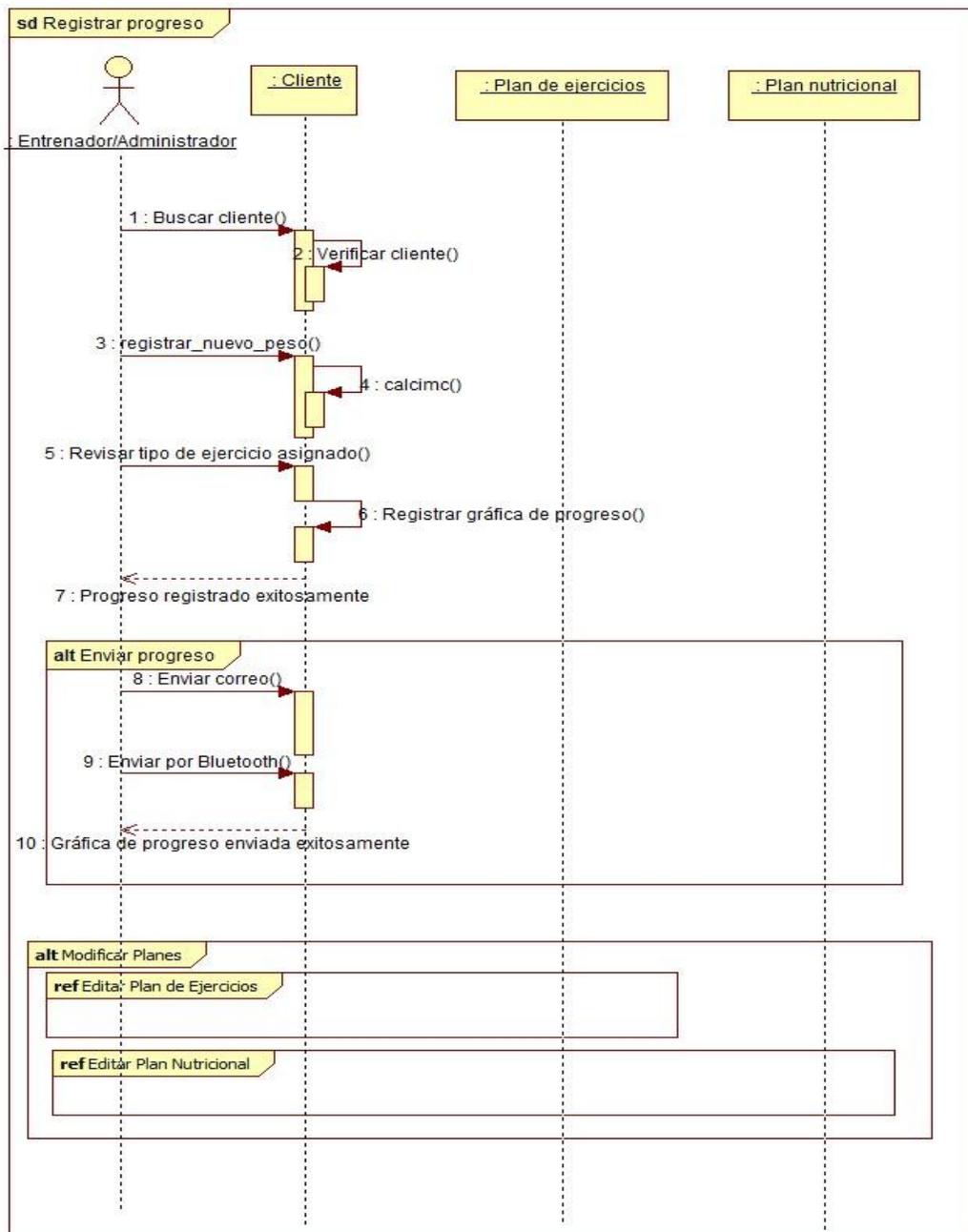


Imagen 36: Diagrama de secuencia registrar progreso.

En el siguiente par de imágenes se observa los procesos de edición de plan de ejercicios (Imagen 37) y edición plan nutricional (Imagen 38). En ambos casos se nota que ambos procesos inician con la carga del plan

guardado en la base de datos, dichos planes se modificar tanto como agregando información a la data ya establecida como agregando nueva información al plan (nuevos ejercicios o alimentos según sea el caso).

La imagen 39 y 40 muestran los procesos de agregar alimento y ejercicio respectivamente, módulos que son accedidos únicamente por el administrador.

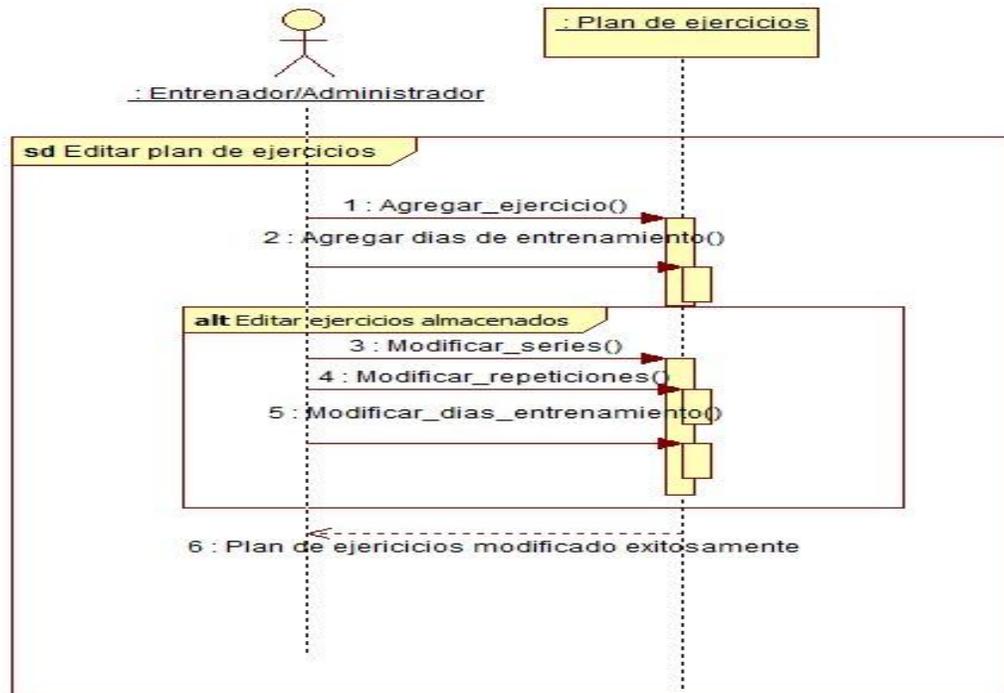


Imagen 37: Diagrama de secuencia editar plan de ejercicios.

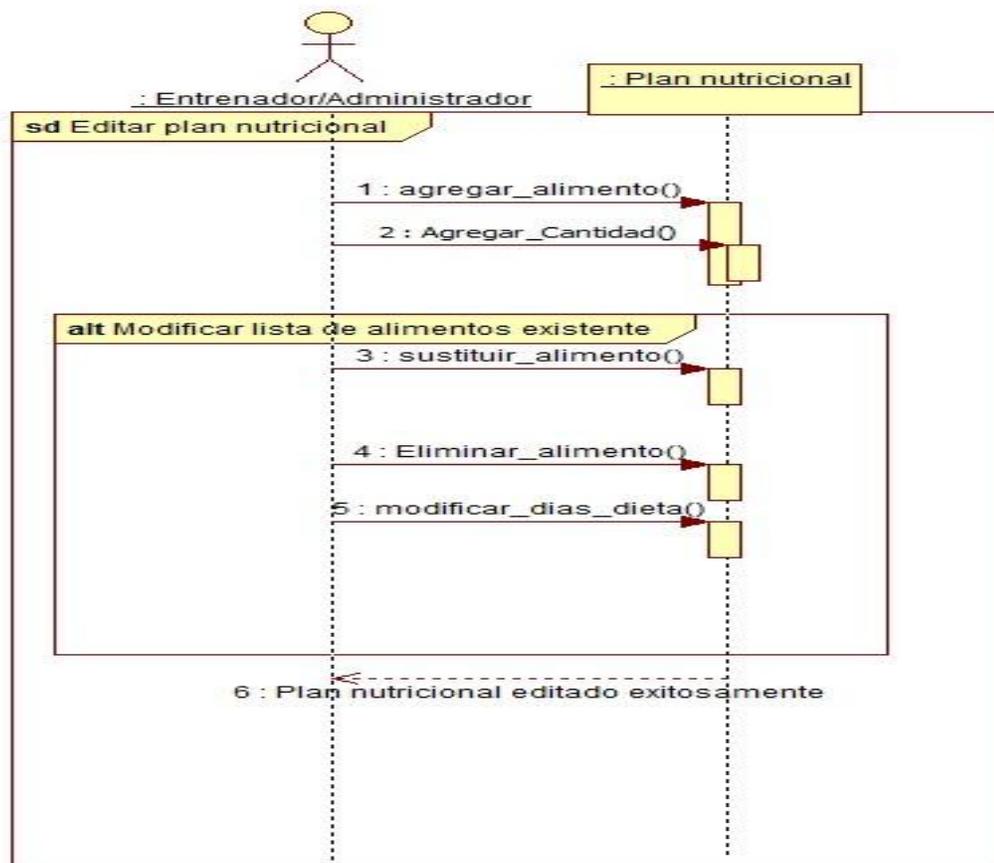


Imagen 38: Diagrama de secuencia editar plan nutricional

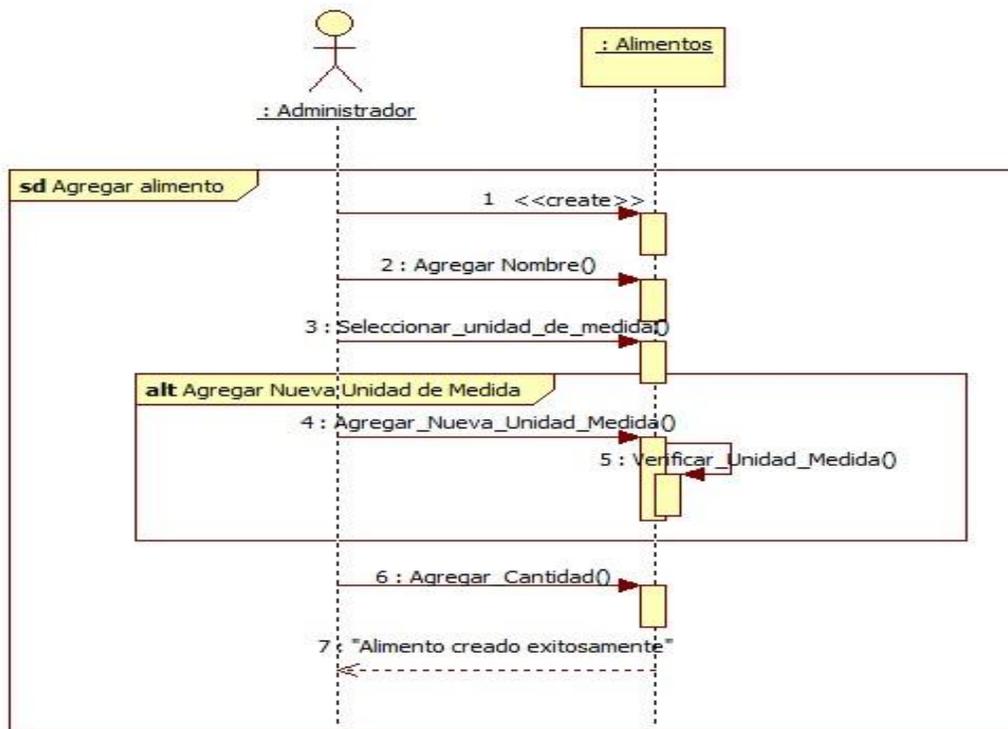


Imagen 39: Diagrama de secuencia agregar alimento.

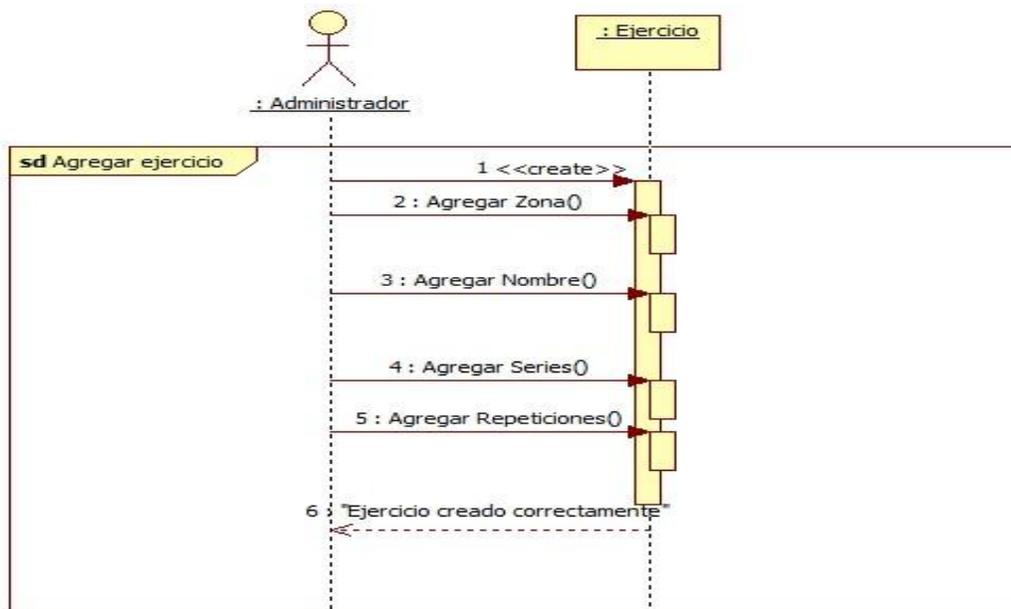


Imagen 40: Diagrama de secuencia agregar ejercicio.

En la Imagen siguiente se observa el árbol de navegación que explica con gran detalle el comportamiento de la aplicación que da una mejor imagen de la interacción del entrenador con la aplicación con las diferentes pantallas y módulos que aparecerán una vez que entre en la opción deseada.

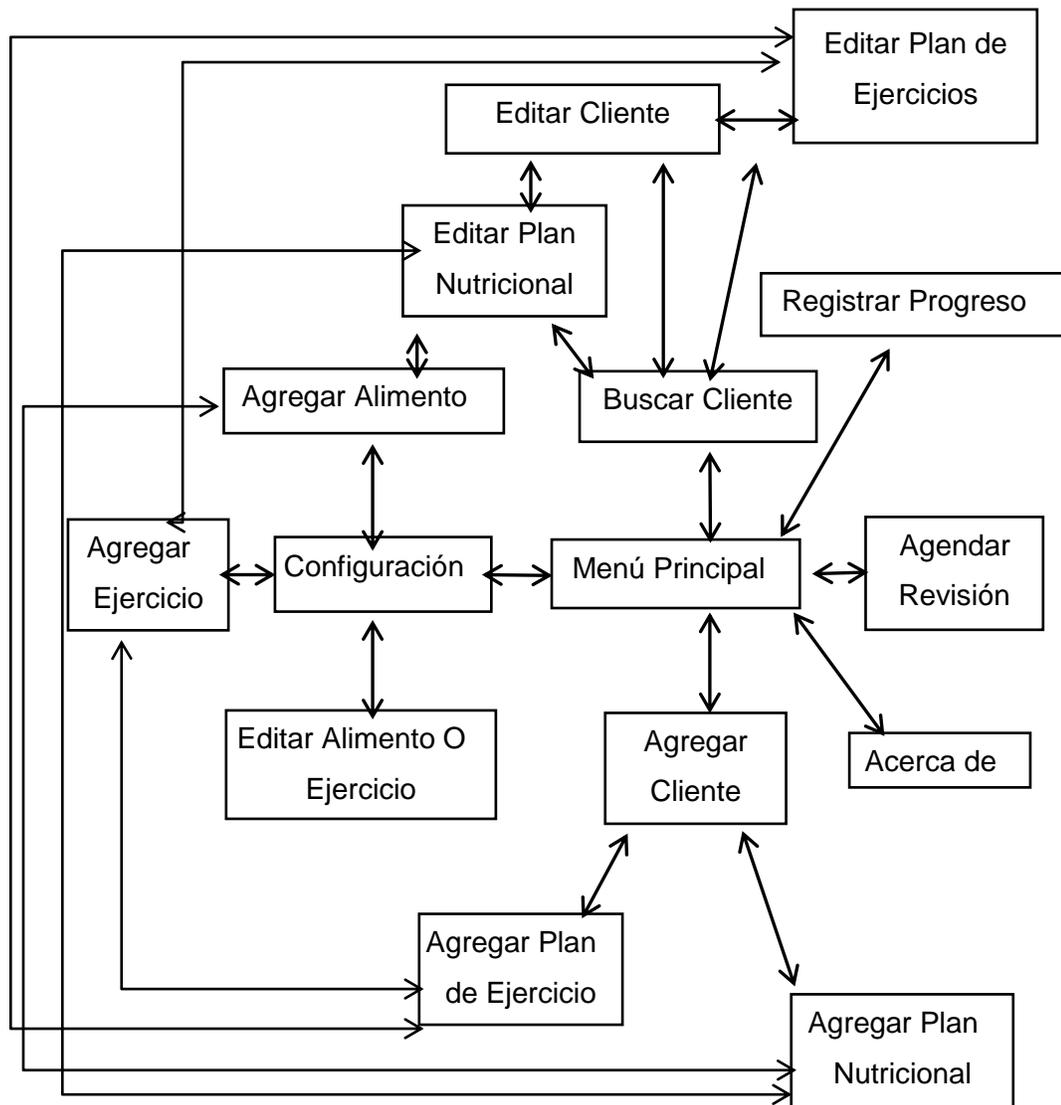


Imagen 41: Árbol de navegación.

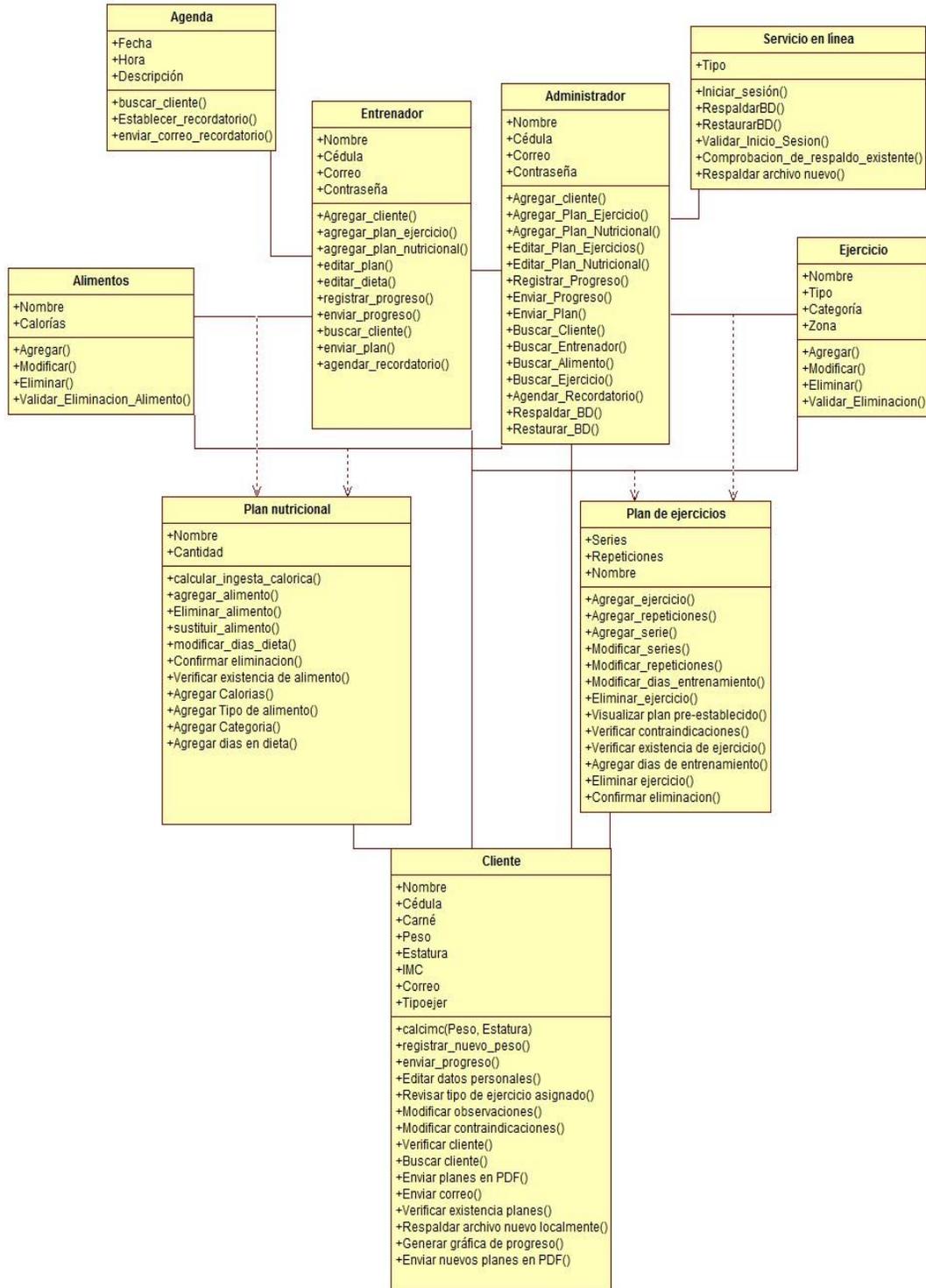


Imagen 42: Diagrama de clases.

Como resultado de esta fase se obtuvieron los prototipos finales de las aplicaciones en alta fidelidad corregidos con las observaciones recibidas en la Fase I:

Aplicación de Escritorio:

Inicialmente, se produjeron las siguientes imágenes (Imagen 43-45) como prototipo de alta fidelidad de la aplicación de escritorio, el cual fue rechazado por ser radicalmente diferente en interfaz, comportamiento y diseño a la aplicación móvil (la cual fue aceptada), lo que involucraba una carga cognitiva muy grande que no es el objetivo a seguir de la metodología elegida.

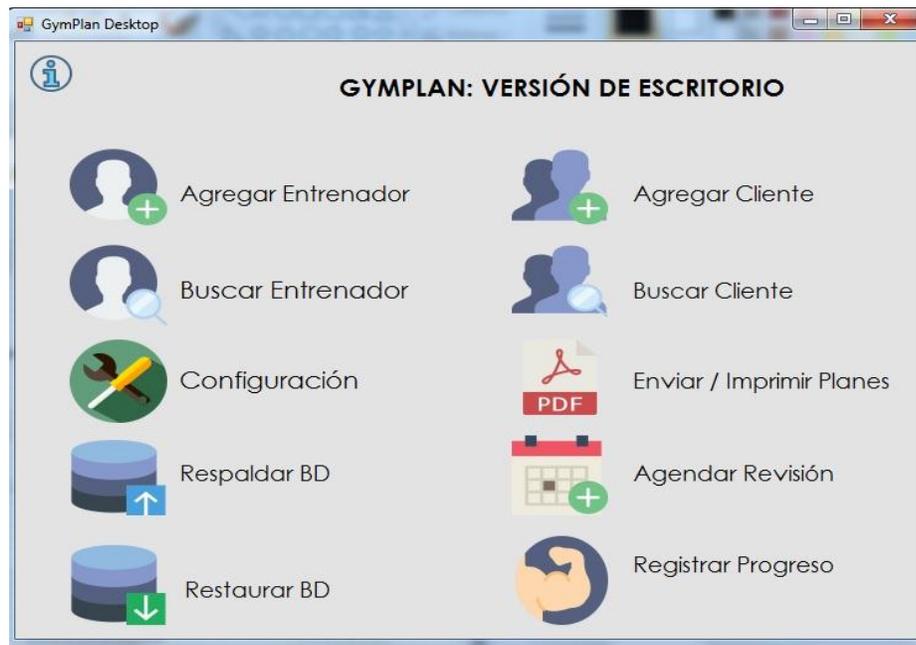


Imagen 43: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Menú Principal (Aplicación de escritorio).



Imagen 44: Prototipo de alta fidelidad: Buscar Cliente. (Aplicación de escritorio).

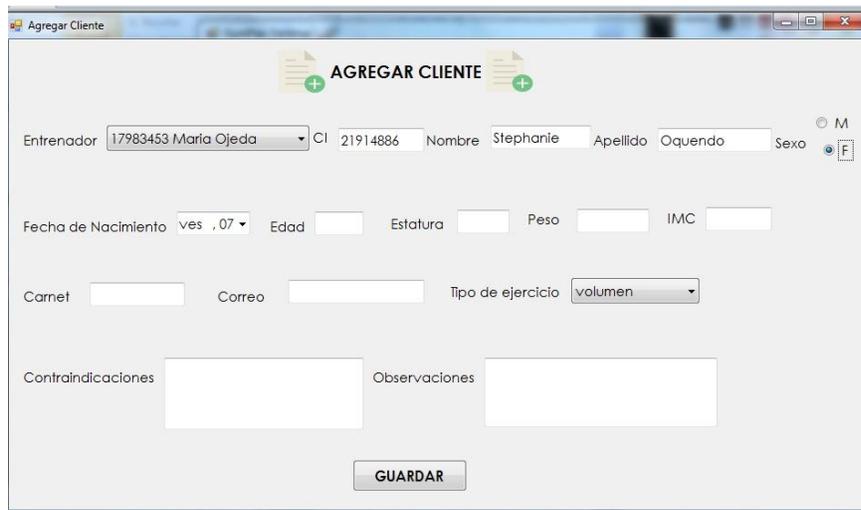


Imagen 45: Prototipo de alta fidelidad: módulo Agregar Cliente (Aplicación de escritorio).

Una vez aplicadas las correcciones se muestran las imágenes de los prototipos de alta fidelidad aceptados para la aplicación de escritorio. Primeramente, se observa el menú principal (Imagen 46) con una interfaz y diseño más limpio y agradable a la vista.



Imagen 46: Prototipo de alta fidelidad: Menú Principal (Aplicación de escritorio (V2.0)).

La Imagen 47 demuestra el comportamiento del módulo agregar cliente donde se busca el entrenador de una lista de nombres y al encontrar el que se quiere asociar con el cliente se procede a rellenar los datos del cliente para almacenarlo y proceder a asociarle los planes requeridos.

Imagen 47: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agregar Cliente (Aplicación de escritorio (V2.0)).

El módulo de ajustes (Imagen 48), es la principal diferencia con la aplicación móvil: en primer lugar, la posibilidad de agregar un entrenador y buscarlo, esto es realizado exclusivamente en el módulo administrador; y el segundo cambio es la opción de imprimir los planes de ejercicio (Imagen) por la misma razón antes mencionada aunada al hecho que no todas las computadoras poseen bluetooth (especialmente si no son equipos con tecnología actual) y en este rango de opciones se une la posibilidad que sea el cliente quien no posea teléfono inteligente y/o no cuenta con un correo electrónico. La imagen 49 detalla el proceso de agregar entrenador (acción realizada únicamente por el administrador).



Imagen 48: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Ajustes(Aplicación de escritorio (V2.0)).

AGREGAR ENTRENADOR

C.I. **Nombre** **Apellido**

Correo **Contraseña** **Repetir Contraseña**

Escoja el servicio de almacenamiento en línea para respaldos y restauración

Google Drive One Drive iCloud

GUARDAR

Imagen 49: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agregar Entrenador (Aplicación de escritorio (V2.0)).

Los módulos de buscar son iguales para ambos (clientes (Imagen 50) y entrenadores (Imagen 51)) excepto que en el módulo entrenador tiene la opción de buscar los clientes inactivos, este proceso tiene la redirección al módulo opciones cliente (Imagen 52) (donde el módulo administrador posee la opción eliminar al cliente en la lista), o entrenador (Imagen 53), según sea el caso, con la salvedad que en el módulo de opciones cliente se anexa la opción de editar los planes asociados al cliente.

La imagen 54 muestra el módulo de agregar ejercicio y el módulo de agregar alimento se detalla en la imagen 55, los módulos de búsqueda de cada uno se detallan en la Imagen 56 y 57 respectivamente. En las imágenes 58 y 59 se observa el menú de opciones para la edición (o eliminación) de los alimentos o ejercicios.

BUSCAR CLIENTE

Incluir Inactivos

Ingrese Nombre o Cédula

	Clentrenador	CI	nombre	apellido	sexo	fnac	€ ^
	17983453	17999888	Carlos	Lugo	M	21/6/1998	1!
	21325274	19098765	Jose	Lopez	M	21/6/1980	3!
	13670105	26618114	Margarita	Fajardo	F	17/10/1995	2!
	21325273	21325275	Pablo	Lopez	M	21/6/1993	2!
	17983453	17984564	Pedro	Gutierrez	M	21/6/1990	2!
	17983453	21324741	Ricardo	Cisnero	M	23/6/1992	2!
	21325274	24918776	Ricardo	Lopez	M	21/6/1990	2!
	21325274	21914886	Stephanie	Oquendo	F	10/10/1992	2!
	17983453	16896522	Susana	Ojeda	M	30/12/1985	3!

ACTUALIZAR



Imagen 50: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Buscar Cliente (Aplicación de escritorio (V2).

BUSCAR ENTRENADOR

Buscar por CI o Nombre

Incluir Inactivos

	Clentrenador	nombre	apellido	correo	Activo
▶	17983453	Maria	Ojeda	mariaojeda87@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>
	21325274	Javier	Heredia	javierheredia11@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>
	21325273	Yendi	Ortiz	yendi@gmail.com	<input checked="" type="checkbox"/>
	13670105	Robinson	Romero	robinson.romero@ne.udo.ve	<input checked="" type="checkbox"/>

ACTUALIZAR



Imagen 51: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Buscar Entrenador (Aplicación de escritorio (V2.0)).

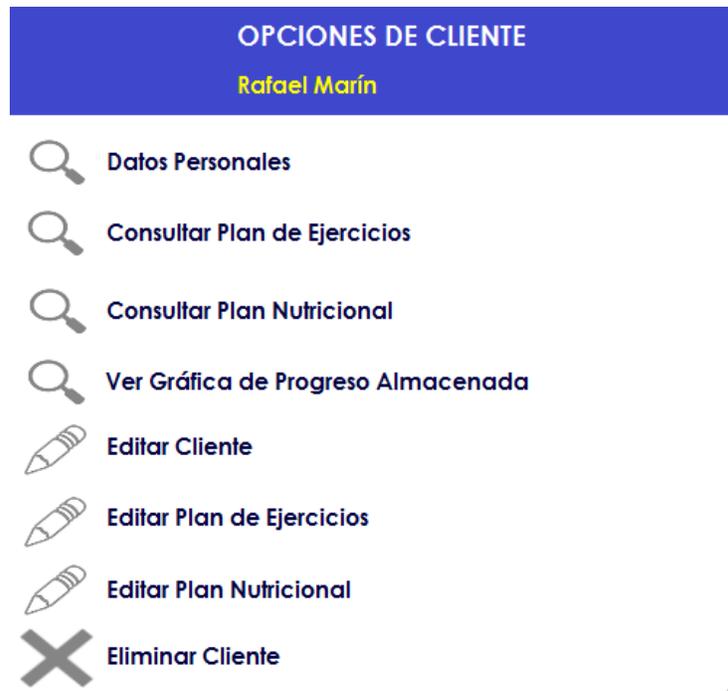


Imagen 52: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Opciones Cliente (Aplicación de escritorio (V2.0)).



Imagen 53: Prototipo de pantalla de aplicación

Zona

Piernas

AGREGAR NUEVA ZONA

GUARDAR

Nombre

Serie

Frecuencia (Repeticiones)

AGREGAR

de alta fidelidad: Configuración escritorio (V2.0)).

Imagen 54: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agregar Ejercicio (Aplicación de escritorio (V2.0)).

AGREGAR ALIMENTO

Nombre

Unidad de Medida

AGREGAR NUEVA UNIDAD DE MEDIDA

Imagen 55: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agregar Alimento (Aplicación de escritorio (V2.0)).

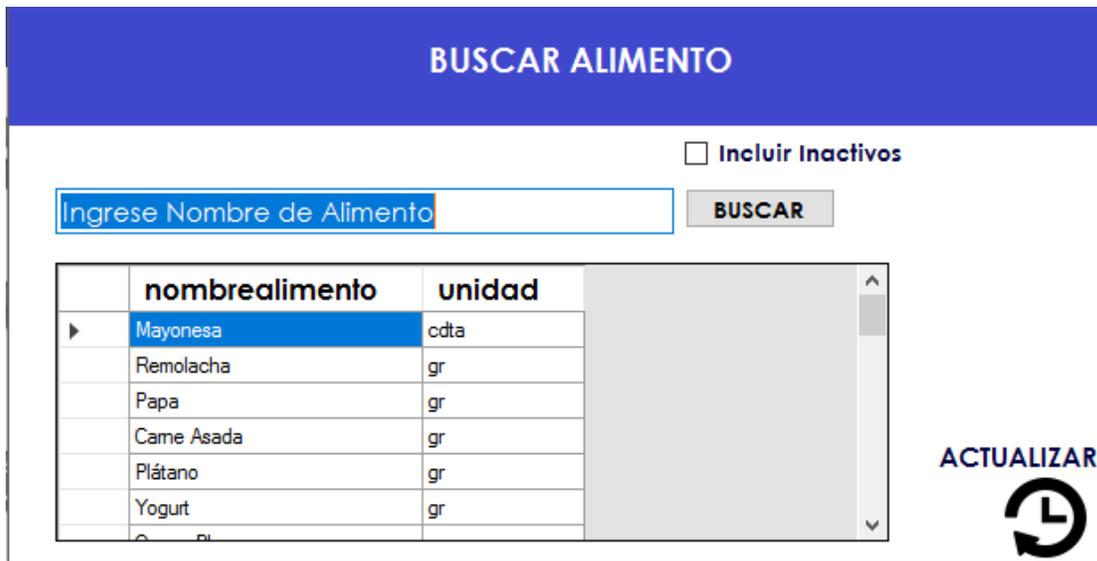


Imagen 56: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Buscar Alimento (Aplicación de Escritorio (V2.0)).

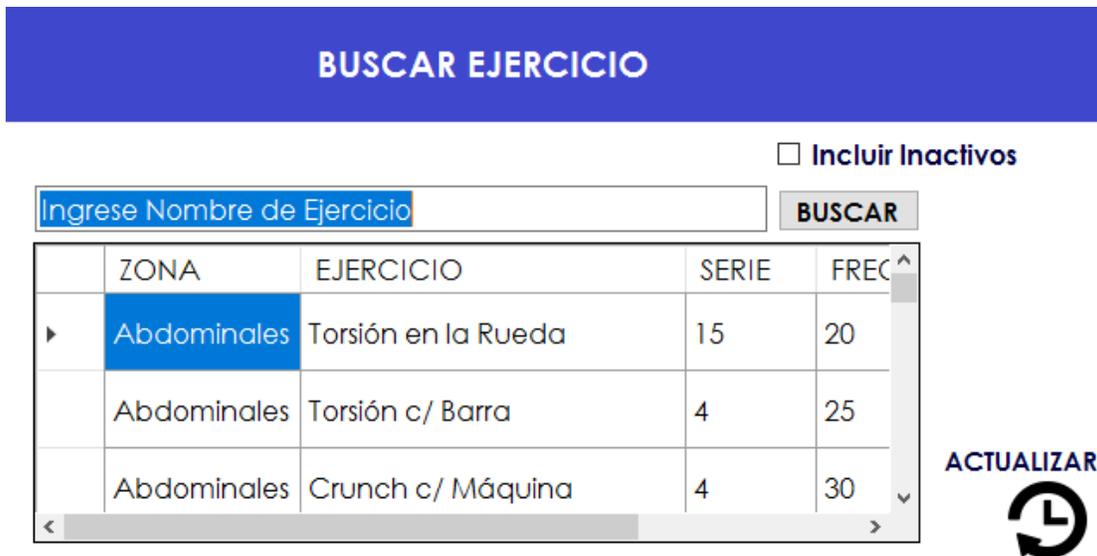


Imagen 57: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Buscar ejercicio (Aplicación de Escritorio (V2.0)).

OPCIONES ALIMENTO

Carne Asada



Editar Alimento



Eliminar Alimento

Imagen 58: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Opciones Alimento (Aplicación de Escritorio (V2.0)).

OPCIONES DE EJERCICIO

Remo en Punta



Editar Ejercicio



Eliminar Ejercicio

Imagen 59: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Opciones Ejercicio (Aplicación de Escritorio (V2.0)).

Los planes de ejercicios y nutricional son bastante diferente en comportamiento: por un lado, tenemos el plan de ejercicios (Imagen 60) donde viene de una lista precargada de ejercicios donde el entrenador puede agregar los ejercicios que desee colocando una "x" en el día que requiera que el cliente realice ese ejercicio y puede editar las series y las repeticiones

precargadas dependiendo de las necesidades particulares de ese cliente; y el plan nutricional por su parte (Imagen 61), es rellenado en el momento de acuerdo a una lista de alimentos (Imagen 62).

El agendado de revisión (Imagen 63) se realiza eligiendo de una lista de entrenadores y clientes el par que desee agendar, se selecciona la fecha y la hora deseada y opcionalmente si se desea se escribe una pequeña descripción para recordar con facilidad el objetivo que se quiere lograr al momento de la revisión. Al guardar tiene la opción de enviarle un correo al cliente con su recordatorio de revisión.

El registro de progreso (Imagen 64) capta el nuevo peso y el nuevo valor del IMC para el cliente a registrar, además tiene la opción de cambiar el tipo de ejercicio si es necesario. Por último, se actualizan las observaciones y contraindicaciones si es necesario. Esto genera una gráfica (Imagen 65) que muestra los cambios en peso del cliente en cada sesión de registro para tener un mejor control y una ayuda visual del progreso logrado.

The screenshot shows a window titled "Agregar Plan de Ejercicios" with a blue header. Below the header, it displays "Entrenador: Maria Gabriela Ojeda Q.", "Nombre Cliente: Karen Ng", and "CI cliente: 17789456". The main area contains a table with the following data:

zona	ejercicio	S	F	LU	MA	MI	JU	VI
BICEPS	Curli c/Pol...	4	20					
HOMBROS	Press Militar	4	15	x		x		
HOMBROS	Elevacion...	4	20					
HOMBROS	Elevacion...	4	20		x			
HOMBROS	Remo de ...	0					x	
HOMBROS	Encogimie...	4	15	x				
PECHO	Press en B...	4	20					
PECHO	Pec Deck	4	25		x		x	
PECHO	Press Plano	4	15					
PECHO	Press Incl...	4	20					
PECHO	Press Decl...	4	15					
PECHO	Abertura ...	4	20		x			
PIERNAS	Elevacion ...	4	25					
PIERNAS	Gluteos e...	4	20					
PIERNAS	Leg Curli	4	20	x				
PIERNAS	Leg Extens...	4	15				x	
PIERNAS	Abductores	4	25					
PIERNAS	Sentadilla	4	25					

At the bottom of the window is a "GUARDAR" button.

Imagen 60: Prototipo de alta fidelidad: Módulo agregar plan de ejercicios (Aplicación de Escritorio (V2.0)).

AGREGAR PLAN NUTRICIONAL

Entrenador Robinson Romero **CI Cliente** 24719219 **Nombre Cliente** Rafael Marín

	DIA	DESAYUNO	MERIENDA DIURNA	ALMUERZO	MERIENDA VESPERTINA	CENA
▶	LUNES					
	MARTES					
	MIERCOLES					
	JUEVES					
	VIERNES					
	SABADO					
	DOMINGO					

AGREGAR

Imagen 61: Prototipo de alta fidelidad: Módulo agregar Plan Nutricional (Aplicación de Escritorio (V2.0)).

**SELECCIÓN DE MENÚ:
MERIENDA DIURNA**

Seleccione Alimento

- Lechoza
- Yogurt
- Claras de Huevo
- Rebanada de Pan
- Pepinos
- Durazno
- Almendras
- Queso Blanco
- Tomate
- Leche Descremada
- Rebanada de Jamón
- Mayonesa
- Manzana

Selección de Cantidades

Cantidad unidad **AGREGAR**

Lista de Alimentos Agregados

2 unidad de Rebanada de Pan

Para eliminar un elemento seleccíonelo y haga doble click

FINALIZAR

Imagen 62: Lista de Alimentos (Aplicación de Escritorio (v2.0)).



Agendar Revisión

AGENDAR REVISIÓN

Entrenador: 17983453-Maria Gabriela Ojed Cliente: 17789456-Karen Ng

Fecha de Revisión: 12/09/2016 07:30 a.m.

Descripción: revisión peso

GUARDAR **ENVIAR RECORDATORIO**

Imagen 63: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Agendar Revisión (Aplicación de Escritorio (V2.0)).



Registrar Progreso

REGISTRAR PROGRESO

Entrenador: 21325274-Javier Heredia Cliente: 21914886-Stephanie Oquer

Nuevo Peso: 47 Nuevo IMC: 20 **CALCULAR IMC**

Tipo de ejercicio: Fuerza Fecha de registro: 10/11/2016

Observaciones: Contraindicaciones:

GUARDAR

Imagen 64: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Registrar Progreso (Aplicación de Escritorio (V2.0)).



Imagen 65: Prototipo de alta fidelidad: Módulo Gráfica de Progreso (Aplicación de Escritorio (V2.0))

Aplicación Móvil:

En las siguientes imágenes se observa el comportamiento del prototipo final en alta fidelidad de la aplicación móvil en Android, el comportamiento es muy similar al anterior, se detallan los aspectos diferentes.

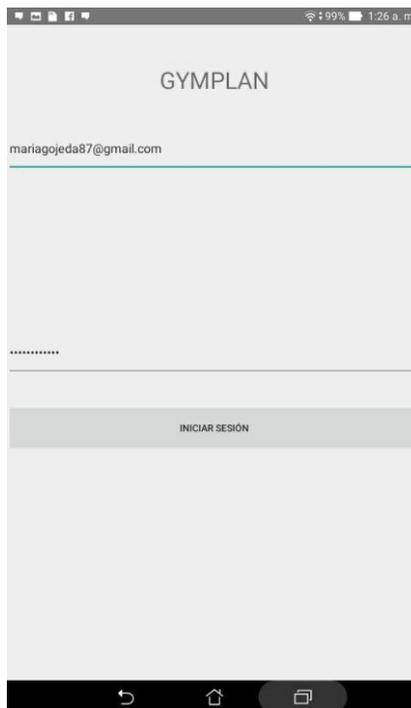


Imagen 66: Inicio de Sesión.(Aplicación Móvil)



Imagen 67: Prototipo de alta fidelidad: módulo Menú Principal (Aplicación móvil).

En las Imágenes 68 y 69 se detalla el módulo agregar cliente, se observa que no se agrega la cédula del entrenador ya que la aplicación móvil (a diferencia de la aplicación de escritorio) es de un único usuario y se considera tácito que todos los datos agregados están asociados a ese entrenador específico.



Imagen 68: Prototipo de alta fidelidad: módulo Agregar Cliente (1/2) (Aplicación Móvil).

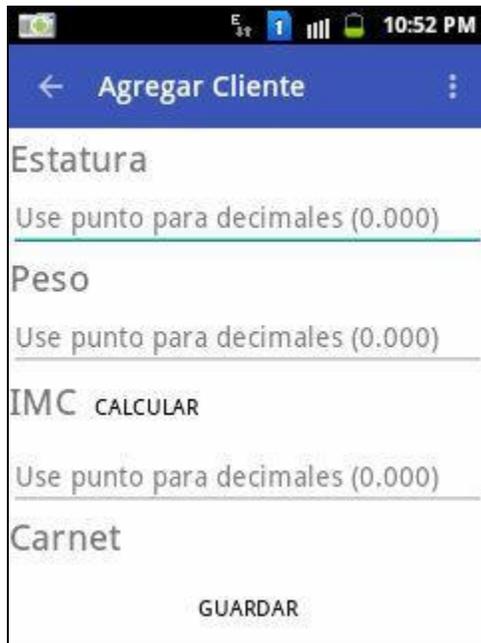


Imagen 69: Prototipo de alta fidelidad: módulo Agregar Cliente 2/2 (Aplicación Móvil).



Imagen 70: Prototipo de alta fidelidad: módulo buscar cliente (Aplicación Móvil).

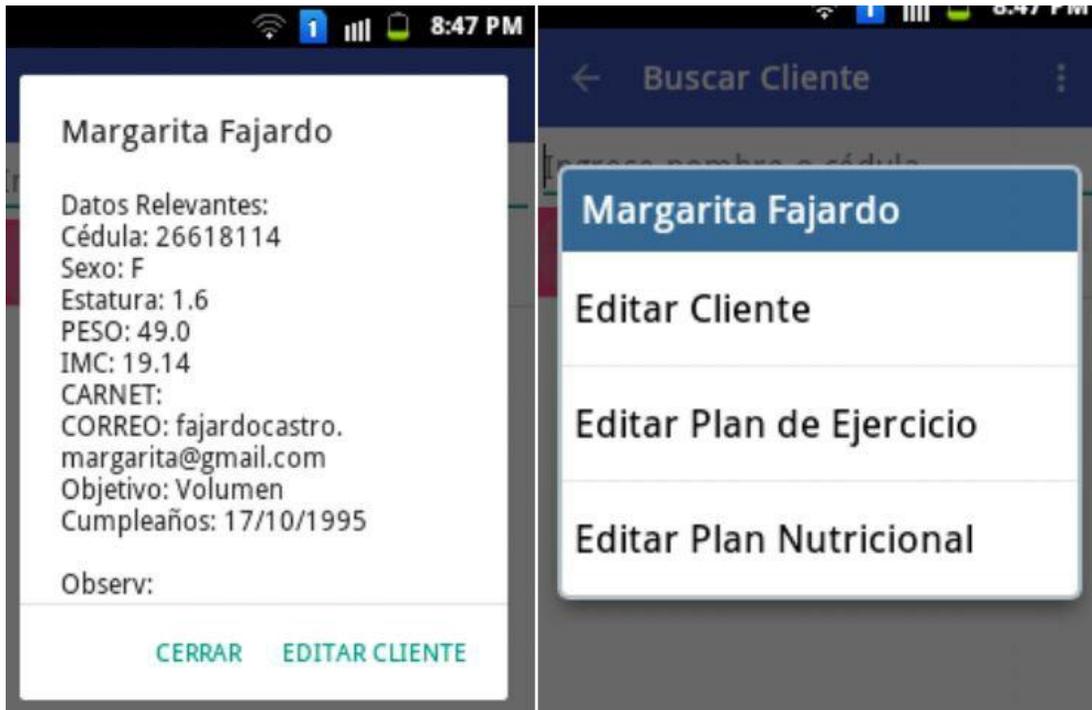


Imagen 71: Prototipo de alta fidelidad: módulo menú de buscar cliente (Aplicación Móvil).



Imagen 72: Prototipo de alta fidelidad módulo: Editar Cliente (Aplicación Móvil).

En el plan de ejercicios (imagen 73) se puede observar la diferencia entre el comportamiento de agregar plan de ejercicios de la aplicación móvil y la de escritorio ya que en este módulo los ejercicios van cargándose uno a uno con su frecuencia de ejercicio semanal y el módulo se llama editar plan de ejercicios. El plan nutricional (Imagen 74) difiere en que, nuevamente el módulo se llama editar plan nutricional y que al agregar el alimento se puede elegir entre desayuno, almuerzo o cena para el mismo alimento.



Imagen 73: Prototipo de alta fidelidad: módulo agregar plan de ejercicios (Aplicación Móvil).



Imagen 74: Prototipo de alta fidelidad módulo: agregar plan nutricional (Aplicación Móvil).

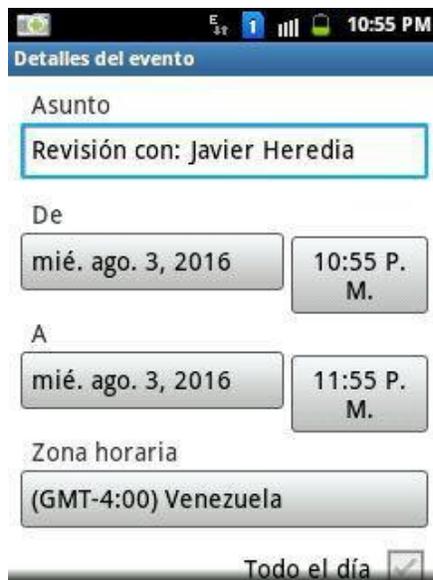


Imagen 75: Prototipo de alta fidelidad: módulo agendar revisión (Aplicación Móvil).



Imagen 76: Prototipo de alta fidelidad: módulo Registrar Progreso (Aplicación Móvil).

El modulo ajustes (Imagen 77) sirve como elemento informativo de la información almacenada en la base de datos que le son relevantes al entrenador. En la Imagen 78 puede observar los datos de su sesión y en las Imágenes 79 y 80 puede buscar y visualizar la información almacenada de ejercicios y alimentos respectivamente con los que puede interactuar. Si encuentra algún error debe contactar al administrador de la aplicación de escritorio para que proceda a la edición de los datos que se requieran.



Imagen 77: Prototipo de alta fidelidad: módulo ajustes (Aplicación Móvil).



Imagen 78: Prototipo de alta fidelidad: módulo Consultar Datos Personales Entrenador (Aplicación Móvil).



Imagen 79: Prototipo de alta fidelidad: módulo buscar alimento (Aplicación Móvil).



Imagen 80: Prototipo de alta fidelidad: módulo buscar ejercicio (Aplicación Móvil).



Imagen 81: Prototipo de alta fidelidad: módulo método de enviar planes en PDF (Aplicación Móvil).

Fase III: Implementación

Esta fase constituye de la etapa de implementación del ciclo de ingeniería de software tradicional y se basa en la programación de las cuatro aplicaciones móviles y la aplicación de escritorio, las cuales fueron realizadas de la siguiente manera:

- Aplicación Móvil (Android): Leguaje de programación Swift a través del framework Silver,
- Aplicación Móvil:C#.

Las aplicaciones fueron desarrolladas para poder adaptarse a cualquier resolución de pantalla y cualquier sistema operativo (esto es cierto para Android donde su sistema mínimo de funcionamiento es Froyo (v2.2)).

Al momento de programar las aplicaciones se encontró el desafortunado inconveniente que, para poder realizar la aplicación en iOS la cual requería de una computadora con sistema operativo Mac OS (OS X en su última versión) para poder compilar el código y los emuladores estables para este sistema operativo eran pagos por lo que la aplicación quedo en la fase teórica, pero no se implementará en estos momentos, sino que se dejará su desarrollo para futuras actualizaciones de estas aplicaciones. Caso similar ocurrió con la aplicación de Windows Phone ya que al no contar con equipos reales para la prueba exhaustiva del mismo no se pudo garantizar su correcta funcionalidad al ser implementado.

Para el desarrollo de la aplicación de escritorio se utilizó el Visual Studio Community 2013 que facilitó el proceso de programación al usar un solo programa para todas las aplicaciones desarrolladas. Para Android se utilizó el lenguaje de programación Swift usando el framework RemObjects, específicamente Silver que emula el el lenguaje Java que es el lenguaje utilizado por los equipos que corren el sistema Android. Para las aplicaciones en Windows se utilizó C# como lenguaje principal de programación.

Como manejador de base de datos para todas las aplicaciones se utilizó SQL Server ya que ésta permite la interconexión de ambas

aplicaciones (móvil y escritorio) que con un servidor local (o conectado a internet) mantiene la integridad de la información.

Para la creación de los PDF se utilizó la librería iText para todas las aplicaciones por ser un componente sencillo, fácil de trabajar y rápido que logró realizar la función solicitada que era crear páginas de PDF que mostraran datos tanto simples como embebidos en una tabla de datos.

Fase IV: Prueba

En esta fase se aplicaron las siguientes técnicas de usabilidad:

- Técnicas de indagación: Basado en las diversas entrevistas no estructuradas que fueron realizadas para conocer el funcionamiento normal de la rutina de ejercicios en los gimnasios que dieron una idea general de las fallas a tratar.

- Técnicas de inspección: Esta técnica involucra las heurísticas de Nielsen para el diseño de interfaces de usuarios creadas por Jacob Nielsen y Rolf Molich en 1990 (Refinado por Nielsen en 1994) con el propósito de sustentar la usabilidad de la aplicación (Nielsen, 1995).

En la tabla 1 se evidencian las diez (10) heurísticas de Nielsen adaptadas a la aplicación móvil para el control del área de pesas de un gimnasio que demuestran que la misma aplica dichas heurísticas de forma exitosa, lo que permite decir que la aplicación no sólo es usable sino eficiente en su uso para el ámbito que se requiere.

Tabla 1: Heurísticas de Nielsen

Heurística	Cómo la emplea la aplicación móvil multiplataforma para el control del área de pesas de un gimnasio
Visibilidad del estado del sistema	La aplicación siempre mantiene al usuario informado de los procesos que está haciendo, así como también cuando los termina.
Encaje entre el sistema y el mundo real	Los módulos de la aplicación están diseñados de forma clara y concisa basados en modelos de la vida real.
Libertad y control por parte del usuario	Si el entrenador guarda de forma errónea algún dato dentro de la aplicación tiene la opción de buscarlo y editarlo y también cabe acotar que puede moverse libremente a través de los módulos de la aplicación.
Consistencia y estándares	Las metáforas y lenguaje utilizado por la aplicación no poseen una carga cognitiva alta, ya que los mensajes son claros y sin ambigüedades.
Prevención de errores	La aplicación tiene opciones de validación para impedir que el usuario introduzca valores incorrectos (como por ejemplo, clientes duplicados).
Reconocimiento antes que recuerdo	La información mostrada en pantalla es consistente con el uso de la misma y si es necesario se muestra la información necesaria si se cambia de pantalla o módulo.
Flexibilidad y eficiencia en el uso	La aplicación está diseñada de forma sencilla pero eficiente con una interfaz que facilite su uso y su lenguaje es fácilmente comprensible por los usuarios.
Diseño y estética y minimalista	La aplicación evita los términos confusos y ambiguos para facilitar su uso a los usuarios tanto expertos como novatos en el uso de aplicaciones móviles.
Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores	La aplicación tiene mensajes que explican el porqué del error y cómo resolverlo.
Ayuda y documentación	La aplicación móvil no posee una sección de ayuda o preguntas frecuentes ya que los módulos poseen la información necesaria para el uso correcto del mismo.

- Técnicas de test: Se realizaron pruebas de las aplicaciones a un grupo de usuarios (Tabla 2) para evaluar la aplicación móvil para el control de área de pesas de un gimnasio en una escala del 1 al 5 (donde 1 significa *muy mala* y 5 *excelente*). El grupo de entrenadores provienen de tres gimnasios: Palestra Medical Gym (ubicado en el centro comercial Rattan Plaza en Pampatar), Gimnasio Bonaventura y Gimnasio Power House Gym (estos últimos ubicados en la Av. 4 de mayo de Porlamar)

Tabla 2: Evaluación de usabilidad N°1

Número de Usuario	Nivel de comprensión de la aplicación	¿Con qué facilidad pudo agregar los planes y asociarlos al cliente?	¿Qué le pareció el contenido de los planes?	¿Qué tan útil le pareció la aplicación?
Usuario 1	5	5	4	5
Usuario 2	5	5	5	5
Usuario 3	5	5	4	5
Usuario 4	4	2	5	5
Usuario 5	4	4	3	5
Media				4,55

Los expertos que evaluaron las aplicaciones del control del área de pesas de un gimnasio tuvieron opiniones variadas con respecto a los diferentes aspectos que la conforman, especialmente con el contenido y personalización de los planes de alimentación y ejercicios, pero se observa que la gran mayoría está de acuerdo en que la aplicación es eficiente, usable y cumple con los objetivos planteados para el desarrollo de la misma.

En la tabla 3 se muestra otro test que involucró la evaluación del sistema con respecto a la usabilidad de las aplicaciones en su interfaz, lo cual involucra el tamaño de la letra, colores empleados, navegación coherente entre las pantallas, etc. Aspectos que tienen un gran impacto en la interacción del usuario final con la aplicación y cómo percibe el funcionamiento global de la misma.

Como el test anterior se aplicó la escala del 1 al 5, englobando ambas aplicaciones como un todo. Los resultados obtenidos se generalizaron en una sola tabla y fueron los siguientes:

Tabla 3: Evaluación de usabilidad N°2

ASPECTOS A EVALUAR	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
Incluye información relevante, necesaria y sencilla.					X
Utiliza palabras, frases y conceptos familiares.				X	
Sigue convenciones del mundo real.					X
Siempre informa acerca de los que está ocurriendo.				X	
Permite hacer y rehacer acciones.					X
El uso de las metáforas son adecuadas, es decir, refleja el modelo real, es coherente en su aspecto y consiste en su uso.				X	
Incluye acciones para hacer más rápida la interacción.					X
Incluye mensajes de error expresados en un lenguaje común y sencillo, indicando el problema y sugiriendo soluciones de forma constructiva.					X
Existe organización adecuada del contenido y los elementos.					X
Se pudo realizar la interacción de forma sencilla.					X

Con esta información se puede concluir que, según la opinión de los expertos que probaron la aplicación, ésta cumple con los requisitos establecidos para su correcto desenvolvimiento en términos de usabilidad y los objetivos planteados fueron alcanzados.

Fase V: Liberación

Esta es la última fase de desarrollo descrita en la metodología de desarrollo AGILUSAB. Esta fase no se llevó a cabo debido a los altos costos (usualmente en dólares) de la inscripción como desarrolladores a las diversas tiendas móviles (Google Play Store, Microsoft Store, iTunes).

CAPÍTULO V

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

El desarrollo de la aplicación móvil para el control del área de un gimnasio, se realizó basándose en la información recabada mediante las técnicas de recolección de datos empleadas, a saber entrevista no estructurada (entrenadores Mayz y Cedeño del gimnasio Bonaventura) y revisión documental donde se encontró la necesidad de realizar una herramienta versátil que permita asegurar el rápido desenvolvimiento de las actividades de registro y creación de rutinas de ejercicio (y nutrición si aplica) de parte de los instructores a sus clientes dejando de lado el tedioso proceso del papeleo asociado a un método manual brindando no solo un manejo eficiente y duradero de los registros sino además dejar que el instructor se dedique de manera plena a su tarea de guía, lo que permitió desarrollar una aplicación móvil y una de escritorio que cumplieran con los requerimientos necesarios para la satisfacción de los objetivos planteados.

Una vez terminada la investigación se puede destacar lo siguiente:

La creación de una aplicación móvil multiplataforma para control del área de pesas de un gimnasio tiene como meta liquidar el papeleo, garantizar el mantenimiento de la data en el tiempo, así como agilizar el envío de dichos planes realizándolo de manera digital, haciéndolo más fiable, seguro y económico.

El diseño de la interfaz de usuario se realizó teniendo en cuenta el ambiente en el cual se desarrollan las tareas consideradas, campos fáciles de llenar y vistas simples pero precisas que ayuden en otorgar fluidez a los procesos. Destaca asimismo que las funcionalidades percibidas en la investigación han sido incorporadas de manera satisfactoria asegurando que la implantación del producto final de esta aplicación otorgue, conforme a su propósito primario, llevar el control del área de pesas de un gimnasio rápida y eficientemente.

La investigación dio pie a la construcción de prototipos de baja y alta fidelidad, donde se denotaba el comportamiento de la aplicación, detallando sus funcionalidad y características más resaltantes. Seguidamente, la creación de modelos de casos de usos simbolizó la abstracción de las funciones de las aplicaciones móviles y de escritorio donde se detallan los usuarios (actores) y su interacción con éstas. Luego se obtuvieron los modelos conceptuales como son: diagrama de secuencia, diagrama de clases y árbol de navegación, donde se explicaron las asociaciones de las clases y sus secuencias lógicas que forman parte del comportamiento normal que se esperaba de la aplicación.

Los pasos anteriores fueron logrados gracias a la metodología AGILUSAB y sus fases iterativas que enriquecieron el desarrollo de la aplicación gracias a la retroalimentación recibida, que en definitiva fue un factor clave para lograr el objetivo planteado y obtener un producto usable y eficiente.

Los objetivos de la investigación fueron cubiertos ya que se desarrolló una solución informática (aplicación móvil multiplataforma y aplicación de escritorio), dando pie a solventar teóricamente el problema subyacente en el área de pesas de los gimnasios que aún empleen el papel como método de registro.

Con base a los objetivos planteados en esta investigación, se asegura que tanto la aplicación móvil como la de escritorio cumple con las exigencias de usabilidad y eficiencia demandadas.

Recomendaciones

Una vez culminado las aplicaciones móviles multiplataforma y la aplicación de escritorio se consideran pertinentes las siguientes recomendaciones:

- La aplicación está diseñada para ser actualizada por personal capacitado en lenguaje de programación Swift para el manejo de la aplicación móvil (Android) y para la aplicación en ambiente Windows conocimientos en C#.
- Para futuros desarrollos sobre este tema de estudio, ampliar la misma con las aplicaciones de iOS y Windows Phone propiamente probadas en equipos reales y no emuladores.
- Fomentar el uso de las herramientas tecnológicas que se posean a mano en los gimnasios con el fin de agilizar las tareas que se realizan cotidianamente.
- Impulsar el desarrollo de soluciones informáticas con la metodología AGILUSAB y que con este tipo de metodología se garantiza una solución rápida, eficiente, usable y del agrado del usuario final.
- Desarrollar más softwares con esta temática ya que actualmente no existen soluciones hechas en el país que se adapten a las necesidades encontradas.

REFERENCIAS

- Android Developers*. (s.f.). Obtenido de Android Studio Overview:
<https://sourceforge.net/projects/whitestaruml/>
- Android SDK*. (s.f.). Obtenido de Techopedia:
<https://www.techopedia.com/definicion/4220/android-sdk>
- Arias, F. (1997). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Episteme, C.A.
- Ariza, E., Bompert, M., Castillo, Y., Parra, Y., & Rodríguez, A. (18 de Junio de 2013). *Antecedentes de la Investigación. Ejemplo*. Recuperado el 20 de Mayo de 2015, de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/>:
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2013/06/antecedentes-de-la-investigacion-ejemplo.html>
- Barranco de Areba, J. (2001). *Metodología del análisis estructurado de sistemas*. Obtenido de Google Books:
https://books.google.co.ve/books?id=PUqxsNVaQC8C&pg=PA501&dq=definici%C3%B3n+de+caso+de+uso&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi84fLRq6HMAhVE5iYKHbs_B-IQ6AEIHjAB#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20caso%20de%20uso&f=false
- Benigni, G., & Gervasi, O. (2012). *Human-Machine Interaction and Agility in the Process of Developing Usable Software: A Client-User Oriented Synergy*. Italia, Venezuela: Getting Closer, Mr Inaki Maurtua.
- Blue Corner [Android]. (2016). *T. Fitness, Rutinas & Gimnasio (Versión 7.1.0)[Aplicación Móvil]*. Obtenido de Google Play:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bluecorner.totalgym&hl=es_419
- Blue Corner [iOS]. (2015). *Total Fitness - Rutinas y gimnasio (Versión 1.3)[Aplicación Móvil]*. Obtenido de iTunes:
<https://itunes.apple.com/mx/app/total-fitness-rutinas-y-gimnasio/id760860970?mt=8>

- Carillo, A. G. (2005). *Fundamentos de programación en C++*. Obtenido de Google Books:
<https://books.google.co.ve/books?id=OC17arE5xukC&pg=PA2&dq=definici%C3%B3n+de+hardware&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjSw4uLjzMAhVESSYKHc3QBA8Q6AEIIDAB#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20hardware&f=false>
- Christensson, P. (4 de Enero de 2010). *Android Definition*. Obtenido de TechTerms: <http://techterms.com/definition/android>
- Christensson, P. (10 de Marzo de 2011). *Tablet Definition*. Obtenido de TechTerms: <http://techterms.com/definition/tablet>
- Christensson, P. (2006). *Computer Definition*. Obtenido de TechTerms: <http://techterms.com/definition/computer>
- Christensson, P. (2006). *DBMS*. Obtenido de Tech Terms: <https://techterms.com/definition/dbms>
- Christensson, P. (5 de Octubre de 2007). *PC Definition*. Obtenido de TechTerms: <http://techterms.com/definition/pc>
- Christensson, P. (22 de Octubre de 2011). *iOS Definition*. Obtenido de TechTerms: <http://techterms.com/definition/ios>
- Christensson, P. (29 de Febrero de 2012). *Windows Definition*. Obtenido de TechTerms: <http://techterms.com/definition/windows>
- Clifton, M. (3 de Noviembre de 2003). *What is A Framework?* Obtenido de Code Project for those who code: <http://www.codeproject.com/Articles/5381/What-Is-A-Framework>
- Como confeccionar un plan micro y una unidad de entrenamiento*. (s.f.). Obtenido de CONDEPAH: <http://condepah.org/dr/files/Curso%20Tallack%20plan%20de%20entrenamiento.pdf>
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013-2015). *Capítulo I: Las Aplicaciones - Diseñando apps para móviles*. Recuperado el 14 de Abril de 2016, de Diseñando

apps para móviles: <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>

Definición de Aplicación. (s.f.). Obtenido de Master Magazine: <http://www.mastermagazine.info/termino/3874.php>

Dietrich, M., Klaus, C., & Klaus, L. (2007). *Manual de Metodología del Entrenamiento Deportivo*. México, México: Editorial Paidotribo.

El boom "fitness" puso a estas mujeres sobre el tapete noticioso. (22 de marzo de 2015). Recuperado el 15 de abril de 2015, de atusalud: <http://atusaludenlinea.com/2015/03/22/el-boom-fitness-puso-a-estas-mujeres-sobre-el-tapete-noticioso/>

Fernández, G. (31 de Diciembre de 2013). *iOS, Todo lo que siempre has querido saber sobre tu iPhone y iPad*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=cp50AgAAQBAJ&pg=PT1&dq=iOS&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwibo-bQlpzMAhUEMj4KHcUVAcsQ6AEILTAC#v=onepage&q=iOS&f=false>

Framework. (s.f.). Obtenido de BusinessDictionary.com: <http://www.businessdictionary.com/definition/framework.html#ixzz46Jk1vx8U>

Friedrichsen, L. (8 de Abril de 2015). *Enhanced Microsoft Access 2013: Illustrated Complete*. Obtenido de Google Books: https://books.google.co.ve/books?id=VwyyBQAAQBAJ&pg=RA3-PA4&dq=one+drive&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjwg_fVqJzMAhUESSYKHVH6CaAQ6AEIQDAE#v=onepage&q=one%20drive&f=false

Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., & Vlissides, J. (31 de Octubre de 1994). *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=6oHuKQe3TjQC&pg=PT50&lpg=PT50&dq=if+applications+are+hard+to+design,+and+toolkits+are+harder,+then+frameworks+are+hardest+of+all.+...Any+substantive+chang>

e+to+the+framework+design+would+reduce+its+benefits+considerably

- Ganzábal, X. (2015). *Aplicaciones técnicas de usabilidad y accesibilidad en el entorno cliente*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=JgDsBgAAQBAJ&pg=PA45&dq=definici%C3%B3n+de+usabilidad&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiQwq3LoqHMAhUKQyYKHAKPDbEQ6AEIjAB#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20usabilidad&f=false>
- Garrido, A. (2005). *Fundamentos de programación en C++*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=OC17arE5xukC&pg=PA2&dq=computadora+definicion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwipmpS6saHMAhUFxSYKHZ-yC34Q6AEIGzAA#v=onepage&q=computadora%20definicion&f=false>
- Gross, J. (22 de Julio de 1984). *James F. Fixx Dies Jogging; Author on running was 52*. Obtenido de The New York Times: <http://www.nytimes.com/1984/07/22/obituaries/james-f-fixx-dies-jogging-author-on-running-was-52.html>
- Grosser, M., Starischka, S., & Zimmermann, E. (1988). *Principios del entrenamiento deportivo*. Barcelona: Martínez Roca.
- Grupo Bimbo. (2015). *PLANES DE ALIMENTACIÓN*. Obtenido de Grupo Bimbo: <http://www.nutriciongrupobimbo.com/plan-de-alimentaci%C3%B3n/>
- Gutiérrez, D. (3 de Noviembre de 2013). *EL "FITNESS", LA NUEVA ADICCIÓN EN VENEZUELA*. Recuperado el 20 de abril de 2015, de Guayoyo en letras: <http://www.guayoyoenletras.net/index.php/2012-08-06-05-07-46/deportes/1062-el-fitness-la-nueva-adiccion-en-vzla>
- Gutierrez, L. (2004). *Una mirada al ejercicio físico en los gimnasios de Medellín desde la promoción de la salud y prevención de la*

- enfermedad primaria (Monografía de Pregrado)*. Universidad de Antioquia, Colombia.
- Historial de actualizaciones de Windows Phone 8*. (s.f.). Obtenido de Windows phone: <http://www.windowsphone.com/es-ve/how-to/wp8/basics/windows-phone-8-update-history>
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística*. Caracas, Venezuela: Sypal.
- ISO. (2010). *Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Obtenido de International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en>
- Iyriboz, Y., Howley, E., & Franks, B. D. (1998). *The Health Fitness Handbook*. EEUU: Human Kinetics.
- Janszpilewski. (13 de Marzo de 2016). *WhiteStarUML* . Obtenido de WhiteStarUML download | SourceForge.net: Sourceforge.net/projects/whitestaruml/
- Johnson, K. C. (17 de Diciembre de 2014). *The Google Productivity Guide: "Personal and Professional"*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=90fdBQAAQBAJ&pg=PA28&dq=google+drive&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj5j9O2p5zMAhVDxSYKHfJ6DW4Q6AEIUjAG#v=onepage&q=google%20drive&f=false>
- La historia del surgimiento de las primeras máquinas de gimnasio*. (23 de Mayo de 2014). Obtenido de FitSeven: <http://fitseven.net/vida/articulos-deportivos/maquinas-de-gimnasio>
- Lección 4 Hardware de Dispositivos Móviles*. (s.f.). Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/233016/EXE_SAM/leccin_4_hardware_de_dispositivos_mviles.html

- MacWorld Editors. (22 de Enero de 2013). *iCloud Starter Guide: Master Apple's free sync service*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=S5EvVV8NpJ4C&printsec=frontcover&dq=iCloud&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwji8uernpzMAhWCEsYKHbmdAnAQ6AEIOTAE#v=onepage&q=iCloud&f=true>
- Martín, M. (2000). *Aeróbics y Fitness: Fundamentos y Principios Básicos*. Madrid: Librerías Deportivas Esteban Sanz, S.L.
- McFadden, R. D. (23 de Marzo de 2013). *Joe Weider, Creator of Bodybuilding Empire, Dies at 93*. Obtenido de The New York Times: http://www.nytimes.com/2013/03/25/sports/joe-weider-founder-of-a-bodybuilding-empire-dies-at-93.html?_r=5&
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft SQL Server*. Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>
- Mike Mongeau. (12 de Abril de 2016). *Announcement: April Cumulative Update for Windows 10 Mobile (brings phone to 10586.218)*. Obtenido de Microsoft Community: <http://answers.microsoft.com/en-us/mobiledevices/forum/mdlumia-mdupdate/announcement-april-cumulative-update-for-windows/bf3c485b-794a-4b60-b7a8-9edec3104b9d>
- Nárvaez Rojas, A. C. (2014). *Web Responsiva para el control de inscripciones, cobranza, morosidad y publicidad para el centro de acondicionamiento físico Kinesio Studio (Tesis de pregrado)*. Universidad de Oriente, Núcleo Nueva Esparta: Venezuela.
- Netpulse Inc. [Android]. (2016). *VASA Fitness (Versión 1.1) [Aplicación Móvil]*. Obtenido de Google Play: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.netpulse.mobile.vasafitness&hl=es>

- Netpulse Inc. [iOS]. (2016). *Vasa Fitness (Versión 1.1) [Aplicación Móvil]*.
Obtenido de iTunes: <https://itunes.apple.com/us/app/vasa-fitness/id1030618183?l=es&mt=8>
- Nielsen, J. (1 de Enero de 1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Obtenido de NN/g Nielsen Norman Group: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Niño, J. (7 de Octubre de 2011). *Introducción a los sistemas informáticos (sistemas operativos monopuesto)*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=n93RAwAAQBAJ&pg=PA31&dq=definici%C3%B3n+de+hardware&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjSw4uLjzMAhVESSYKHc3QBA8Q6AEILzAE#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20hardware&f=false>
- Organización Mundial de la Salud. (Enero de 2015). *Centro de Prensa: Obesidad y Sobrepeso*. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Ortiz Zamora, J. (2015-2016). *Características y hardware de los dispositivos móviles*. Obtenido de Universidad de Alicante: https://mastermoviles.gitbooks.io/tecnologias2/content/caracteristicas_y_hardware_de_los_dispositivos_moviles.html
- Our history*. (s.f.). Obtenido de Bluetooth Technology Website: <https://www.bluetooth.com/media/our-history>
- Parra, S. (1 de Diciembre de 2011). *Para saber más*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=D3adCWF6szkC&pg=PT25&dq=tel%C3%A9fono+inteligente&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjo--zKqJzMAhVMSiYKHQtXCgcQ6AEIPjAF#v=onepage&q=tel%C3%A9fono%20inteligente&f=false>
- PopUp Technologies [Windows Phone]. (2015). *Daily Fitness Guide (Gold's Gym) [Aplicación Móvil]*. Obtenido de PopUp Technologies: <http://www.popuptechnologies.com/apps/app-daily-fitness-guide.html>

- QUÉ SIGNIFICA UN PLAN ALIMENTARIO COMPLETO.* (s.f.). Obtenido de Supernatural.cl: <http://www.supernatural.cl/PLAN-ALIMENTARIO-COMPLETO.ASP>
- Quijano, J. (26 de Diciembre de 2013). *Visual Studio 2013, artículo para iniciarse en el IDE de Microsoft.* Obtenido de Genbeta: DEV: <http://www.genbetadev.com/herramientas/visual-studio-2013>
- RemObjects. (s.f.). *RemObjects Silver|Elements.* Obtenido de <http://www.elementscompiler.com/elements/silver/>
- Roberts, D. (5 de Agosto de 2015). *Why Adidas just bought an Austrian fitness app-maker.* Obtenido de Fortune: <http://fortune.com/2015/08/05/adidas-buys-fitness-app-runtastic/>
- Robledo, C., & Robledo, D. (2012). *Programación en Android.* Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=Zi8bAgAAQBAJ&pg=PT2&dq=definici%C3%B3n+de+sistema+operativo+android&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjcgq6pjZMAhVlyyYKHYYnAb4Q6AEIGjAA#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20sistema%20operativo%20android&f=false>
- Robledo, D. (2014). *Desarrollo de aplicaciones para Android II.* Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=lwLXAwAAQBAJ&pg=PT10&dq=definici%C3%B3n+de+sistema+operativo+android&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjcgq6pjZMAhVlyyYKHYYnAb4Q6AEIKjAD#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20sistema%20operativo%20android&f=true>
- Rodríguez, J. (11 de Noviembre de 2003). *Introducción a la programación. Teoría y práctica: teoría y práctica.* Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=nLMJsInMyBwC&pg=PA4&dq=le+nguaje+de+programaci%C3%B3n&hl=es->

- 419&sa=X&ved=0ahUKEwi2o_aKsaHMAhUKMSYKHb8_Cm8Q6AEIK
TAD#v=onepage&q=lenguaje%20de%20programaci%C3%B3n&f=true
- Rouse, M. (Febrero de 2015). *framework*. Obtenido de WhatIs.com:
<http://whatis.techtarget.com/definition/framework>
- Rouse, M., Hughes, A., & Stedman, C. (Febrero de 2017). *Microsoft SQL Server*. Obtenido de
<http://searchsqlserver.techtarget.com/definition/SQL-Server>
- Runstatic. (2016). *Six Pack App: Abs Trainer & Custom Workouts*[Aplicación Móvil]. Obtenido de runtastic:
<https://www.runtastic.com/es/apps/sixpack>
- Runtastic [iOS]. (2016). *Runtastic Six Pack: Entrenador Personal de Abdominales con Ejercicios & Entrenamientos en Video*(Versión 2.5.2)[Aplicación Móvil]. Obtenido de iTunes:
<https://itunes.apple.com/ve/app/id685857245?mt=8&ign-mpt=uo%3D4>
- Sabino, C. (1992). *El Proceso de Investigación*. Caracas, Venezuela: Editorial Panapo.
- Tanenbaum, A. S. (2009). *Sistemas Operativos Modernos* (Tercera ed.). México, México: Pearson Educación.
- Tech Morphosis [Android]. (2016). *My Daily Fitness Guide*(Versión 1.0.2)[Aplicación Móvil]. Obtenido de Google Play:
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.emgeesons.goldsgym&hl=es>
- Tendencias en "fitness" para el 2015*. (6 de enero de 2015). Recuperado el 17 de abril de 2015, de El Nacional: http://www.el-nacional.com/GDA/Tendencias-fitness_0_551344890.html
- The Android Story*. (s.f.). Obtenido de Android:
<https://www.android.com/history/#/marshmallow>
- The Story Behind Bluetooth Technology*. (s.f.). Obtenido de Bluetooth Technology Website: <https://www.bluetooth.com/what-is-bluetooth-technology/bluetooth>

- Top Thing To Know About Bluetooth Technology*. (s.f.). Obtenido de Bluetooth Technology Website: <https://www.bluetooth.com/what-is-bluetooth-technology/bluetooth-technology-basics>
- Vasile, C. (8 de Noviembre de 2012). *Modern UI Style Design by Microsoft*. Obtenido de designmodo: <http://designmodo.com/modern-ui/>
- Vásquez, T. M. (2012). *Análisis de la utilización de la computación móvil en diferentes procesos y actividades empresariales*. Obtenido de Universidad EAFIT: Repositorio Institucional: <https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2789/5.%20capitulos.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- Virtuagym [iOS]. (2016). *Virtuagym Fitness - Workouts for Home & Gym(Versión 2.2.2)[Aplicación Móvil]*. Obtenido de iTunes: <https://itunes.apple.com/us/app/virtuagym-fitness-workouts/id808207399?mt=8>
- Virtuagym [Windows Phone]. (2016). *Virtuagym Schedule[Aplicación Móvil]*. Obtenido de Microsoft: <https://www.microsoft.com/es-es/store/apps/virtuagym-schedule/9wzdnrcrdjt1j>
- Virtuagym. (2016). *Virtuagym Fitness - Home & Gym(Versión 4.6.5)[Aplicación Móvil]*. Obtenido de Google Play: https://play.google.com/store/apps/details?id=digifit.virtuagym.client.android&hl=es_419
- WebWise Team. (10 de Octubre de 2012). *British Broadcasting Corporation (BBC)*. Obtenido de BBC Webwise Web site: <http://www.bbc.co.uk/webwise/guides/about-bluetooth>
- Weineck, J. (11 de Febrero de 2005). *Entrenamiento Total*. Obtenido de Google Books: <https://books.google.co.ve/books?id=blGKlpVmNrcC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22J%C3%BCrgen+Weineck%22&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj50v6cgvbNAhXBcj4KHYJDBh4Q6AEIHDA#v=onepage&q&f=false>

What is a Framework. (s.f.). Obtenido de JFW JavaFramework:
http://www.jfwk.com/what_is.html

Windows 10 próximamente en los smartphones Lumia. (s.f.). Obtenido de
 Microsoft: <https://www.microsoft.com/es-es/moviles/windows10/>

Windows phone definition from PC Magazine Encyclopedia. (s.f.). Obtenido
 de PC magazine:
<http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/61785/windows-phone>

Anexo: Plan de ejercicios (Rutina de ejercicios de caballeros).

	S	R	LU	MA	MI	JU	VI
HOMBROS							
Press Militar	4	15					
Elevación Frontales	4	20					
Elevación Laterales	4	20					
Remo de Pie							
Encogimiento de Hombros	4	15					
BICEPS							
Curl c/Polea	S	R	LU	MA	MI	JU	VI
	4	20		X			
Curl c/ Manc. Alternado	4	25					
Banco Scott	4	15					
Curl c/Barra	4	20					
Concentrado	4	15					
TRICEPS							
Extensión en la Polea	S	R	LU	MA	MI	JU	VI
	4	25				X	
Copa c/Mancuernas	4	20					
Fondos	4	15					
Press Frances	4	20					
Patadas	4	25					
ANTEBRAZOS							
Con Barra	S	R	LU	MA	MI	JU	VI
Con Mancuernas							
ABDOMINALES							
Torsión en la Rueda	S	R	LU	MA	MI	JU	VI
	15	M					
Torsión c/Barra	4	25					
Crunch							
Crunch c/Maquina	4	30					
Elevación de Piernas	4	20					
Elevación de Tronco	4	25	X		X		X

	S	R	LU	MA	MI	JU	VI
PIERNAS							
Elevación de Talones	4	25	X		X		X
Gluteos en la maquina	4	20					
Leg Curl	4	20					
Leg Extension	4	15					
Abductores	4	25					
Sentadilla	4	25					
Sentadilla c/ maquina	4	20					
Lunge	4	15					
Sentadilla	4	20					
Sentadilla Smith	4	15					
Sentadilla Hack	4	20					
Prensa	4	25					
Prensa Atlético	4	30					
Peso Muerto	4	20					
PECHO							
Press en Banco	S	R	LU	MA	MI	JU	VI
	4	20		X			
Pec Deck	4	25					
Press Plano	4	15					
Press Inclinado	4	20					
Press Declinado	4	15					
Abertura c/Mancuernas	4	20					
Paralelas	4	12					
Gravítron							
ESPALDA							
Jalones en Polea	S	R	LU	MA	MI	JU	VI
	4	25				X	
Remo Sentado c/Polea	4	20					
Remo en Punta	4	15					
Remo c/ Mancuernas	4	20					
Dominadas en la Barra							
Hiperextensiones	4	20					

Tomado de: Gimnasio Bonaventura (2016).

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	Aplicación Móvil Multiplataforma para el control del área de pesas de un gimnasio
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CULAC / E MAIL
Heredia Díaz, Javier Eduardo	CVLAC: 21.325.274 E MAIL: javierheredia11@gmail.com
Ojeda Quijada, María Gabriela	CVLAC: 17.983.453 E MAIL: mariagojeda87@gmail.com
	CVLAC: E MAIL:
	CVLAC: E MAIL:

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Aplicación Móvil, Plan de entrenamiento, Plan nutricional, Gimnasio, Swift, C#, AGILUSAB

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÀREA	SUBÀREA
<u>Tecnología</u>	<u>Informática</u>

RESUMEN (ABSTRACT):

Un “plan de ejercicios” se define como la planificación de las cargas de entrenamiento en función de las particularidades de un individuo o grupo y los objetivos perseguidos y un “plan nutricional” como los diferentes alimentos que equilibran la ingesta de nutrientes para mantener la salud y cuidar el peso. Estos son parte fundamental del trabajo de los entrenadores, en el área de pesas de un gimnasio, para orientar de manera efectiva el esfuerzo del cliente. El papel es regularmente la manera en que se registran y mantienen estos regímenes, aunado a los problemas propios de lo delicado del material y los gastos que involucra la adquisición del mismo sumando los de impresión. Es por estas razones que se consideró necesaria la creación de una aplicación móvil multiplataforma, para el registro, seguimiento y respaldo de los planes de ejercicio y nutricional; así como también una aplicación de escritorio que cumple las mismas funciones para entrenadores y agrega el módulo administrador para que los gerentes de los gimnasios puedan visualizar, editar e inactivar información según lo requieran. Enmarcada en una investigación proyectiva (Hurtado, 2000), con un diseño de Campo y Documental, (Arias, 1997), se empleó como metodología de desarrollo AGILUSAB (Benigni & Gervasi, Human-Machine Interaction and Agility in the Process of Developing Usable Software: A Client-User Oriented Synergy, 2012), como lenguaje de programación se empleó C# y Swift y SQL Server como manejador de base de datos. Con esto, se obtuvo un producto que resultó ser la solución adecuada para el eficiente registro, edición y manejo de los planes nutricionales y de entrenamiento que finalmente agiliza, automatiza y unifica los

datos de manera rápida, oportuna y veraz ahorrando tiempo y la mayor cantidad de dinero posible ya que se reduce al mínimo los costos de impresión de los planes.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

CONTRIBUIDORES:

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU X	JU
Arabia, Alfredo José	CVLAC:	9.421.163			
	E_MAIL	alfredo.arabia@ne.udo.edu.ve			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU X
Fajardo Castro, Margarita Del Valle	CVLAC:	12.618.114			
	E_MAIL	fajardocastro.margarita@gmail.com			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU X
Romero López, Robinson José	CVLAC:	13.670.105			
	E_MAIL	robinson.romero@ne.udo.edu.ve			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2017 AÑO	06 MES	30 DÍA
-------------	-----------	-----------

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
Trabajo_de_Grado_de_Maria_Ojeda_y_Javier_Heredia	.docx
Trabajo_de_Grado_de_Maria_Ojeda_y_Javier_Heredia	.pdf

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J K L
M N O P Q R S T U V W X Y Z. a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x
y z. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9.

ALCANCE

ESPACIAL: _____

(OPCIONAL)

TEMPORAL: _____ **(OPCIONAL)**

TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Licenciatura en Informática

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Licenciado

ÁREA DE ESTUDIO:

Informática

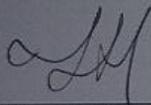
INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente Núcleo Nueva Esparta

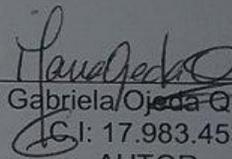
METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS

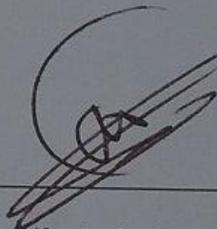
Artículo 41 del reglamento de trabajo de pregrado (Vigente a partir del II semestre 2009, Según comunicado CU-034-2009). "Los Trabajos de Grado son Propiedad exclusiva de la Universidad y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará en Consejo Universitario"



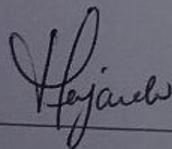
Javier Eduardo Heredia Díaz
C.I.: 21.325.274
AUTOR



María Gabriela Ojeda Quijada
C.I.: 17.983.453
AUTOR



Lcdo. Alfredo Arabia
C.I.: 9.421.163
TUTOR



Lcda. Margarita Fajardo
C.I.: 12.618.114
JURADO



Lcdo. Robinson Romero
C.I.: 13.670.105
JURADO

POR LA COMISION DE TESIS