



## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE PROYECTOS DE APLICACION, TESIS O TRABAJOS DE GRADO

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS O PROYECTO DE GRADO

(\* Marque con una X que corresponda)

Fecha de entrega 

08	02	25
dia	mes	año

 Pregrado  Especialización  Otro

Yo (nosotros), el (los) abajo firmantes, actuando en nombre(s) propio(s), en mi (nuestra) calidad de autor(es) del proyecto, tesis o trabajo de grado denominado en las siguientes líneas:

Título del Trabajo de Grado o Tesis:

**PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS AVANCES FÍSICOS EN LOS PEQUEÑOS CENTROS DE ACONDICIONAMIENTO (PCAF), DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DEL NORTE DE LA CIUDAD DE CALI**

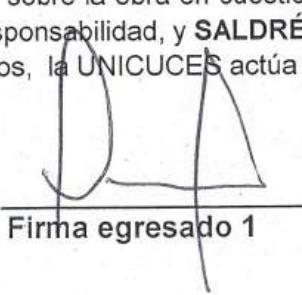
Facultad: **DE INGENIERÍAS**

Programa Académico: **DE TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE**

Asesor: **WILSON EDUARDO ROMERO PALACIOS**

HAGO (HACEMOS) entrega del ejemplar respectivo y de sus anexos, en formato digital o electrónico (CD-ROM) y AUTORIZO (AUTORIZAMOS) en forma gratuita y por tiempo indefinido a la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA CENTRO SUPERIOR-UNICUCES, para:

1. Situar en la Biblioteca "Carlos Ariel Trejos Tabares" un ejemplar del trabajo antes mencionado, con el fin de ser consultado por el público y los estudiantes de la UNICUCES para que se beneficien de nuestros conocimientos como Egresados de nuestra Alma Mater.
2. Publicar en forma electrónica o divulgar por medio electrónico el texto del trabajo con el fin de ser consultado por el público y los estudiantes de la UNICUCES en <http://www.unicuces.edu.co/biblioteca>
3. Todo persona que consulte, ya sea en la biblioteca o en medio electrónico, podrá mencionar apartes del texto, teniendo la obligación de citar siempre la fuente, es decir, el título del trabajo y **EL (LOS) AUTOR (ES)**. Esta autorización no implica renuncia a la facultad que **TENGO (TENEMOS)** de publicar total o parcialmente la obra.
4. La UNICUCES **no será responsable** de ninguna reclamación que pudiera surgir de terceros que invoquen autoría de la obra que **PRESENTO (PRESENTAMOS)**, porque el **AUTOR (ES) MANIFIESTA (MANIFESTAMOS)** que la obra objeto de la presente autorización es **ORIGINAL**, y la **REALIZÓ (REALIZAMOS)** sin violar o usurpar derechos de autor de terceros; por lo tanto, la obra es de **MÍ (NUESTRA)** exclusiva autoría y **TIENE (TENEMOS)** la titularidad sobre la misma.
5. En caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, **YO (NOSOTROS) EL (LOS) EGRESADO (S) ASUMO (ASUMIMOS)** toda la responsabilidad, y **SALDRÉ (SALDREMOS)** en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos, la UNICUCES actúa como un tercero de buena fe.



Firma egresado 1

Firma egresado 2

Firma egresado 3



PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS  
AVANCES FÍSICOS EN LOS PEQUEÑOS CENTROS DE ACONDICIONAMIENTO  
(PCAF), DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DEL NORTE DE LA CIUDAD DE CALI

JULIÁN ALBERTO RAMÍREZ CAICEDO

CORPORACION UNIVERSITARIA CENTRO SUPERIOR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE  
SANTIAGO DE CALI  
2025



PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA TECNOLÓGICA PARA EL SEGUIMIENTO DE LOS  
AVANCES FÍSICOS EN LOS PEQUEÑOS CENTROS DE ACONDICIONAMIENTO  
(PCAF), DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DEL NORTE DE LA CIUDAD DE CALI

JULIÁN ALBERTO RAMÍREZ CAICEDO

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de  
**TECNOLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE**

Director: JESÚS ANTONIO PEÑA RUEDA  
Magister en Administración de Organizaciones

CORPORACION UNIVERSITARIA CENTRO SUPERIOR  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE  
SANTIAGO DE CALI  
2025



Nota de Aceptación

Aprobado por el Comité de Grado en  
cumplimiento de los requisitos exigidos por  
la CORPORACION UNIVERSITARIA  
CENTRO SUPERIOR.

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Santiago de Cali, 17 de enero de 2025



## **DEDICATORIA**

A mi familia que gracias a ellos he podido alcanzar una meta más en mi vida.



## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Dios que me permite ser parte del mundo y disfrutar la alegría de la vida.

La CORPORACION UNIVERSITARIA CENTRO SUPERIOR.

Ingrid Vaneza Cañizares Narváez, Magister en Administración de Empresas, por su valiosa guía y orientación en el desarrollo de este Trabajo de Grado.

Jesús Antonio Peña Rueda, Magister en Administración de Organizaciones, por su constante apoyo, orientación y valiosos consejos a lo largo de todo el proceso de mi formación académica.

Los profesores de la carrera, quienes con su dedicación y conocimiento me han guiado y motivado para alcanzar este logro.

Mis compañeros de carrera, por su colaboración, apoyo y camaradería en el transcurso de nuestra formación.

Mis amigos, por su incondicional apoyo, por siempre brindarme su tiempo, comprensión y ánimo en los momentos de dificultad.



## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1 APROXIMACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.3 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	21
1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.5 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	22
2. OBJETIVOS	23
2.1 OBJETIVO GENERAL	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
3. JUSTIFICACIÓN	24
3.1 JUSTIFICACIÓN SOCIAL	24
3.2 JUSTIFICACIÓN ACADEMICA	25
3.3 JUSTIFICACIÓN PERSONAL	26
4. MARCO REFERENCIAL	27
4.1 MARCO TEÓRICO	27
4.1.1 Creación de una plataforma virtual la cual ayudará a generar posibles rutinas de ejercicios y nutrición para cada usuario del gimnasio Fitness Factory valle de los chillos	27
4.1.2 Desarrollo de las aplicaciones web y móvil para la gestión y prestación de servicios de gimnasios	27
4.1.3 Propuesta de diseño de una aplicación móvil para la gestión de la información de gimnasios locales en Bogotá	28
4.1.4 Creación de una aplicación móvil de los gimnasios de la ciudad de Ambato	28
4.1.5 Mejoras en la experiencia del usuario y la motivación a través de aplicaciones móviles	29
4.1.6 Centralización de datos para la mejora del seguimiento y control	29
4.2 MARCO CONCEPTUAL	30
4.2.1 Metodologías ágiles de desarrollo de software	30
4.2.2 SCRUM	32
4.2.3 GUI	32
4.2.4 Base de datos	32
4.2.5 Software libre	33
4.2.6 Programación orientada a objetos	33

	CONTENIDO	pág.
<b>4.2.7 GeneXus</b>	34	
<b>4.3 MARCO CONTEXTUAL</b>	35	
<b>4.3.1 Descripción general de los PCAF</b>	35	
<b>4.4 MARCO LEGAL</b>	36	
<b>5. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	38	
<b>5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	38	
<b>5.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	38	
<b>5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	39	
<b>5.3.1 Variables</b>	40	
<b>5.3.2 Cálculo del tamaño de la muestra</b>	41	
<b>5.3.3 Propósito de la encuesta</b>	43	
<b>5.3.4 Justificación de la encuesta</b>	43	
<b>6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA</b>	44	
<b>6.1 DIAGNOSTICAR LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS EN LOS PCAF DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DE LA CIUDAD DE CALI</b>	44	
<b>6.1.1 Características demográficas y distribución geográfica</b>	44	
<b>6.1.2 Métodos tradicionales de registro en los PCAF</b>	48	
<b>6.2 REVISAR EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO EN LOS PCAF DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DE LA CIUDAD DE CALI.</b>	51	
<b>6.2.1 Fortalezas observadas</b>	51	
<b>6.2.2 Debilidades identificadas</b>	51	
<b>6.2.3 Oportunidades</b>	52	
<b>6.2.4 Amenazas</b>	52	
<b>6.2.5 Análisis</b>	52	
<b>6.3 PLANTEAR UNA PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA DAR EL SEGUIMIENTO DE LOS AVANCES DE LOS PCAF DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DE LA CIUDAD DE CALI</b>	53	
<b>6.3.1 Diseño e implementación de la estrategia tecnológica</b>	53	
<b>6.3.1.1 Desarrollo Iterativo</b>	53	
<b>6.3.1.2 Desarrollo Incremental</b>	54	
<b>6.3.1.3 Prototipado</b>	54	
<b>6.3.1.4 Uso en las Etapas del Desarrollo del Software</b>	55	
<b>6.3.1.5 Fases del Prototipado</b>	55	
<b>6.3.1.6 Prototipos Aplicación</b>	56	
<b>6.3.2 Resultados gráficos de la encuesta</b>	56	
<b>6.3.3 Costos de proyecto</b>	67	
<b>6.3.3.1 Costo total del proyecto</b>	67	
<b>6.3.3.2 Costo mensual de mantenimiento</b>	68	

6.3.3.3 Precio de la aplicación y costos mensuales para los PCAF	68
6.3.3.4 Ingreso por publicidad	69
6.3.3.5 Costo total del proyecto	70
6.3.3.6 Determinantes de diseño	70
6.3.3.7 Prototipo de propuesta de estrategia tecnológica	72
<b>7. CONCLUSIONES</b>	137
<b>8. RECOMENDACIONES</b>	138
<b>9. BENEFICIO SOCIAL</b>	139
<b>BIBLIOGRAFÍA - WEBGRAFÍA</b>	140
<b>ANEXO</b>	142

## LISTA DE CUADROS

88	8.3.3. Precio de la aplicación y costos adicionales para los PCAF	
93	8.3.4. Ejecutado por la aplicación	pág.
101	8.3.5. Costo total del proyecto	
105	8.3.6. Desarrolladores de software	
121	8.3.7. Plantilla de trabajo de desarrollo	40
	Cuadro 1. Esquema de definición operacional de las variables	
	Cuadro 2. Estadística por comuna y por género	45
	Cuadro 3. Estadística por comuna por género y por rango de edad	45
	Cuadro 4. Métodos actuales de proporcionar rutinas de entrenamiento	51
	Cuadro 5. Métodos para gestionar rutinas de entrenamiento	52
	Cuadro 6. Costos de una estrategia tecnológica	68
	Cuadro 7. Costos mensuales de mantenimiento	68
	Cuadro 8. Precios de la aplicación y suscripciones	69
	Cuadro 9. Ingreso por publicidad	69
	Cuadro 10. Costo total del proyecto	70

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Población censada de la ciudad de Cali por comuna	45
Figura 2. Mapa de la comuna 4 con los Centro de Acondicionamiento Físico	46
Figura 3. Mapa de la comuna 5 con los Centro de Acondicionamiento Físico	46
Figura 4. Registro en papel utilizada por los entrenadores	48
Figura 5. Registro en papel utilizada para el control de medidas antropométricas	49
Figura 6. Registro de mensajes por WhatsApp utilizada por los entrenadores	49
Figura 7. Registro de mensajes por mensaje de texto utilizada por los entrenadores	50
Figura 8. Genero del encuestado	57
Figura 9. Comunas de la ciudad de Cali donde se realizó la encuesta	57
Figura 10. Edad del encuestado	58
Figura 11. Conoce lo que es una Aplicación Web	58
Figura 12. Piensa usted que al implementar una aplicación web para las rutinas de entrenamiento, el gimnasio mejorará y le ayudará en su propósito	59
Figura 13. Como usuario le gustaría tener una aplicación web donde pueda visualizar la rutina de ejercicios que puede realizar en el gimnasio	59
Figura 14. Cuántas horas asiste el encuestado al gimnasio	60
Figura 15. Cree que usar una aplicación web le informara sobre los beneficios	60

Figura 16. Usted satisface sus necesidades utilizando recursos físicos (archivadores, hojas, esferos) para la gestión de información	61
Figura 17. Si en una Aplicación web se promocionaría todos los PCAF de la ciudad de Cali usted la descargaría y usaría	61
Figura 18. Usted realiza rutinas de cual músculo	62
Figura 19. Realiza usted ejercicios cardiovasculares	62
Figura 20. Realiza usted sus rutinas con la ayuda de un instructor	63
Figura 21. Cree usted que el/los instructores están debidamente capacitados para entrenar a los usuarios los PCAF	63
Figura 22. Es demorada la atención de los entrenadores para asesorarte	64
Figura 23. Lleva usted un registro de medidas de su progreso mensual en cuanto a su crecimiento muscular	64
Figura 24. Consulta usted rutinas en internet	65
Figura 25. Preferiría usted una Aplicación Móvil que le informe sobre rutinas de entrenamiento y le ayude a llevar un constante registro de su progreso	65
Figura 26. Asiste a un pequeño centro de acondicionamiento físico PCAF	66
Figura 27. Utiliza alguna aplicación o herramienta tecnológica de rutinas de entrenamiento	66
Figura 28. Si la respuesta anterior fue si, Que herramienta tecnología usa	67
Figura 29. Pantalla ingreso del aplicativo PCAF en dispositivo móvil	72
Figura 30. Ingreso de usuario y clave en el aplicativo PCAF	73

	pág.
<b>Figura 31. Recordar el nombre de usuario</b>	<b>74</b>
<b>Figura 32. Ingreso de credenciales para recuperar el usuario</b>	<b>75</b>
<b>Figura 33. Recordar la contraseña</b>	<b>76</b>
<b>Figura 34. Ingreso de credenciales para recuperar la contraseña</b>	<b>77</b>
<b>Figura 35. Ingreso de credenciales al sistema</b>	<b>78</b>
<b>Figura 36. Pantalla de entrada al aplicativo PCAF con sus iconos</b>	<b>79</b>
<b>Figura 37. Menú principal con sus módulos</b>	<b>80</b>
<b>Figura 38. Gestión de usuarios dentro del módulo</b>	<b>81</b>
<b>Figura 39. Escaneo de cédula en el módulo de gestión de usuarios</b>	<b>82</b>
<b>Figura 40. Proceso de escaneo de la cédula en el módulo de gestión de usuarios</b>	<b>83</b>
<b>Figura 41. Módulo de registro de medidas antropométricas</b>	<b>84</b>
<b>Figura 42. Ingreso de datos en el módulo de registro antropométrico</b>	<b>85</b>
<b>Figura 43. Submenús del módulo de registro antropométrico</b>	<b>86</b>
<b>Figura 44. Guardado de medidas en el registro antropométrico</b>	<b>87</b>
<b>Figura 45. Mensaje al guardar el registro</b>	<b>88</b>
<b>Figura 46. Módulo de rutinas de entrenamiento</b>	<b>89</b>
<b>Figura 47. Submenús dentro del módulo de rutinas de entrenamiento</b>	<b>90</b>
<b>Figura 48. Mensaje al guardar una rutina</b>	<b>91</b>

<b>Figura 49. Gestión de rutinas con los módulos</b>	<b>92</b>
<b>Figura 50. Gestión de rutinas del módulo clases grupales</b>	<b>93</b>
<b>Figura 51. Gestión de rutinas del módulo clases grupales registrando</b>	<b>94</b>
<b>Figura 52. Mensaje cuando se le da guardar al registro</b>	<b>95</b>
<b>Figura 53. Gestión de rutinas del módulo de rutinas del entrenamiento</b>	<b>96</b>
<b>Figura 54. Gestión de rutinas del módulo del entrenamiento</b>	<b>97</b>
<b>Figura 55. Gestión de rutinas ingresando los registros del entrenamiento</b>	<b>98</b>
<b>Figura 56. Visualización del entrenamiento registrado</b>	<b>99</b>
<b>Figura 57. Mensaje cuando se le da guardar al registro</b>	<b>100</b>
<b>Figura 58. Menús de las estadísticas</b>	<b>101</b>
<b>Figura 59. Gráficas de las estadísticas</b>	<b>102</b>
<b>Figura 60. Menú de configuración</b>	<b>103</b>
<b>Figura 61. Submenú de cambiar unidad de medida</b>	<b>104</b>
<b>Figura 62. Submenú de privacidad de configuración de la aplicación</b>	<b>105</b>
<b>Figura 63. Configuración de la contraseña</b>	<b>106</b>
<b>Figura 64. Mensaje al guardar cambios en configuración</b>	<b>107</b>
<b>Figura 65. Mensaje cuando se ingresan datos errados</b>	<b>108</b>
<b>Figura 66. Mensaje de guardado exitoso</b>	<b>109</b>

	pág.
Figura 67. Configuración de la foto de perfil	110
Figura 68. Foto de perfil seleccionada	111
Figura 69. Submenú de notificaciones para los usuarios	112
Figura 70. Configuración de las notificaciones	113
Figura 71. Gestionar una notificación	114
Figura 72. Detalles de una notificación	115
Figura 73. Mensaje al guardar una notificación	116
Figura 74. Ingreso al aplicativo con los iconos del perfil de usuario	117
Figura 75. Menú con sus módulos	118
Figura 76. Rutina del entrenamiento diario	119
Figura 77. Video del entrenamiento diario	120
Figura 78. Fotos del entrenamiento diario	121
Figura 79. Detalle del entrenamiento diario	122
Figura 80. Componentes de las estadísticas	123
Figura 81. Gráficas de las estadísticas	124
Figura 82. Módulo de configuración	125
Figura 83. Submenú de la configuración de unidades métricas	126
Figura 84. Submenú de la configuración de la privacidad	127

Figura 85. Configuración de la contraseña	128
Figura 86. Mensaje al guardar cambios en configuración	129
Figura 87. Mensaje al ingresar datos errados	130
Figura 88. Mensaje cuando se guarda un registro exitoso	131
Figura 89. Submenús de notificación	132
Figura 90. Configuración de la foto de perfil	133
Figura 91. Foto de perfil seleccionada	134
Figura 92. Clases grupales	135
Figura 93. Mensajes de notificaciones	136
	137
	138
	139
	140
	141
	142
	143
	144
	145
	146
	147
	148
	149
	150

## RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una estrategia tecnológica para optimizar la gestión y el seguimiento de los avances físicos en pequeños centros de acondicionamiento físico (PCAF) ubicados en las comunas 4 y 5 de Cali, Colombia. Se propone diseñar e implementar una plataforma digital accesible desde dispositivos móviles y web, que permita registrar, analizar y personalizar las rutinas de ejercicio mediante funcionalidades como la gestión de perfiles, el monitoreo de métricas clave y la generación de reportes detallados.

La solución se desarrollará con una arquitectura de microservicios, garantizando escalabilidad y mantenibilidad, mientras que el uso de metodologías ágiles, como Scrum, facilitará un desarrollo iterativo y colaborativo. Además, se integrarán modelos de machine learning para ofrecer recomendaciones personalizadas, establecer metas alcanzables y alertar sobre posibles riesgos o estancamientos en el progreso físico. Para garantizar la seguridad de los datos sensibles, se implementarán medidas avanzadas de cifrado y gestión de credenciales, cumpliendo con normativas locales e internacionales de protección de datos.

El impacto social de este proyecto radica en mejorar la calidad de los servicios en los PCAF, promoviendo la inclusión digital en comunidades con acceso limitado a herramientas tecnológicas, y contribuyendo al bienestar físico de los usuarios mediante el acceso a soluciones innovadoras y adaptativas.

**Palabras clave:** estrategia tecnológica, PCAF, pequeños centros de acondicionamiento físico, seguimiento físico, machine learning, inclusión digital, seguridad de datos.

## 0. INTRODUCCION

En Colombia, los pequeños centros de acondicionamiento físico (PCAF) enfrentan un desafío creciente en la adopción de tecnologías que optimicen la gestión y el seguimiento del progreso físico de los usuarios. Aunque existen aplicaciones comerciales efectivas para el control de entrenamientos, los elevados costos de estas soluciones las hacen inaccesibles para muchos centros locales. Esto limita su capacidad para ofrecer un servicio diferenciado y personalizado en un sector cada vez más competitivo.

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una plataforma tecnológica accesible y económica para los PCAF, que les permita digitalizar y gestionar los procesos operativos y de seguimiento físico de sus usuarios. La implementación de esta plataforma busca mejorar la eficiencia operativa, aumentar la satisfacción de los usuarios, atraer nuevos clientes y mejorar los ingresos de estos centros.

A pesar de que las tecnologías pueden percibirse como una amenaza para los entrenadores, este proyecto las plantea como una oportunidad para complementar su trabajo, optimizando los servicios que ofrecen. Al integrar herramientas digitales en el seguimiento del rendimiento físico, se proporciona un registro más detallado y personalizado, que no solo beneficia a los usuarios, sino también a los entrenadores, quienes pueden ofrecer un servicio más preciso y adaptado.

La solución propuesta es una aplicación web que ofrecerá funcionalidades esenciales como la autenticación de usuarios, la gestión de perfiles, un sistema de reservas, y el monitoreo de métricas clave (peso, resistencia, fuerza, entre otras). Esta opción fue elegida sobre el desarrollo de una aplicación nativa debido a varias razones clave:

- **Compatibilidad universal:** La aplicación web está diseñada para ser accesible desde cualquier dispositivo que tenga conexión a internet, lo que asegura su disponibilidad en una variedad de sistemas operativos como Windows, Android o iOS, sin necesidad de realizar desarrollos específicos para cada uno.
- **Actualizaciones automáticas:** A diferencia de las aplicaciones nativas que requieren que el usuario descargue manualmente nuevas versiones, la aplicación web ofrece actualizaciones automáticas directamente en el navegador, garantizando que los usuarios siempre tengan acceso a las versiones más recientes sin esfuerzo adicional.
- **Costo reducido:** El desarrollo de una única versión de la aplicación reduce significativamente los costos de mantenimiento y optimización, lo que la hace una opción ideal para los PCAF, que generalmente cuentan con recursos limitados.
- **Rapidez en la implementación:** La plataforma web facilita un ciclo de desarrollo más ágil en comparación con las aplicaciones nativas, ya que se requiere menos tiempo para adaptarla a diversas plataformas, lo que permite entregar la solución dentro de los plazos establecidos sin comprometer la funcionalidad o calidad.

- Accesibilidad para negocios locales: Gracias a su naturaleza basada en navegador, la aplicación web no requiere instalaciones ni descargas, lo que permite a los PCAF ofrecer un acceso sencillo a sus clientes sin las complicaciones de administrar aplicaciones en tiendas de apps, facilitando el uso en centros con infraestructura limitada.

A lo largo de este documento, se detallará el desarrollo de la plataforma, los beneficios que ofrece tanto a los usuarios como a los entrenadores, y las tecnologías empleadas para garantizar su rendimiento, seguridad y adaptabilidad.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los PCAF, los usuarios suelen contar con una rutina de entrenamiento y con análisis periódicos de su composición corporal, los cuales se realizan trimestral o semestralmente, según la política de cada centro. Estos análisis permiten observar el progreso y la efectividad de los entrenamientos. Sin embargo, actualmente existe una carencia de un modelo estructurado que permita registrar y dar seguimiento a los procesos de entrenamiento de los usuarios en los PCAF. Este seguimiento se lleva a cabo de manera manual, en formato de papel, lo cual resulta engorroso, complicado de archivar y poco efectivo para realizar un monitoreo preciso de los avances.

La ausencia de una herramienta digital que facilite el control y seguimiento de los entrenamientos genera inefficiencias tanto para los entrenadores como para los usuarios, quienes no cuentan con información detallada y accesible sobre su progreso físico diario. Surge la necesidad de implementar una solución tecnológica que permita realizar un seguimiento diario de los ejercicios y avances físicos de los usuarios en los PCAF.

El objetivo principal de esta propuesta es, por tanto, desarrollar una plataforma digital que permita automatizar el control de los ejercicios, promoviendo un seguimiento detallado y preciso que ayude a los usuarios a alcanzar sus metas de manera efectiva y eficiente. Asimismo, la plataforma ofrecerá una interfaz intuitiva y accesible, garantizando una experiencia de usuario óptima y facilitando su adopción.

### **1.1 APROXIMACIÓN DEL PROBLEMA**

La implementación de una solución tecnológica que permita el seguimiento detallado de los avances físicos de los usuarios representa una oportunidad significativa para optimizar el control de los entrenamientos y mejorar las rutinas en los PCAF. Este enfoque no solo favorece una administración más eficiente de las prácticas y rutinas de ejercicio, sino que también contribuye de manera positiva a la experiencia de acondicionamiento físico de los usuarios, impactando directamente en la calidad de los servicios ofrecidos.

Un modelo tecnológico específico para el seguimiento del entrenamiento en los PCAF facilita la innovación en los métodos de entrenamiento y promueve el compromiso con el desarrollo integral de los usuarios. Al contar con una herramienta para monitorear los entrenamientos, los PCAF pueden personalizar los programas de ejercicio de manera más efectiva, ajustándose a las necesidades de cada usuario y aumentando su satisfacción y compromiso con el acondicionamiento físico.

Este modelo tecnológico de seguimiento representa una base esencial para la transformación de los servicios de los PCAF, beneficiando tanto a los usuarios individuales como a la comunidad en general al establecer un estándar innovador en el monitoreo de la actividad física y en la personalización de rutinas.

## 1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El objetivo de este proyecto es desarrollar una herramienta tecnológica que permita a los PCAF llevar un control y seguimiento diario de los avances físicos de los usuarios durante sus entrenamientos. La delimitación del problema se enfoca en la creación de un prototipo de página web que funcione como plataforma de gestión de rutinas de entrenamiento, diseñada específicamente para los PCAF. Esta herramienta tendrá como funcionalidad principal orientar a los usuarios mediante las rutinas que se les asignen, personalizadas según sus necesidades y objetivos individuales. Se considerará la posibilidad de ofrecer entrenamientos especializados para aquellos usuarios que presenten condiciones médicas particulares.

Una de las limitaciones que se debe tener en cuenta es la capacidad tecnológica de los PCAF, la cual incluye aspectos como la disponibilidad de dispositivos adecuados, acceso a internet y el nivel de familiaridad del personal con herramientas digitales. Estas limitaciones son cruciales para garantizar que el prototipo diseñado sea funcional y accesible para los usuarios, ya que una solución que requiera altos recursos tecnológicos podría ser inviable para los centros con infraestructuras limitadas. Las restricciones inherentes a la infraestructura, como espacios físicos reducidos, carencias en la conectividad o en el mantenimiento de equipos, representan desafíos adicionales que deben ser abordados para que el sistema se integre de manera efectiva en estos entornos.

Es importante reconocer la competencia del mercado, especialmente de cadenas de grande de gimnasios. Esto impulsa la necesidad de crear una solución que no solo sea innovadora, sino también diferenciadora, capaz de ofrecer una experiencia única que resalte las fortalezas de los PCAF. Para lograrlo, el prototipo debe ser adaptable, escalable y eficiente, destacándose por su simplicidad de uso, funcionalidad personalizada y capacidad de mejorar tanto la experiencia del usuario como la gestión operativa del centro.

El proyecto se enfoca en los PCAF ubicados en las comunas 4 y 5 de Cali. Según el censo de 2018 del DANE, la comuna 4 tiene una población de 44.426 habitantes, con 21.038 hombres y 23.387 mujeres, predominando los adultos jóvenes (20 a 29 años) y adultos (30 a 59 años). La comuna 5, con una población de 92.157 habitantes, muestra una distribución similar en términos de edad y género: 42.448 hombres y 49.709 mujeres, destacando también a los grupos de juventud y adulterz. Esta información es relevante para comprender las características demográficas de los usuarios potenciales de los PCAF. (DANE, 2022 última actualización)<sup>1</sup>

En relación con la estratificación socioeconómica, la comuna 4 tiene 12 barrios en estrato 2 y 9 en estrato 3, mientras que la comuna 5 cuenta con 11 barrios en estrato 3 y 1 en estrato 4. Esta información es clave para entender el contexto socioeconómico de los usuarios potenciales y su impacto en la adopción y accesibilidad de la solución tecnológica propuesta. (Cali, 2018 última actualización)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Trabajos escritos: presentación y referencias bibliográficas. Bogotá: ICONTEC, 2008. 92 p. ISBN 978-958-9383-81-0

<sup>2</sup> ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Estadísticas por barrios. Santiago de Cali: Alcaldía de Santiago de Cali, 2018. Disponible en Internet: <https://www.cali.gov.co/participacion/publicaciones/135127/estadisticas-por-barrios/>. Santiago de Cali: 18 marzo 2024, 13:05:20

Con esta delimitación, el proyecto se enfoca en ofrecer una solución accesible y eficiente para los PCAF de estas comunas, considerando sus características demográficas y socioeconómicas, así como las limitaciones tecnológicas que puedan existir en los centros.

### 1.3 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

La palabra "gimnasio" tiene su origen en la palabra griega *gymnasion*, que pasó al latín como *gymnasium*. En la antigua Grecia, un gimnasio era mucho más que un lugar para hacer ejercicio: era un espacio donde los atletas entrenaban para competencias públicas, pero también un lugar para socializar y participar en actividades intelectuales. Curiosamente, el verbo griego *gymnazein*, que significa "hacer ejercicio físico", está relacionado con la práctica de competir desnudos, algo común en esa época, ya que así se destacaba la belleza del cuerpo humano. Para los griegos, los gimnasios no solo tenían un propósito físico; también eran espacios educativos y de bienestar. Ellos entendían que el ejercicio, la educación y la salud estaban profundamente conectados, y diseñaron estos lugares pensando en el desarrollo integral de las personas. (Rodríguez López, 2000)<sup>3</sup>

Los gimnasios de la época eran edificios grandes y multifuncionales. Tenían salas para deportes como lucha libre, boxeo y juegos de pelota, además de baños, espacios al aire libre y áreas cubiertas donde filósofos e intelectuales debatían y reflexionaban. Dado su tamaño, estos gimnasios solían construirse en las afueras de las ciudades. Además, desempeñaban un papel importante en la vida social y espiritual de los griegos, ya que las competencias atléticas se realizaban para honrar a héroes y dioses, muchas veces como parte de festivales o rituales funerarios. Los gimnasios también servían como centros de formación física y moral, donde se cultivaban no solo las habilidades atléticas, sino también la disciplina y el trabajo en equipo, fundamentales en la cultura helénica. Estos espacios no solo fomentaban el desarrollo físico, sino que también promovían un estilo de vida equilibrado, en el que la mente y el cuerpo se mantenían en constante armonía.

Hoy en día, la primera impresión de quienes visitan un gimnasio puede ser que busquen mejorar su apariencia física o cuidar su salud. Sin embargo, estos espacios también fomentan valores como el prestigio, el reconocimiento y la sabiduría. Así surge la "cultura del gimnasio", que abarca no solo el ejercicio, sino también un conjunto de ideas, estilos de vida, conocimientos y valores relacionados con el cuerpo, la belleza y el bienestar. Es un fenómeno que trasciende el entrenamiento físico y refleja cómo los gimnasios han evolucionado para convertirse en espacios donde se cultiva tanto el cuerpo como la mente. (Rodríguez López, 2000)<sup>4</sup>

El gimnasio es un espacio donde no solo se ejercita el cuerpo, sino también se desarrollan valores que impactan nuestra forma de pensar y sentir, a través de la constancia y el esfuerzo, se fomenta la disciplina, la perseverancia y la superación personal. No basta con asistir; es necesario comprometerse y dedicar energía a cada entrenamiento, lo que convierte al gimnasio en un lugar para buscar la autorrealización y diferenciarse de los

<sup>3</sup> AGUIRRE LONDOÑO, Jhon Dario y TANGARIFE VÁSQUEZ, Juan Adolfo. Interfaz gráfica de usuario. Disponible en Internet: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17271>. Santiago de Cali: 23 marzo 2024, 10:15:10

<sup>4</sup> Ibid., 23 de marzo de 2024, 13:22:32

demás. Además, representa la idea moderna del individualismo, donde el progreso personal y el sentido de las experiencias cotidianas ocupan un lugar central.

En las últimas décadas, la globalización ha acelerado los cambios socioculturales, redefiniendo valores asociados al ocio, la recreación y el deporte. Este fenómeno ha generado una mayor conciencia sobre la importancia de la actividad física para la salud y el bienestar, lo que ha llevado a un auge en la industria del fitness.

Los gimnasios no solo han proliferado en número, sino que también se han diversificado, ofreciendo servicios especializados que van desde entrenamiento funcional y yoga hasta programas personalizados para diferentes objetivos y estilos de vida.

Esta transformación responde a una demanda creciente de los consumidores, quienes buscan no solo mantenerse en forma, sino también cumplir con estándares sociales relacionados con la estética y el bienestar integral. Así, los gimnasios han evolucionado para satisfacer una variedad de necesidades, desde mejorar la salud física hasta proporcionar espacios para socializar y fomentar el equilibrio emocional. Este cambio refleja una adaptación de la industria a las tendencias globales y a los nuevos valores culturales que priorizan el cuidado personal y la calidad de vida. (Martínez Guirao, 2004)<sup>5</sup>

#### 1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo se puede dar seguimiento a los avances físicos en los pequeños centros de acondicionamiento físico PCAF de las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali mediante una estrategia tecnológica?

#### 1.5 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué teorías y estudios previos respaldan el desarrollo de una estrategia tecnológica para el seguimiento de los avances físicos en los PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali?

¿Cómo se gestionan actualmente los procesos de entrenamiento y el seguimiento físico en los PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali?

¿Qué características debe tener la estrategia tecnológica propuesta para garantizar su efectividad y adaptación a las condiciones de los PCAF en las comunas 4 y 5 de Cali?

<sup>5</sup> MARTÍNEZ GUIRAO, Javier Eloy. Los gimnasios deportivos. Del ocio a la obligación. Disponible en Internet: <http://hdl.handle.net/2183/11315>. Santiago de Cali: 25 marzo 2024, 18:32:30

## **2. OBJETIVOS**

que más A donde, que es la ejecución de la estrategia y lo que se logra con el mismo.

En esta misma dirección, se observa la ejecución de la estrategia en la ejecución de la estrategia y lo que se logra con el mismo.

**2.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer una estrategia tecnológica para dar seguimiento de los avances físicos en los PCAF de las comunas 4 y 5 de la Ciudad de Cali.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Diagnosticar las necesidades tecnológicas en los PCAF de las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali.

Revisar el proceso de entrenamiento en los PCAF de las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali.

Plantear una propuesta tecnológica para dar el seguimiento de los avances de los PCAF de las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali.

## **3.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Cómo se puede dar seguimiento a los avances físicos en los PCAF de las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali.

## **3.5 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

Qué se necesita y qué se hace para dar seguimiento a los avances físicos en los PCAF de las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali.

Cómo se desarrollan actualmente los procesos de seguimiento a los avances físicos en los PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali.

Qué estrategias se deben tener en cuenta para dar seguimiento a los avances físicos en los PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

#### **3.1 JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

El propósito del proyecto se centra en transformar los Pequeños Centros de Acondicionamiento Físico PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali, democratizando el acceso a herramientas tecnológicas y fomentando cambios tangibles en las dinámicas sociales y económicas de estas comunidades.

Mejora de la accesibilidad y calidad de los servicios en los PCAF: La implementación de una plataforma tecnológica ofrece a los PCAF la capacidad de brindar servicios más eficientes y personalizados. Esto significa que los usuarios, muchos de los cuales pertenecen a estratos socioeconómicos 2 y 3, tendrán acceso a soluciones similares a las que ofrecen gimnasios de alta gama, reduciendo así las desigualdades en el acceso a servicios de calidad.

Impacto socioeconómico: El uso de esta tecnología mejora la percepción de valor de los PCAF, atrayendo a más usuarios y generando mayores ingresos, lo que fortalece su sostenibilidad financiera.

Inclusión digital: Al interactuar con la plataforma, los usuarios no solo mejoran su experiencia en los PCAF, sino que también desarrollan habilidades tecnológicas útiles en otros aspectos de su vida.

Promoción de la salud física y mental en las comunas: El proyecto no solo aborda la mejora de la condición física, sino también el bienestar integral de los usuarios. Al permitir un seguimiento detallado del progreso físico, la plataforma motiva a los usuarios a comprometerse más con sus rutinas, lo que contribuye a hábitos saludables sostenibles.

Impacto socioeconómico: La promoción de la actividad física regular ayuda a prevenir enfermedades crónicas, reduciendo los costos de atención médica para las familias y el sistema de salud pública. Esto tiene un impacto económico directo en las comunas, donde el acceso a servicios médicos puede ser limitado o costoso.

Impacto social: Los beneficios del ejercicio, como la reducción del estrés y la mejora de la autoestima, contribuyen al bienestar mental de los usuarios, fortaleciendo el tejido social al generar comunidades más saludables y cohesionadas.

Democratización del acceso a tecnología de alta calidad: La integración de tecnología en los PCAF permite a los usuarios experimentar herramientas avanzadas que antes estaban reservadas para gimnasios exclusivos. Esta democratización tiene implicaciones significativas para las comunas.

Impacto socioeconómico: Reduce la brecha digital al familiarizar a los usuarios con tecnologías que pueden aplicar en otros contextos, como la educación o el empleo, promoviendo la inclusión social y mejorando su capacidad para adaptarse a un mundo cada vez más digitalizado.

**Inclusión social:** El proyecto posiciona a las comunas 4 y 5 como espacios de innovación, elevando la percepción interna y externa de estas comunidades y creando un sentido de orgullo local.

**Generación de empleo y desarrollo económico** El uso de una plataforma tecnológica requiere personal capacitado para su implementación y mantenimiento, lo que abre oportunidades laborales dentro de las mismas comunas.

**Impacto socioeconómico:** La necesidad de roles como soporte técnico, capacitación y administración de la plataforma genera empleo directo, mientras que el aumento en la sostenibilidad de los PCAF promueve empleos indirectos relacionados con el acondicionamiento físico.

**Impacto comunitario:** Este enfoque fomenta el emprendimiento local, ya que otros negocios pueden adoptar tecnologías similares para ofrecer servicios innovadores en sus sectores.

**Impacto socioeconómico:** Actividades grupales organizadas a través de la plataforma, como desafíos comunitarios o eventos especiales, promueven la interacción entre vecinos y fortalecen las relaciones sociales.

**Equidad:** Al ofrecer servicios tecnológicos accesibles, el proyecto reduce las barreras que enfrentan las comunidades de menores recursos para participar en actividades de calidad.

**Potencial de impacto replicable y sostenible:** Este proyecto no solo beneficia a las comunas 4 y 5, sino que también establece un modelo que puede ser replicado en otras áreas de Cali o el país.

**Impacto socioeconómico:** La replicación del modelo fomenta una mayor inversión pública y privada en tecnologías inclusivas, estimulando la economía local y regional.

**Sostenibilidad:** La modernización tecnológica de los PCAF reduce la dependencia de métodos manuales, como el uso de papel, y optimiza recursos, promoviendo prácticas más sostenibles.

### **3.2 JUSTIFICACIÓN ACADEMICA**

La formación académica que he recibido a lo largo de mi carrera me ha proporcionado una base sólida de conocimientos y habilidades que resultan fundamentales para la ejecución exitosa de este proyecto. A través de los cursos y experiencias adquiridas, he desarrollado competencias en áreas clave como ingeniería de software, análisis de datos, y diseño de sistemas, que me han permitido comprender de manera integral los procesos necesarios para crear soluciones tecnológicas efectivas y adaptadas a las necesidades de los usuarios.

Mi formación interdisciplinaria me ha permitido integrar teoría y práctica en este proyecto, desde la gestión de requisitos hasta su implementación técnica. Aplicar metodologías ágiles como Scrum, usar tecnologías modernas como desarrollo web y machine learning, y estrategias de seguridad, refleja cómo mis estudios han influido en su estructura y calidad.

Además, este proyecto me ha permitido consolidar mis habilidades tanto técnicas como de gestión, mejorando mi capacidad para resolver problemas complejos de manera eficiente y efectiva. El desarrollo de esta plataforma no solo me brinda la oportunidad de poner en práctica mis conocimientos, sino también de innovar y aportar soluciones a necesidades reales de la comunidad. Este tipo de proyectos refuerza mi formación académica, permitiéndome aplicar y expandir mis capacidades en un entorno real, contribuyendo de manera significativa tanto a mi desarrollo profesional como al avance de la disciplina.

### 3.3 JUSTIFICACIÓN PERSONAL

Mi motivación personal para desarrollar este proyecto surge del deseo de generar un impacto significativo tanto en mi crecimiento profesional como en la comunidad. La oportunidad de tomar los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de mi formación y transformarlos en una solución tangible y útil en un entorno real me ha permitido profundizar y aplicar lo aprendido de manera práctica. Este proceso no solo me ha brindado una satisfacción personal al ver cómo las ideas se materializan en resultados concretos, sino que también me ha permitido fortalecer mis habilidades técnicas y de gestión, lo cual es esencial para mi desarrollo como profesional.

A lo largo de este proyecto, he tenido la oportunidad de enfrentar desafíos que me han impulsado a aprender, adaptarme y buscar soluciones innovadoras. Este tipo de experiencias son cruciales para consolidar mis competencias, ya que me han permitido aplicar en situaciones reales los conceptos que antes solo comprendía de manera teórica. Además, este proyecto me ha proporcionado una sensación de propósito al saber que no solo estoy desarrollando una herramienta tecnológica, sino que también contribuyo al bienestar de una comunidad que se beneficiará directamente de la plataforma propuesta.

Este proyecto, en definitiva, no solo ha representado una oportunidad para aplicar lo aprendido, sino también una vía para crecer profesionalmente y alcanzar un nivel de madurez que va más allá de los conocimientos técnicos, abarcando la capacidad de trabajar en equipo, gestionar recursos y cumplir con objetivos en plazos establecidos. La satisfacción de ver cómo un esfuerzo personal se convierte en un proyecto real que tiene el potencial de mejorar la vida de las personas es lo que me impulsa a seguir desarrollándome como profesional en el campo de la ingeniería y la tecnología.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

El seguimiento de los avances físicos en los PCAF representa un desafío para las entidades de la industria del fitness, especialmente en regiones con un crecimiento acelerado en el sector como lo es la ciudad de Cali. En este contexto, las plataformas digitales juegan un papel clave al proporcionar soluciones tecnológicas que optimicen la gestión del entrenamiento y mejoren la experiencia del usuario.

La propuesta de crear una plataforma tecnológica para el seguimiento de avances físicos en PCAF tiene como base diversos estudios sobre la implementación de soluciones digitales en gimnasios y centros de acondicionamiento físico. A continuación, se presenta un análisis de diferentes enfoques y trabajos previos que sustentan la propuesta de este proyecto.

**4.1.1 Creación de una plataforma virtual la cual ayudará a generar posibles rutinas de ejercicios y nutrición para cada usuario del gimnasio Fitness Factory Valle de los Chillos.** El uso de plataformas digitales en los centros de acondicionamiento físico ha ido en aumento, especialmente en el contexto de los gimnasios que buscan optimizar el seguimiento de sus usuarios y facilitar la gestión de rutinas personalizadas. En su trabajo, Cruz Montenegro (2017) propone la creación de una plataforma virtual para generar rutinas de ejercicios y nutrición personalizadas, enfocados en las necesidades de los usuarios del gimnasio Fitness Factory Valle de los Chillos. Su investigación destaca la importancia de una herramienta digital que no solo permita el seguimiento de los entrenamientos, sino también la incorporación de datos sobre las características físicas de los usuarios, como su índice de masa corporal, peso y altura, lo cual facilita un enfoque más personalizado. Esto puede ser una base sólida para el desarrollo de la propuesta tecnológica en el contexto de los centros de acondicionamiento físico de las comunas 4 y 5 de Cali, donde el seguimiento de los avances físicos es una necesidad para mejorar la eficacia de los entrenamientos y aumentar la motivación de los usuarios.<sup>6</sup>

**4.1.2 Desarrollo de las aplicaciones web y móvil para la gestión y prestación de servicios de gimnasios.** Otro estudio relevante es el de Sambache Llumiquinga (2019), quien desarrolla aplicaciones web y móviles para gestionar y proporcionar servicios a los gimnasios. Su trabajo señala la importancia de tener herramientas de gestión centralizadas, que permitan la administración de datos de los clientes, rutinas de ejercicios y planes de nutrición, facilitando tanto a los entrenadores como a los usuarios la interacción con el sistema. Las plataformas móviles desarrolladas con tecnologías como Node.js y NativeScript son especialmente útiles para fomentar la interacción continua, realizar seguimientos y mejorar la experiencia del usuario. En el contexto del proyecto PCAF, este tipo de herramientas digitales se presentan como una posible solución para mejorar la organización y el seguimiento del progreso físico de los usuarios, brindando soporte tanto a los entrenadores como a los usuarios en su rutina diaria. La implementación de una

<sup>6</sup> CRUZ MONTENEGRO, Ronald Andrés. Plataforma virtual para rutinas de ejercicios. Disponible en Internet: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8270/1/UDLA-EC-TDGI-2017-20.pdf>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 15:12:46

plataforma similar podría optimizar la gestión de los PCAF, permitiendo un monitoreo eficiente y personalizado del desempeño físico, lo cual contribuiría al aumento de la satisfacción y resultados de los usuarios.<sup>7</sup>

**4.1.3 Propuesta de diseño de una aplicación móvil para la gestión de la información de gimnasios locales en Bogotá.** En muchas ciudades, los gimnasios locales se enfrentan a la problemática de una gestión ineficiente de la información de los usuarios. Según Callejas Cely y Cañón Bautista (2022), los gimnasios de Bogotá, por ejemplo, han sufrido debido a la falta de un sistema que centralice la información de los usuarios y el seguimiento de sus avances. Esto incluye la gestión manual de registros, lo que lleva a errores y pérdida de información valiosa sobre el progreso de los usuarios. Las aplicaciones móviles permiten centralizar esta información y, a través de un sistema automatizado, actualizar las bases de datos de forma constante. En este sentido, la propuesta de tu proyecto busca resolver precisamente estos problemas en los gimnasios de las comunas 4 y 5, proporcionando una herramienta que no solo centralice la información de los usuarios, sino que también permita un seguimiento continuo de su progreso físico y la implementación de estrategias personalizadas.

El mercado de gimnasios en Colombia ha mostrado un crecimiento constante en los últimos años, lo cual resalta la importancia de la tecnología en este sector. Como dice en el documento que según Vargas Gil y Barragán Moncada (2019), el auge de los gimnasios ha sido acompañado por una falta de herramientas tecnológicas adecuadas para gestionar de manera eficiente el proceso de acondicionamiento físico, lo que a menudo causa desorganización.

En las comunas 4 y 5 de Cali, esto es aún más relevante, dado el crecimiento de los PCAF que carecen de los recursos para implementar soluciones tecnológicas avanzadas. De acuerdo con cifras de la industria mencionadas en el trabajo según la investigación (Blanco Lozano, 2019), los gimnasios locales están experimentando una mayor inversión, lo que presenta una oportunidad para integrar soluciones tecnológicas que ayuden a mejorar la eficiencia de los entrenamientos y la retención de usuarios. En este contexto, tu proyecto responde a una necesidad urgente de implementar una plataforma tecnológica accesible que optimice la gestión de los PCAF, facilitando su crecimiento y mejorando la experiencia de sus usuarios.<sup>8</sup>

**4.1.4 Creación de una aplicación móvil de los gimnasios de la ciudad de Ambato.** Este proyecto propone la preinversión para desarrollar una aplicación móvil destinada a gimnasios locales en Bogotá, enfocándose en estudios de viabilidad técnica, operativa, legal y financiera, dejando fuera la ejecución. Su objetivo es ofrecer una herramienta tecnológica que permita a los gimnasios gestionar de manera eficiente la información de sus usuarios y optimizar sus operaciones. Además, busca mejorar la experiencia de los clientes mediante funcionalidades innovadoras y accesibles.

<sup>7</sup> SAMBACHE LLUMIQUINGA, Oscar Eduardo. Desarrollo de aplicaciones web y móviles para gimnasios. Disponible en Internet: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20501>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 18:35:10

<sup>8</sup> CELY CALLEJAS, Adriana Elizabeth; RODRÍGUEZ MOLANO, José Ignacio y BAUTISTA CAÑÓN, Yuri Paola. Propuesta de diseño de una aplicación móvil para la gestión de la información de gimnasios locales en Bogotá. Disponible en Internet: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/32170>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 19:11:24

En el contexto colombiano, donde la cultura fitness crece rápidamente y genera ingresos anuales de entre 500 y 550 millones de pesos, empresas líderes como Bodytech han adoptado innovaciones digitales, como plataformas de video bajo demanda y servicios virtuales exclusivos, demostrando el impacto positivo de la tecnología en el sector.

Sin embargo, los gimnasios pequeños enfrentan problemas logísticos debido al uso de sistemas manuales, lo que lleva a pérdida de información y procesos inefficientes. Esto provoca, además, que los usuarios abandonen el entrenamiento por la falta de resultados inmediatos y el desorden en las rutinas.

Como señala Hidalgo Mejía en su trabajo, el acceso a internet y la adopción de tecnologías de la información han crecido exponencialmente en la región, impulsados por políticas nacionales que promueven la conectividad. Esto ha permitido cerrar brechas digitales y aumentar el acceso de la población a servicios móviles. Estas condiciones son propicias para que gimnasios locales aprovechen estas tecnologías y modernicen su gestión, igualando el nivel de grandes cadenas como SmartFit, que ya utilizan herramientas digitales para ofrecer contenidos en streaming y optimizar la interacción entre usuarios y entrenadores.<sup>9</sup>

**4.1.5 Mejoras en la experiencia del usuario y la motivación a través de aplicaciones móviles.** En cuanto a la experiencia del usuario, estudios como el de Benziane (2023) sobre aplicaciones móviles de gimnasios destacan cómo el uso de aplicaciones puede mejorar la interacción de los usuarios con los entrenadores y la motivación para continuar con sus rutinas.

Las funciones de comunicación en estas aplicaciones permiten a los usuarios interactuar con entrenadores y otros miembros, fomentando comunidad. Además, el seguimiento del progreso físico y la comparación con amigos generan motivación. Estas características son clave para el proyecto PCAF, ya que los usuarios de gimnasios en las comunas 4 y 5 podrían beneficiarse de una plataforma que les permita ver su progreso y recibir retroalimentación personalizada desde sus dispositivos móviles.<sup>10</sup>

**4.1.6 Centralización de datos para la mejora del seguimiento y control.** Un aspecto fundamental de las soluciones tecnológicas propuestas es la centralización de datos. En el estudio de Ortiz Ortega (2020), se destaca la importancia de las aplicaciones web para la gestión de los procesos en un gimnasio, desde el control de máquinas hasta la programación de rutinas.

Estas herramientas permiten a los administradores gestionar de manera más eficiente los recursos humanos y materiales. Para el proyecto PCAF, la centralización de información sobre rutinas y progreso físico permitirá una gestión más efectiva en Cali.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> HIDALGO MEJÍA, Jessenia de los Ángeles. Creación de una aplicación móvil de los gimnasios de la ciudad de Ambato. Disponible en Internet: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29888>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 20:05:13

<sup>10</sup> BENZIANE, Mohammed Adel. App para la gestión de un gimnasio "ADUAFitness". Disponible en Internet: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/135403>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 20:35:34

<sup>11</sup> ORTIZ ORTEGA, Juan Jeremy. Aplicación Web para la gestión de una cadena de gimnasios. Disponible en Internet: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/25645>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 21:03:37

## 4.2 MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual establece las bases teóricas necesarias para desarrollar una solución tecnológica que facilite el seguimiento de los avances físicos en los PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali. Incorpora metodologías ágiles como SCRUM, diseño de interfaces gráficas (GUI), bases de datos y programación orientada a objetos para garantizar eficiencia, escalabilidad y modularidad, promoviendo el uso de software libre y herramientas como GeneXus, asegurando accesibilidad y adaptabilidad.

Estos conceptos guían el diseño e implementación de un sistema sostenible y alineado con las mejores prácticas tecnológicas.

**4.2.1 Metodologías ágiles de desarrollo de software.** Para asegurar el éxito en el desarrollo de software, modelar símbolos y herramientas por sí solos no es suficiente, sino que también se necesita un elemento importante: una metodología de desarrollo que proporcione la dirección que debemos seguir para que podamos aplicar los demás elementos correctamente. En general, el proceso de desarrollo pone un énfasis significativo en el control de procesos a través de roles, actividades y artefactos bien definidos, incluido el modelado y la documentación detallada.

Este enfoque "tradicional" para el desarrollo de software ha demostrado ser efectivo y necesario (en términos de tiempo y recursos) en grandes proyectos donde el proceso a menudo requiere un alto nivel de ritual. Sin embargo, este enfoque no es el más adecuado para muchos proyectos actuales donde el entorno del sistema varía mucho y existe la necesidad de reducir significativamente el tiempo de desarrollo manteniendo una alta calidad.

Ante las dificultades de utilizar métodos tradicionales y estas limitaciones de tiempo y flexibilidad, muchos equipos de desarrollo abandonan las buenas prácticas de ingeniería de software y asumen los riesgos asociados. En este contexto, la aparición de métodos ágiles puede ser la respuesta para llenar este vacío metodológico. Debido a que están diseñados específicamente para proyectos pequeños, los métodos ágiles brindan una solución hecha a medida para este entorno, ofreciendo un alto grado de simplificación, pero sin abandonar las prácticas centrales que garantizan la calidad del producto.<sup>12</sup>

Los métodos ágiles son un conjunto de prácticas y marcos que facilitan la resolución eficaz de problemas, basados en la agilidad, que se entiende como un conjunto de principios, valores y modelos mentales. Este enfoque emergió a principios de este siglo con el Manifiesto de Desarrollo Ágil, el cual contiene 12 principios fundamentales que priorizan la interacción humana, la entrega continua de valor y la adaptabilidad frente a los cambios. A finales de la década de 1990, el enfoque RAD (Rapid Application Development) se propuso como una alternativa que desafiaba las ideas convencionales sobre el desarrollo de software. RAD se centra en un entorno de desarrollo altamente eficiente que involucra a pequeños equipos de programadores, que utilizan herramientas para generar código automáticamente con sintaxis de alto nivel, lo que acelera el proceso de desarrollo sin sacrificar calidad. Esta metodología se diferencia del modelo tradicional, que asumía que el

<sup>12</sup> CANÓS, José H.; LETELIER, Patricio y PENADÉS, Carmen. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Disponible en Internet: <https://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>. Santiago de Cali: 27 marzo 2024, 11:12:23

software debía desarrollarse mediante procesos muy estructurados, con un enfoque rígido en plazos y presupuesto. El Manifiesto Ágil, más allá de los principios técnicos, establece valores fundamentales, como la importancia de las personas y la colaboración, la respuesta ante cambios más que seguir un plan rígido, y la entrega constante de software funcional, principios que guían la forma de trabajar en proyectos ágiles.

Según el manifiesto su valor es:

- Interacción entre individuos y equipos de desarrollo.
- Desarrollar software es más eficiente que proporcionar buena documentación.
- Trabajar con clientes es más que firmar un contrato.
- Reaccionar a los cambios en lugar de ceñirse a un plan.

Los valores anteriores inspiraron los doce principios de la declaración. Estas son las características que distinguen los procesos operativos de los procesos tradicionales. Los dos primeros principios son universales y resumen gran parte de la ética ágil. El resto tiene que ver con los procesos y equipo de desarrollo a seguir, los objetivos a cumplir y su organización.

El principio es:

- Nuestra principal prioridad es satisfacer las necesidades de nuestros clientes entregando software valioso a tiempo y de forma continua.
- También aceptamos cambios en los requisitos en etapas posteriores de desarrollo. Los procesos ágiles utilizan el cambio para brindar a los clientes una ventaja competitiva.
- El plazo de entrega de nuestro software funcional es de entre dos semanas y dos meses, y se da prioridad al plazo más corto.
- Los propietarios de empresas y desarrolladores trabajan juntos todos los días durante todo el proyecto.
- Los proyectos se desarrollan en torno a personas motivadas. Deben tener el entorno y el apoyo adecuados, y se debe confiar en su trabajo.
- La forma más efectiva y eficiente de comunicar mensajes al equipo de desarrollo y sus miembros es a través del diálogo directo.
- El software disponible es una medida clave del progreso.
- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los anunciantes, desarrolladores y usuarios deben poder mantener un ritmo constante de forma indefinida.

- Un enfoque constante en la excelencia técnica y el buen diseño aumenta la flexibilidad.
- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no hecho, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños provienen de equipos autoorganizados.
- El equipo reflexiona periódicamente sobre cómo se adapta y mejora su comportamiento en consecuencia para ser más eficaz.<sup>13</sup>

Incluida la satisfacción de las necesidades de los clientes mediante la entrega de software valioso de manera temprana y continua, y el aprovechamiento del cambio para brindarles a los clientes una ventaja competitiva. Con métodos ágiles, las personas no pueden predecir completamente la solución al problema, lo que pueden hacer es acercarse lo más posible a la solución en un ciclo de entrega pequeño y obtener comentarios del cliente en cada ciclo de entrega. Si el camino es bueno, continúa por el mismo camino, en caso contrario busca otro camino. Los dos principios más importantes de la agilidad son probar y adaptar; en base a los resultados, pruebo, ajusto y tomo decisiones. Las pruebas y la adaptación pueden tener lugar en varias dimensiones: la forma en que trabaja el equipo y los métodos utilizados.

**4.2.2 SCRUM.** Scrum es un enfoque iterativo e incremental que enfatiza las prácticas y valores de gestión de proyectos sobre otras disciplinas de desarrollo. Al iniciar un proyecto se define un product backlog que contiene todos los requisitos funcionales y no funcionales que debe cumplir el sistema a construir.

"Estos se especificarán según convenciones organizacionales mediante funciones, casos de uso, diagramas de flujo de datos, eventos y tareas. El equilibrio del producto se definirá en reuniones de planificación con las partes interesadas. A partir de aquí, se establecerán iteraciones en Scrum, donde evolucionará la aplicación. Cada Sprint tendrá su Sprint Backlog con los requisitos correspondientes, y el equipo trabajará en una parte específica de la pila de productos con un plazo máximo de 15 días para reducir errores."

**4.2.3 GUI.** Interfaz gráfica del usuario. "La interfaz gráfica de usuario (en inglés: Graphic User Interface, también conocida como abreviatura GUI) es un método que promueve la interacción del usuario con una computadora mediante un conjunto de imágenes y objetos gráficos (iconos, ventanas...) de texto. Es el primer desarrollo de línea de comandos en el sistema operativo y es una parte esencial del entorno gráfico."<sup>14</sup>

**4.2.4 Base de datos.** "El objetivo principal de una base de datos es unir los datos gestionados y los programas o aplicaciones que procesan los datos. Antiguamente los programas se codificaban con los datos, es decir, se desarrollaban para las aplicaciones específicas que debían procesarlos. Esto lleva a la dependencia del programa de los datos,

<sup>13</sup> CANÓS, José H.; LETELIER, Patricio y PENADÉS, Carmen. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Disponible en Internet: <https://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>. Santiago de Cali: 27 marzo 2024, 11:12:23

<sup>14</sup> AGUIRRE LONDOÑO, Jhon Darío y TANGARIFE VÁSQUEZ, Juan Adolfo. Interfaz gráfica de usuario. Disponible en Internet: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17271>. Santiago de Cali: 27 marzo 2024, 11:31:23

porque la estructura del archivo está incrustada en los datos. Cualquier cambio en el programa o en la estructura del archivo hará que el programa cambie y se vuelva a compilar"<sup>15</sup>

**4.2.5 Software libre.** El concepto de software libre es esencialmente legal: es software que puede usarse para hacer determinadas cosas porque su autor se lo permite. Antes de entrar en más detalles, vale la pena recordar que, para el usuario final, los derechos de autor sobre una obra de software son similares a los derechos de autor sobre una obra literaria o musical. A menos que obtenga el permiso expreso del propietario del programa, no hay casi nada que pueda hacer. No debe distribuir copias del mismo, pero tampoco puede cambiarlo ni corregir los errores que encuentre. Cualquiera que utilice software no libre (propietario) generalmente está familiarizado con esta situación: si quieres un programa, tienes que "comprararlo" (en realidad, comprar una licencia para usarlo). Una vez hecho esto, podrás usarlo según lo permita tu licencia y listo.

En el caso del software libre, los propietarios del programa (normalmente los desarrolladores) tienen ideas muy diferentes sobre lo que deberían hacer los usuarios. Si obtienes un programa gratuito, el autor te permite usarlo como mejor te parezca, estudiar cómo funciona y cambiarlo si quieras, distribuirlo a quien desees y compartir los cambios que realices. Estas últimas son las llamadas "cuatro libertades" del software libre, que se reflejan en la licencia que acompaña al programa. En ella, el autor asegura a todos los que reciben el software que pueden utilizarlo libremente. En última instancia, este detalle legal determina si un programa es software libre: la licencia garantiza estas libertades. Para aprovecharlas, es necesario contar con el código fuente (equivalente a un proyecto de software) que pueda modificarse fácilmente. Esta característica ha dado origen a otro término en inglés, open source software, que en español se traduce como software de código abierto.<sup>16</sup>

**4.2.6 Programación orientada a objetos.** La programación orientada a objetos (POO) es un paradigma que organiza el desarrollo de software en torno a objetos, entidades que combinan datos y funciones para operar sobre esos datos. Este enfoque surgió en los años 1970 como una evolución de las técnicas de programación, pero no ganó popularidad hasta los años 1990, cuando se consolidó como una de las metodologías más utilizadas en la industria. A futuro, se integrarán innovaciones que expandirán las capacidades de la POO en entornos de alta complejidad y se desarrollarán herramientas avanzadas que facilitarán la creación de sistemas modulares y escalables, lo que mejorará la eficiencia de los equipos de desarrollo. POO permite dividir los problemas en partes más pequeñas y manejables, que luego se traducen en objetos independientes. Un objeto es una unidad que contiene datos, llamados atributos o miembros de datos, y funciones, conocidas como métodos, que operan sobre dichos datos. durante 8 segundos.

El diseño en POO se basa en características clave como la definición de clases, que actúan como plantillas para crear objetos. Los objetos dentro de una misma clase comparten características y comportamientos comunes, lo que facilita la organización del código. La

<sup>15</sup> ELMASRI, Ramez A. y NAVATHE, Shamkant B. Fundamentals of Database Systems. 7 ed. Massachusetts: Addison-Wesley, 2016. p. 11.

<sup>16</sup> GONZÁLEZ BARAHONA, Jesús M. El concepto de software libre. Número 9, Las Palmas de Gran Canaria, España: Publicación independiente, 2011. p. 4 ISSN: 1578-7559.

encapsulación es uno de los principios fundamentales de POO, ya que protege los datos de un objeto al permitir el acceso controlado únicamente a través de los métodos definidos, actuando como una "caja negra". Esto asegura que los datos no puedan ser manipulados de manera indebida desde el exterior del objeto. Otra característica esencial es la herencia, que permite que una clase comparta componentes con otra clase, lo que promueve la reutilización de código y facilita la extensión de funcionalidades sin duplicación. Además, POO fomenta la creación de operaciones genéricas, capaces de trabajar con múltiples tipos de datos, incrementando la flexibilidad y escalabilidad del software.<sup>17</sup>

La programación orientada a objetos no solo permite estructurar programas de manera eficiente, sino que también ofrece una metodología robusta para abordar problemas complejos mediante la modularidad, reutilización y protección de datos, características que han cimentado su relevancia en el desarrollo moderno de software.<sup>17</sup>

**4.2.7 GeneXus.** Se explora la aplicabilidad de los conceptos en el entorno GeneXus con el objetivo de permitir aplicaciones flexibles y con un alto nivel de parametrización para aumentar la agilidad de los procesos de negocio. Una organización tiene un conjunto de reglas y políticas comerciales que sirven como base para las operaciones. En general, las reglas comerciales definen las políticas, prácticas y procedimientos que deben implementarse para lograr los objetivos comerciales. A menudo nadie comprende plenamente estas limitaciones, sino que sólo puede comprenderlas parcialmente. También sucede que la lógica de satisfacer estas necesidades no está completamente formalizada, por lo que a medida que el negocio cambia, esos cambios no se reflejan en estas definiciones, generando inconsistencias en el largo plazo. A lo largo de los años, ha cobrado impulso la idea de desarrollar y gestionar estas restricciones y políticas (expresadas como reglas de negocio) independientemente de los procesos del sistema. El Enfoque de Reglas de Negocio (separa los procesos realizados por el negocio de las restricciones que deben cumplirse para que los analistas de negocios (no necesariamente profesionales de TI) puedan especificar restricciones y cambios en la política comercial.

Se pueden modelar nuevas restricciones sin reprogramar la aplicación. El enfoque de reglas de negocio recomienda gestionar este tipo de reglas independientemente de las aplicaciones, separando ciertas partes de la lógica de negocio del proceso mismo (denominadas reglas) para que tanto las aplicaciones como las reglas puedan evolucionar de forma independiente. El uso adecuado de dichas tecnologías puede dar como resultado aplicaciones verdaderamente dinámicas, flexibles y adaptables al cambio. Las empresas que adapten constantemente sus procesos y reglas para responder a las condiciones comerciales cambiantes estarán en mejores condiciones de afrontar los cambios futuros.<sup>18</sup>

GeneXus parte de una representación abstracta de la realidad, el uso declarativo de reglas de negocio y una automatización que genera soluciones. Estos pilares se basan en acelerar el proceso continuo de cambio tecnológico y empresarial. Este trabajo desarrolló un prototipo donde las propias reglas de negocio se convertían en un objeto en el entorno de desarrollo GeneXus. Las reglas de negocio que tienen un gran impacto en las decisiones y

<sup>17</sup> GARCÍA, Juan. Introducción a la Programación Orientada a Objetos. 2 ed. Bogotá: Tecnológica, 2021. p. 14

<sup>18</sup> MAIDA, Esteban Gabriel y PACIENZIA, Julián. Metodologías de desarrollo de software. Disponible en Internet: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>. Santiago de Cali: 30 marzo 2024, 14:09:23

pueden cambiar con frecuencia se gestionan fuera de la aplicación porque la funcionalidad principal de la aplicación no siempre cambia al mismo ritmo que el proceso de negocio. Los lenguajes de dominio personalizables están diseñados a nivel de experto empresarial para facilitar la comprensión y permitir que los expertos modifiquen estas reglas. La gestión de reglas comerciales es independiente de la aplicación y proporciona un editor de reglas para expertos en negocios.

Los cambios necesarios se pueden realizar en el propio entorno de ejecución. Además, los motores de evaluación de reglas comerciales existentes se utilizan como mecanismos de aplicación de las reglas definidas.

### 4.3 MARCO CONTEXTUAL

Pilates Way Cali es actualmente una empresa con un personal altamente capacitado que cuenta con "la mejor gestión profesional, una gran trayectoria de servicio y un sentido de pertenencia a nuestras instalaciones, a nuestra salud y a la vida del usuario". apuesta por promover el deporte, el ejercicio y la "rehabilitación musculoesquelética, el acondicionamiento y el entrenamiento físico de personas con más de cinco años de experiencia profesional". En este sentido, propusieron ampliar las opciones de servicios para diversos proyectos deportivos de fitness, especialmente proyectos relacionados con la tecnología Pilates, en función de las posibles necesidades y requerimientos del mercado.<sup>19</sup>

**4.3.1 Descripción general de los PCAF.** Estos representan una categoría de empresas de servicios diseñadas para ofrecer espacios adecuados donde las personas puedan realizar actividades físicas y entrenamientos deportivos. Estos establecimientos, presentes en la ciudad de Cali, a nivel nacional y mundial, funcionan generalmente como entidades con personería jurídica de persona natural, lo que les permite operar como negocios independientes adaptados a las necesidades de sus comunidades locales.

En términos de infraestructura, los PCAF suelen destacarse por ofrecer espacios amplios y cómodos, adecuados para la práctica de diversas actividades físicas. Su diseño busca garantizar un entorno que combine funcionalidad y calidad, creando una experiencia agradable para los usuarios. Además, cuentan con equipamiento moderno y recursos materiales que respaldan las sesiones de entrenamiento, proporcionando herramientas seguras y efectivas para alcanzar objetivos de salud y bienestar.

Los PCAF se distinguen por la calidad de su recurso humano, con profesionales altamente capacitados, como entrenadores y personal de apoyo, para guiar a los usuarios en actividades físicas. Se enfocan en ofrecer un servicio personalizado, adaptado a las necesidades y objetivos de cada persona. Esto, junto con espacios adecuados y equipamiento de calidad, hace que los PCAF sean una opción clave para promover estilos de vida saludables. Su equipo bien entrenado asegura una atención eficaz y de calidad.

<sup>19</sup> LÓPEZ MORALES, Eliberto y ESCOBAR MARTÍNEZ, Manuel. Diseño de un programa de acondicionamiento físico en la población de servicios generales de la Universidad Santiago de Cali. Disponible en Internet: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/items/8c9eeb3e-7e92-4333-a69a-72c8f8dcb72c>. Santiago de Cali: 30 marzo 2024, 15:03:21.

Los PCAF ofrecen actualmente una gama de servicios que incluyen:

- Evaluación de funciones, ejercicios físicos prescritos.
- Valoración antropométrica y físico-técnica.
- También ofrecen clases grupales como spinning, rumba, entrenamiento en circuito y más, teniendo en cuenta los tipos de ejercicios físicos que se pueden realizar en los PCAF son:
- Acondicionamiento cardiovascular: Esta forma de acondicionamiento se centra en mejorar la salud cardiovascular y la resistencia, incluye actividades como correr, andar en bicicleta, elíptica o aeróbicos.
- Acondicionamiento de fuerza: Se centra en el desarrollo y fortalecimiento muscular, esto incluye el uso de pesas, máquinas, bandas de resistencia y ejercicios de peso corporal como flexiones y sentadillas.
- Acondicionamiento de flexibilidad y adaptabilidad: Esto incluye estiramientos estáticos como yoga y pilates, así como movimientos dinámicos que ayudan a la movilidad de las articulaciones.
- Acondicionamiento de entrenamiento de equilibrio y coordinación: Este tipo de entrenamiento tiene como objetivo mejorar la estabilidad, el equilibrio y la coordinación de los movimientos, esto puede incluir ejercicios como entrenamiento funcional, equilibrio sobre una pierna, ejercicios propioceptivos y juegos de coordinación.
- Acondicionamiento de resistencia muscular: Esto incluye realizar ejercicios de alta repetición y bajo impacto, como el entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIT), el entrenamiento en circuito y el entrenamiento en intervalos.

#### 4.4 MARCO LEGAL

Art. 2.- Todos los centros de acondicionamiento físico, así como sus administradores, entrenadores y usuarios, deberán cumplir con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de actividad física, salud y seguridad. Estas incluyen la adopción de medidas tecnológicas y organizativas que promuevan el seguimiento eficiente del progreso físico de los usuarios, garantizando la protección de sus datos personales y el cumplimiento de estándares de calidad en los servicios ofrecidos.<sup>20</sup>

LEY 181 DEL 2005, Esta Ley dice que la planificación, coordinación, ejecución y el asesoramiento para las entidades dedicadas a las prácticas en el ejercicio del deporte

<sup>20</sup> MINISTERIO DE SALUD. Ley 729 de 2001, por medio de la cual se crean los Centros de Acondicionamiento y Preparación Física en Colombia. Disponible en Internet: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/ley\\_0729\\_de\\_2001.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/ley_0729_de_2001.pdf). Santiago de Cali: 15 abril 2024, 11:12:21. FF 15:07, NS03 Dada el 16/03/2024 11:12:21. Avicodis 2024. Unidad de Gestión de Gestión de la Calidad. www.unicum.com.co

definido este como manifestaciones recreativas, competitivas y autóctonas, tienen como función la formación integral de personas, preservar y desarrollar una mejor salud en el ser humano. Y los artículos en esta ley aplican para los PCAF.

Ley 181 de 1995, Título IV, Cap. I, Artículo No. 15, el deporte es "un comportamiento humano específico caracterizado por una actitud lúdica y un deseo competitivo de aprobación o desafío, expresado a través del entrenamiento físico y mental dentro de disciplinas y normas predeterminadas", con el objetivo de crear moral, cívica y social. valores" (Asamblea de la República General de Colombia, 1995). Ejemplos de demostración bajo la sección de deportes: Entrenamiento regular 2 días o más por semana, utilizando métodos de entrenamiento y competencia en cualquier formato deportivo, preparación para competir en torneos clasificatorios sudamericanos u otros. tipos de competición, entrenamiento para mejorar los récords personales del país en competiciones de escala, etc.

Proyecto de Ley 400/2021: Actividad física. Comportamiento humano y social complejo que puede incluir el movimiento corporal voluntario provoca un mayor gasto energético que el reposo; ocurre cuando el entorno material, social, cultural y político en el que vive la gente, viajan, trabajan, estudian y pasan su tiempo libre. la actividad física es influye en intereses, ideas, valores, creencias, sentimientos y relaciones y puede crear beneficios sociales y de salud influyendo en la calidad de vida, salud física, salud mental, desarrollo social y bienestar humano

Ley 181 de 1995, Título II, Artículo No. 5: La recreación "es un proceso de acción participativa y dinámica, que facilita entender la vida como una vivencia de disfrute, creación y libertad, en el pleno desarrollo de las potencialidades del ser humano para su realización y mejoramiento de la calidad de vida individual y social, mediante la práctica de actividades físicas o intelectuales de esparcimiento"<sup>21</sup>

El observatorio de la Secretaría del Deporte define la práctica como la realización continua de una actividad deportiva, recreativa o física, caracterizada por una actitud lúdica, competitiva y de desafío, siguiendo disciplinas y normas pre establecidas...". Recreativa y de Actividad física, pues se relaciona con el ejercicio, el movimiento, el esparcimiento y el aprovechamiento del tiempo libre<sup>22</sup>

<sup>21</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 181 de 1995: Por la cual se regula el ejercicio del deporte en Colombia. Título IV, Capítulo I, Artículo 15 Bogotá: Congreso de la República, 1995. p. 35, 36

<sup>22</sup> ODRAF. Observatorio de la Secretaría del Deporte: Definición de la práctica deportiva, recreativa y física. Disponible en Internet: <https://www.cali.gov.co/deportes/publicaciones/130338/ODRAF/>. Santiago de Cali: 16 abril 2024, 10:31:11

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico de este proyecto se enfoca en proporcionar una base sólida para desarrollar una solución tecnológica innovadora que permita el seguimiento de los avances físicos en los Pequeños Centros de Acondicionamiento Físico PCAF ubicados en las comunas 4 y 5 de Cali. A continuación, se detalla cada componente del diseño metodológico.

### 5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El objetivo del tipo de investigación es conocer las necesidades y expectativas de los usuarios de los PCAF al realizar las rutinas de ejercicio mediante el uso de la tecnología que se pretende implementar. Para ello, la investigación se llevará a cabo en dos etapas, integrando métodos cuantitativos y cualitativos que permitan recopilar información clave para el desarrollo de la propuesta.

En la primera etapa, se recolectarán datos cuantitativos a través de instrumentos como encuestas, con el fin de obtener una visión general de los hábitos, preferencias y desafíos de los usuarios y entrenadores. Esta información permitirá identificar patrones y medir el nivel de aceptación hacia una solución tecnológica. En la segunda etapa, se desarrollará un análisis cualitativo basado en métodos como grupos focales, sesiones informativas y entrevistas semiestructuradas. Estas herramientas permitirán profundizar en las percepciones, adaptaciones necesarias y opiniones de los usuarios sobre el prototipo de la aplicación web.

La metodología utilizada en este proyecto es exploratoria y descriptiva. Exploratoria, porque busca identificar aspectos clave y comprender a fondo las prácticas actuales en los PCAF, muchas de las cuales carecen de documentación formal o estandarización. Descriptiva, porque se orienta a caracterizar detalladamente los procesos, herramientas y dinámicas actuales en la gestión de rutinas de entrenamiento.

Además, esta investigación se fundamenta en teorías de gestión y competitividad, como los enfoques de recursos y capacidades, la cadena de valor y la ventaja competitiva. Estas perspectivas permitirán realizar un inventario de los recursos disponibles en los PCAF, mapear la cadena de valor específica de los centros de las comunas 4 y 5 de Cali y diseñar estrategias que fortalezcan su posición en el mercado frente a los grandes gimnasios comerciales.

### 5.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizará análisis de sus recursos y capacidades y como estos interactúan para crear una ventaja competitiva en el sector, soportada en la observación y en la ejecución de

encuestas a los afiliados de las sedes, permitiendo con este Método observar Fortalezas y Debilidades con respecto a la Amenazas y Oportunidades del entorno.

En el estudio se usarán las encuestas, las entrevistas semiestructuradas y la observación directa como principales herramientas para obtener y recabar toda la información relevante y con suficiente poder explicativo con respecto a los objetivos de esta investigación.

Para hacer el inventario de los recursos se realizará un minucioso proceso de observación e investigación interna aprovechando toda la información generada por las organizaciones, para esto recurrimos a información de los recursos humanos y Tecnológicos.

Una vez que se logre levantar el inventario de recursos se someterá esta información a consideración de los miembros de la alta gerencia de los PCAF de algunas comunas del norte de la ciudad de Cali para que identifiquen cuál de estos recursos cumplen con los requisitos con las características de ser valiosos, raros, inimitables e insustituibles señalados por la teoría.

### 5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está compuesta por los empleados de la alta gerencia, mandos medios y afiliados de algunos PCAF de algunas comunas del norte de la ciudad de Cali y de cada grupo se tomará una muestra estadísticamente significativa a las cuales se le aplicará las encuestas, entrevistas y ejercicios de observación antes mencionados.

Teniendo en cuenta que Cali tiene 22 comunas, de las cuales se tomaran para este estudio 2 comunas las cuales son las comunas:

La comuna 4 existen en la actualidad 10 centros de acondicionamiento físico, y en la comuna 5 existen 13 centros de acondicionamiento físico, tanto en la comuna 4 y la comuna 5, se excluyen dos centros de acondicionamiento físico ya que estos hacen parte de una cadena grande de gimnasios, por este motivo no se debe tener en cuenta en el estudio y se realizará el estudio del 30% con esto se abarcará los PCAF.

Para realizar un análisis representativo y exhaustivo, la muestra se seleccionará a partir del 30% de los PCAF, lo cual implica un total aproximado de 6-7 centros. Esta selección se llevará a cabo teniendo en cuenta diversos factores clave que permitan reflejar una muestra equilibrada y representativa del conjunto. Entre estos factores se incluyen la diversidad en cuanto a tamaño y perfil de los usuarios, lo que asegura que se cubran diferentes tipos de centros con necesidades y contextos variados.

Asimismo, se considerará la variabilidad en los niveles de adopción tecnológica, abarcando tanto centros que no han integrado tecnologías digitales en su funcionamiento como aquellos que, aunque utilizan herramientas sencillas como Excel o WhatsApp, han comenzado a incursionar en el uso de tecnologías. Por último, se buscará una representación equitativa de géneros y rangos de edad dentro de los participantes, garantizando que los resultados no estén sesgados y reflejen una muestra diversa e inclusiva.

Este enfoque busca proporcionar una visión integral sobre el uso de tecnología en los PCAF, y cómo este uso varía en función de diferentes características de los centros y sus usuarios.

**5.3.1 Variables.** En esta sección se presentan las variables que serán utilizadas en la investigación para medir y analizar los avances físicos en los pequeños centros de acondicionamiento PCAF de las comunas 4 y 5 del norte de la ciudad de Cali. Las variables son componentes fundamentales del estudio, ya que definen los aspectos clave a evaluar, permitiendo una recolección de datos estructurada y alineada con los objetivos del trabajo.

La definición operacional de cada variable describe de manera precisa los indicadores específicos y los métodos de medición que se utilizarán, lo que asegura una recolección de datos coherente y exacta. Este enfoque permite analizar de manera rigurosa cómo los avances físicos se relacionan con el uso de tecnologías en los centros, así como las condiciones y características de los usuarios que participan.

A continuación, se presenta el esquema de definición operacional de las variables seleccionadas, que abordan tanto los aspectos físicos como tecnológicos del estudio, proporcionando un marco claro para el análisis.

Cuadro 1. Esquema de definición operacional de las variables

Definición operacional de las variables			
Variable	Definición	Tipo de variable	Possible valor
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Cuantitativa	15-40 años
Peso	Índice de masa corporal del individuo	Cuantitativa	50kg-150kg
Sexo	Si es de género masculino o femenino	Cualitativa	Femenino-Masculino
Estatura	Altura de una persona desde los pies a la cabeza	Cuantitativa	150-180 (medidas en centímetros)
Contextura física.	Contextura del usuario	Cualitativa	Endomorfo Meso morfo Ectomorfo
Nivel de grasa	Nivel de grasa promedio de los usuarios	Cuantitativa	5% - 70%
Actividad en el gimnasio.	Tipo de actividad física que realiza	Cualitativa	Levantamiento de pesas. Bailoterapia Ejercicios Cardiovasculares

Cuadro 1. (Continuación)

Variable	Definición	Tipo de variable	Possible valor
Actividad Física	Activa. Si la actividad requiere de un esfuerzo físico constante y fuerte.	Cualitativa	Activa
	Pasiva. Si la actividad fisíca requiere de un consumo alto de energía.		Pasiva
Problemas Físicos	Si el usuario padece de una enfermedad o lesión que ocasione un retraso en sus avances.	Cualitativa	Lesiones en articulaciones, Accidentes Problemas cardiacos, entre otros.
Nivel de Conocimiento.	Si el usuario presenta conocimiento acerca de la actividad física que realiza	Cualitativa	Muy alto: Si el usuario es un profesional Alto: Si el usuario consta con los suficientes conocimientos
Nivel de Conocimiento.	Si el usuario presenta conocimiento acerca de la actividad física que realiza	Cualitativa	Medio: El usuario tiene conocimiento de la actividad que realiza Bajo: El usuario tiene banal conocimiento acerca de la actividad que realiza Insuficiente: El usuario no consta con conocimiento alguno de la actividad que realiza.
Uso de la Tecnología	Si el usuario presenta conocimientos básicos en uso de la tecnología	Cualitativa	Alto: Si el usuario posee conocimientos altos en el uso de smartphones Medio: Si el usuario posee conocimiento medio en el uso de smartphones Bajo: Si el usuario no presenta conocimiento en el uso de smartphones
Smartphone	Si el usuario posee algún smartphone	Cualitativa	Si No

Fuente: Elaboración propia

**5.3.2 Cálculo del tamaño de la muestra.** Para calcular el tamaño de la muestra en este estudio, se ha utilizado la fórmula estadística adecuada, garantizando que la muestra sea representativa de la población objetivo. El tamaño de la muestra es un aspecto crucial para

asegurar que los resultados obtenidos sean estadísticamente válidos y aplicables a la población general.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2}$$

En esta fórmula:

Z representa el valor crítico asociado al nivel de confianza (para un nivel del 95%, Z=1.96).

P es la proporción esperada de la característica de interés, que se asume como 0.5 en ausencia de datos previos.

Q=1-P, es decir, 0.5.

N es el tamaño de la población total de interés.

e es el margen de error aceptado, fijado en un 5% ( $e=0.05$ ) para este estudio.

Aplicando esta fórmula al caso específico de los PCAF, donde la población total (N) es de 21 centros y se desea un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%, el cálculo es el siguiente:

$$n = \frac{1.962^2 (0.5)(0.5)(223653)}{1.962^2 (0.5)(0.5) + (22353)(0.05)^2}$$

El resultado de este cálculo es:

$$n = 383.50 \sim 384 \text{ Persona}$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra para este proyecto es de 384 personas, lo que garantiza que la muestra sea representativa de la población objetivo.

Además, se ha diseñado una encuesta dirigida a los clientes de los PCAF (Anexo A). El propósito de esta encuesta es obtener información detallada sobre las prácticas actuales en los centros, las experiencias de los usuarios y su disposición para adoptar soluciones tecnológicas que mejoren la gestión de la información y el seguimiento de los entrenamientos.

El desarrollo de la encuesta responde al objetivo de comprobar la factibilidad de la implementación de una aplicación web que permita digitalizar y optimizar los procesos operativos en los PCAF. Esta herramienta busca reemplazar los métodos manuales y tradicionales, como registros en papel o tableros físicos, con una plataforma accesible, eficiente y adaptable a las necesidades de entrenadores y usuarios, fomentando una gestión más ágil, precisa y centrada en la experiencia del usuario.

**5.3.3 Propósito de la encuesta.** El principal objetivo del propósito de la encuesta es la viabilidad de implementar una aplicación web que digitalice los procesos operativos de los PCAF. La encuesta está orientada a:

- Recopilar percepciones sobre los métodos actuales de registro y monitoreo, evaluando la calidad, eficiencia y precisión de los métodos tradicionales usados en los PCAF.
- Evaluar el interés en la adopción de tecnologías digitales, investigando la disposición de los usuarios para usar una plataforma web y el acceso a dispositivos digitales.
- Priorizar las funcionalidades deseadas en la futura aplicación web, tales como generación de reportes, gráficos de avance, recordatorios automáticos, y recomendaciones personalizadas.

**5.3.4 Justificación de la encuesta.** La encuesta responde a la necesidad de obtener datos confiables y específicos sobre las prácticas actuales en los PCAF y cómo los usuarios interactúan con los métodos tradicionales de monitoreo físico. Esta información es esencial para evaluar si la implementación de una aplicación web sería una solución viable y efectiva.

La encuesta se justifica porque:

Permite conocer las percepciones de los usuarios sobre los métodos actuales de registro y monitoreo, lo que ayuda a identificar las limitaciones de los métodos tradicionales y la necesidad de innovación en la gestión de los entrenamientos.

Explora la disposición de los usuarios para adoptar nuevas tecnologías, lo cual es fundamental para determinar si los PCAF están listos para una transición hacia una solución digital. Conocer el interés de los usuarios en tecnologías digitales también ayudará a diseñar una plataforma adaptada a sus necesidades.

Contribuye a la identificación de las funcionalidades más relevantes para los usuarios, lo que permitirá crear una aplicación web que sea realmente útil y alineada con las expectativas de los usuarios, aumentando las probabilidades de éxito en su implementación.

La encuesta tiene una fundamentación sólida ya que proporciona datos cruciales para la toma de decisiones en el desarrollo de una solución tecnológica que optimice los procesos operativos de los PCAF, ayudando a mejorar tanto la eficiencia administrativa como la experiencia de los usuarios.

## 6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La revisión de los procesos de entrenamiento en los PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali es un componente clave para diagnosticar el estado actual de las prácticas implementadas en estos centros. Este análisis se enfoca en identificar las metodologías utilizadas para diseñar y ejecutar las rutinas de ejercicio, las herramientas empleadas para registrar y monitorear el progreso físico de los usuarios, y los retos que enfrentan tanto entrenadores como usuarios en su interacción diaria.

Además, esta revisión busca resaltar las fortalezas inherentes a los procesos actuales, como la capacidad de personalización o el compromiso de los entrenadores, así como las debilidades que limitan la eficiencia, tales como la ausencia de sistemas digitales de registro o el manejo manual de datos. Al comprender estas dinámicas, es posible desarrollar estrategias tecnológicas específicas que respondan a las características del entorno, optimizando tanto la experiencia del usuario como la gestión operativa de los entrenadores. Esto permitirá alinear las soluciones propuestas con las necesidades reales y las capacidades de los PCAF, fomentando su competitividad en el sector y su capacidad de ofrecer servicios de calidad.

Comuna	Género	Rango de edad	Personas Mayor	Adultos jóvenes	Adolescentes	Jóvenes	Adultos	Personas Mayores
Comuna 4	Comuna 5	Edad	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	70 - 79	80 - 89

### 6.1 DIAGNOSTICAR LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS EN LOS PCAF DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DE LA CIUDAD DE CALI

El diagnóstico de las necesidades tecnológicas en los Pequeños Centros de Acondicionamiento Físico PCAF de las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali se centró en 21 centros, seleccionados específicamente por ser independientes y locales. Este enfoque excluyó a los centros pertenecientes a grandes cadenas comerciales, con el objetivo de analizar los desafíos particulares de los centros autónomos que operan con presupuestos limitados y acceso restringido a tecnologías avanzadas. De este modo, se buscó comprender las prácticas más representativas y comunes de los centros que atienden directamente a las comunidades locales.

**6.1.1 Características demográficas y distribución geográfica.** Para desarrollar una propuesta tecnológica eficaz y que responda adecuadamente a las necesidades de los usuarios de los PCAF en las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali, resulta fundamental comprender la distribución demográfica de la población, así como la localización de los centros de acondicionamiento físico. Esta información no solo facilita el diseño de soluciones tecnológicas personalizadas, sino que también permite identificar patrones de uso, las preferencias de los usuarios y las áreas específicas que podrían beneficiarse más de la implementación de tecnologías digitales. Con este enfoque, se logra asegurar que la propuesta se adapte de manera óptima a las condiciones reales de los PCAF.

En este sentido, se presentan a continuación las tablas y figuras que ilustran la distribución por comuna, género y rango de edad, así como la ubicación geográfica de los PCAF. Estas representaciones son clave para contextualizar la propuesta tecnológica, ya que ofrecen una visión clara de la población objetivo y de los recursos físicos disponibles en cada una

de las zonas. A través de estos datos, será posible diseñar soluciones que mejoren la experiencia de los usuarios y optimicen los procesos operativos de los centros de acondicionamiento.

**Cuadro 2. Estadística por comuna y por género**

Comuna	Cant. Barrios	Género Masculino	Género Femenino	Cant. Población Censo 2018	Cant. Población Censo 2005
4	21	21.039	23.387	44.426	55.965
5	12	42.448	49.709	92.157	99.844

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro 3. Estadística por comuna por género y por rango de edad**

Comuna	Genero	Rango de edad				
		Infancia (0-14 años)	Adolescencia (15 - 19 años)	Juventud (20 - 29 años)	Aduldez (30- 59 años)	Persona Mayor (60 años o más)
4	Masculino	3685	1567	3601	8739	3447
	Femenino	3486	1540	3748	9699	4914
5	Masculino	7262	3279	7467	18358	6082
	Femenino	6777	3186	7650	22434	9662

Fuente: Elaboración propia

**Figura 1. Población censada de la ciudad de Cali por comuna**

Área en Cali	Comuna	Total personas CNPV 2018	Total personas CG2005	Variación porcentual
Cabecera municipal	01	49.214	61.999	-20,6%
Cabecera municipal	02	98.702	102.080	-3,3%
Cabecera municipal	03	27.000	44.308	-39,1%
Cabecera municipal	04	45.112	55.965	-19,4%
Cabecera municipal	05	92.171	99.844	-7,7%
Cabecera municipal	06	123.740	169.392	-27,0%
Cabecera municipal	07	57.720	77.775	-25,8%
Cabecera municipal	08	80.504	97.335	-17,3%
Cabecera municipal	09	29.887	48.382	-38,2%
Cabecera municipal	10	84.127	103.671	-18,9%
Cabecera municipal	11	89.305	98.361	-9,2%
Cabecera municipal	12	56.192	67.439	-16,7%
Cabecera municipal	13	116.359	169.829	-31,5%
Cabecera municipal	14	127.918	151.789	-15,7%
Cabecera municipal	15	102.224	126.709	-19,3%
Cabecera municipal	16	79.555	94.445	-15,8%
Cabecera municipal	17	143.978	104.544	37,7%
Cabecera municipal	18	99.376	100.339	-1,0%
Cabecera municipal	19	89.256	98.735	-9,6%

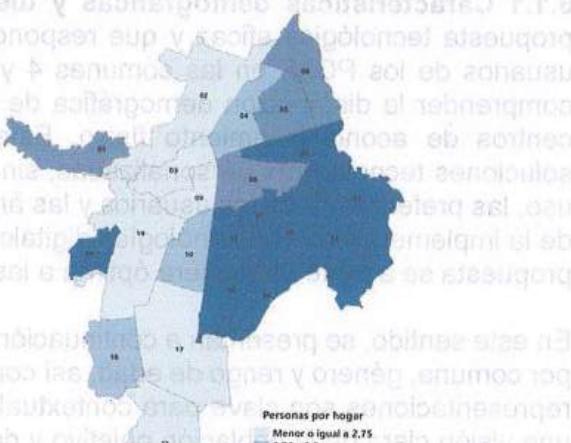


Figura 1. (Continuación)

Cabecera municipal	20	48.405	65.267	-25,8%
Cabecera municipal	21	108.790	92.336	17,8%
Cabecera municipal	22	31.366	9.082	245,4%
Centro poblado	99	32.398	22.514	43,9%
Rural disperso	99	9.570	13.240	-27,7%

Fuente: Cálculos DAP con base en Censo 2018 / DANE

En la comuna 4 existen en la actualidad 10 centros de acondicionamiento físico, y en la comuna 5 existen 13 centros de acondicionamiento físico, tanto en la comuna 4 y la comuna 5, se excluyen dos ya que estos hacen parte de una cadena grande de centro de acondicionamiento físico, por este motivo no se debe tener en cuenta en el estudio.

Figura 2. Mapa de la comuna 4 con los Centro de Acondicionamiento Físico



Fuente: Google maps

Figura 3. Mapa de la comuna 5 con los Centro de Acondicionamiento Físico



Fuente: Google maps

**Método de recolección de información:** El proceso de recolección de datos se realizó mediante la evaluación de diferentes fuentes de información, tales como registros administrativos y reportes internos. Estos documentos ofrecen detalles clave sobre las rutinas de ejercicio asignadas a los usuarios, el seguimiento del progreso físico de los mismos, y las prácticas comunes de los entrenadores.

A través de estos registros, se obtuvo una visión integral de cómo se diseñan, implementan y gestionan las rutinas de entrenamiento en los centros, lo que permitió identificar tanto las fortalezas como las áreas de mejora, especialmente en relación con la falta de estandarización y la ausencia de una documentación consistente sobre el progreso histórico de los usuarios.

**Observación directa y análisis descriptivo:** Se llevaron a cabo observaciones directas en los centros seleccionados, con el fin de analizar las dinámicas operativas y los métodos utilizados en la planificación y ejecución de las rutinas de entrenamiento. Entre los aspectos observados se incluyó el grado de personalización de las rutinas y las herramientas empleadas para el monitoreo del avance físico de los usuarios.

Se constató que los métodos utilizados para el seguimiento del progreso eran mayormente manuales, como registros en papel y pizarras físicas. Sin embargo, también se identificaron algunas herramientas digitales limitadas, como el uso de aplicaciones de mensajería básica para el envío de rutinas, lo cual evidenció una dependencia de recursos tecnológicos mínimos que restringen la capacidad de los entrenadores para gestionar de manera eficiente el seguimiento de los usuarios.

**Áreas clave de diagnóstico** que, durante el análisis, se identificaron varios aspectos clave que son esenciales para el diseño de una estrategia tecnológica adaptada a las necesidades de los PCAF, tales como:

- **Estructura de las sesiones de entrenamiento:** Se evaluó cómo se organizan los ejercicios, series y repeticiones, y cómo estos varían según las necesidades de los diferentes tipos de usuarios.
- **Personalización de las rutinas:** Se analizó hasta qué punto las rutinas están adaptadas a las necesidades individuales de los usuarios, tomando en cuenta metas específicas, restricciones médicas u otros factores relevantes.
- **Frecuencia de actualización de las rutinas:** Se determinó con qué regularidad se revisan y ajustan las rutinas de entrenamiento para reflejar el progreso de los usuarios o para responder a sus necesidades cambiantes.
- **Desafíos enfrentados por los entrenadores:** Se identificaron las principales limitaciones que enfrentan los entrenadores, tales como la falta de recursos tecnológicos adecuados, la dificultad para gestionar múltiples usuarios de manera eficiente, y la dependencia de métodos manuales que dificultan el seguimiento detallado y personalizado del progreso de los usuarios.

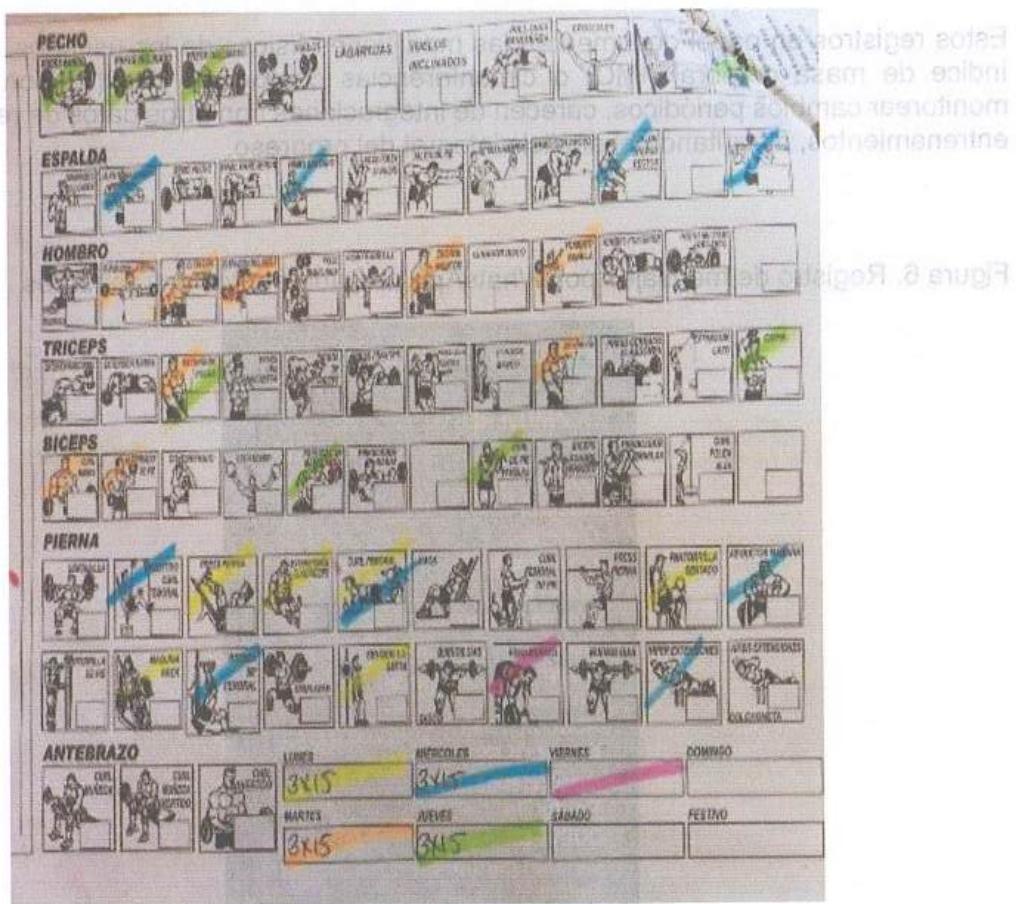
El diagnóstico revela una necesidad urgente de incorporar soluciones tecnológicas que optimicen la gestión de los entrenamientos, mejoren la personalización de las rutinas y

permitan un seguimiento más eficaz del progreso de los usuarios. Esto no solo favorecería la eficiencia operativa de los PCAF, sino que también contribuiría a una mejora significativa en la calidad de los servicios ofrecidos a las comunidades locales.

**6.1.2 Métodos tradicionales de registro en los PCAF.** En el diagnóstico realizado sobre los procesos actuales en los PCAF, se observó que los entrenadores utilizan métodos tradicionales y manuales para el seguimiento de los avances físicos de los usuarios. Estos métodos presentan varias limitaciones en cuanto a eficiencia, precisión y accesibilidad, lo que resalta la necesidad urgente de adoptar soluciones tecnológicas que optimicen los procesos operativos.

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Registro en papel utilizada por los entrenadores



Fuente: Elaboración propia

Los entrenadores documentan las rutinas en hojas impresas o libretas con ejercicios, series y repeticiones. Sin embargo, este método limita los ajustes dinámicos y la consulta de históricos, pues depende del orden y cuidado manual de los registros.

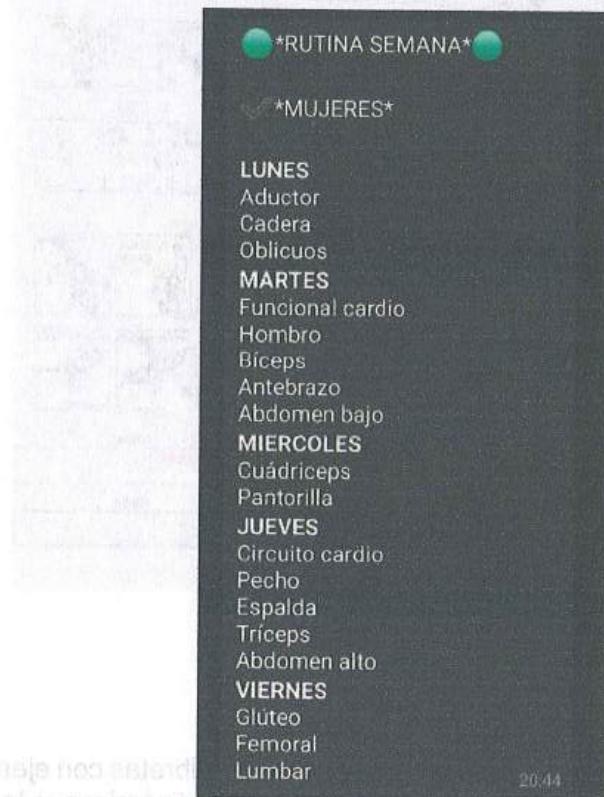
**Figura 5. Registro en papel utilizada para el control de medidas antropométricas**

CONTROL DE MEDIDAS	
Sexo	M
Estatura	1.74
Peso	70.4
Cuello	
Hombro	114
Pecho	99
Brazo	30
Antebrazo	26
Cintura	84
Abdomen	
Cadera	
Pierna Sup.	
Pierna Inf.	52
Pantorrilla	33

Fuente: Elaboración propia

Estos registros en papel documentan las mediciones físicas de los usuarios, como peso, índice de masa corporal (IMC) o circunferencias corporales. Aunque son útiles para monitorear cambios periódicos, carecen de integraciones con otros datos de rendimiento o entrenamientos, dificultando el análisis integral del progreso.

**Figura 6. Registro de mensajes por WhatsApp utilizada por los entrenadores**



Fuente: Elaboración propia

Algunos entrenadores prefieren enviar rutinas directamente a los usuarios a través de WhatsApp, en forma de mensajes de texto o imágenes. Este método permite cierta personalización, pero no garantiza un registro sistemático ni facilita el monitoreo de cumplimiento o resultados por parte del usuario.

**Figura 7. Registro de mensajes por mensaje de texto utilizada por los entrenadores**

# Columnas	Columna P	Buenos días Kevin Su rutina para el día de hoy es Press de banca Se trata del ejercicio más conocido para trabajar los pectorales. Para realizarlo, debes acostarte en un banco horizontal, sujetar una barra con las manos al ancho de los hombros, bajar la barra hasta tocar el pecho, e impulsarla hacia arriba hasta extender los brazos. Pull-over con mancuernas Tumbado en un banco, agarra una mancuerna con cada mano y estira los brazos por encima de la cabeza. Luego, desplaza la mancuerna hacia atrás y vuelve a la posición inicial. Aperturas con mancuernas Siéntate en un banco plano, apoya las mancuernas en los muslos y lleva el torso hacia el banco hasta tumbarse. Luego, empuja las mancuernas hacia arriba hasta quedar alineadas con el pecho. Después, flexiona los codos y baja los brazos hacia los lados hasta estirar los músculos del pecho. Press declinado con mancuernas Ajusta un banco declinado a un ángulo de 30 a 45 grados. Siéntate en el extremo inferior del banco, toma una mancuerna en cada mano y colócalas en la parte superior de los muslos. Luego, inhala y baja las mancuernas hacia los lados del pecho. Cualquier duda consulta con tu entrenador en el gimnasio.
3	8	
3	8	
3	1	
3	1	
0	0	

Fuente: Elaboración propia

En casos más básicos, las rutinas se envían a través de mensajes de texto tradicionales (SMS). Este método tiene una funcionalidad similar a WhatsApp, pero es menos interactivo y presenta barreras si el usuario desea responder o aclarar dudas rápidamente.

Este enfoque permitió obtener una visión integral de las dinámicas operativas de los PCAF, identificando tanto las fortalezas que podrían potenciarse como las áreas críticas que requieren mejoras, para orientar la propuesta tecnológica hacia soluciones prácticas y efectivas adaptadas a sus necesidades y capacidades.

Cuadro 4. Métodos actuales de proporcionar rutinas de entrenamiento

Método Actual de Registro	Comuna 4	% Comuna 4	Comuna 5	% Comuna 5
Registros en papel	6	66.7	8	66.7
MSN /WP	1	11.1	2	16.7
Tablas impresas	0	0	1	8.3
Tableros físicos	1	11.1	1	8.3
Instrucciones verbales	1	11.1	0	0

Fuente: Elaboración propia

## 6.2 REVISAR EL PROCESO DE ENTRENAMIENTO EN LOS PCAF DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DE LA CIUDAD DE CALI

En el análisis del proceso de entrenamiento en los Pequeños Centros de Acondicionamiento Físico PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali, se identificaron tanto fortalezas como debilidades en la forma en que se gestionan las rutinas y el seguimiento del progreso de los usuarios. Este diagnóstico permite comprender mejor las oportunidades y amenazas que enfrenta el sector, con el fin de proponer soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades del contexto local.

**6.2.1 Fortalezas observadas.** Una de las principales fortalezas identificadas es la capacidad de los entrenadores para adaptar las rutinas según las capacidades individuales de los usuarios. Esta flexibilidad es esencial para ofrecer un servicio personalizado que responde a las necesidades específicas de cada persona. Además, se observaron rutinas predefinidas orientadas a objetivos comunes, como la pérdida de peso y el aumento de fuerza. Estas rutinas estandarizadas permiten a los entrenadores trabajar de manera eficiente con un grupo amplio de usuarios, ofreciendo soluciones dirigidas a metas generales.

**6.2.2 Debilidades identificadas.** Sin embargo, se encontraron varias debilidades en el proceso de entrenamiento actual. La mayoría de los registros se realizan en formato papel, lo que dificulta el seguimiento histórico del progreso de los usuarios y complica la evaluación continua de sus avances. Además, se identificó la falta de indicadores claros para evaluar el progreso diario de los usuarios, lo cual limita la capacidad de los entrenadores para realizar ajustes precisos y oportunos en las rutinas. Esta dependencia de métodos manuales no solo incrementa el riesgo de errores, sino que también ralentiza la toma de decisiones sobre el progreso de los usuarios.

**6.2.3 Oportunidades.** Por otro lado, existen oportunidades significativas para mejorar el proceso de entrenamiento. Se observó un notable interés por parte de los entrenadores en adoptar herramientas tecnológicas que faciliten su trabajo, lo que abre la puerta a la implementación de soluciones innovadoras. La alta demanda de rutinas personalizadas refleja un deseo creciente de los usuarios por recibir programas de entrenamiento más ajustados a sus necesidades específicas. Esta tendencia hacia la personalización es una oportunidad clave para mejorar la calidad del servicio y fortalecer la relación entrenador-usuario.

**6.2.4 Amenazas.** A pesar de las oportunidades, también se identificaron amenazas que podrían dificultar la implementación de mejoras. Una de las principales limitaciones es la falta de recursos económicos para invertir en plataformas tecnológicas avanzadas. Los centros de acondicionamiento físico de las comunas 4 y 5 operan con presupuestos limitados, lo que puede hacer que la adopción de soluciones tecnológicas sea un desafío. Además, los PCAF enfrentan una alta competencia por parte de gimnasios comerciales de mayor escala, que cuentan con mayores recursos y capacidades para ofrecer servicios más sofisticados, lo que podría restarles competitividad.

**6.2.5 Análisis.** El análisis de los hallazgos evidencia que, aunque los entrenadores en los PCAF muestran un alto nivel de compromiso y habilidad para adaptar rutinas, los procesos actuales dependen en gran medida de métodos manuales. Esta situación limita la eficiencia y dificulta el seguimiento preciso del progreso de los usuarios, debido al uso predominante de registros en papel y la ausencia de herramientas tecnológicas adecuadas.

La implementación de una solución tecnológica que automatice el registro y análisis del progreso físico aparece como una necesidad clave. Una plataforma digital adaptada a las características de los PCAF permitiría optimizar los entrenamientos, personalizar las rutinas de manera efectiva y mejorar la experiencia de los usuarios. Asimismo, ayudaría a los entrenadores a gestionar mejor su tiempo y recursos, facilitando un control más preciso y resultados más satisfactorios.

Integrar tecnología en estos centros no solo transformaría sus procesos internos, sino que también elevaría la calidad del servicio ofrecido, respondiendo de manera efectiva a las expectativas de entrenadores y usuarios.

Cuadro 5. Métodos para gestionar rutinas de entrenamiento

Método Actual	Descripción	Eficacia	Áreas de Mejora
Registros en papel	Las rutinas se escriben a mano y se entregan a los usuarios de forma física.	Limitada eficiencia en la gestión de información, falta de seguimiento histórico, posibilidad de errores.	Digitalización de registros para un acceso más rápido y un seguimiento más preciso del progreso.
Pizarras físicas	Uso de pizarras o tableros para escribir rutinas de ejercicio.	Fácil acceso visual, pero dependiente del entorno físico. No permite un seguimiento personalizado.	Implementación de plataformas digitales que faciliten la personalización y el acceso remoto.

Cuadro 5. (Continuación)

Método Actual	Descripción	Eficacia	Áreas de Mejora
Aplicaciones básicas de mensajería	Comunicación de rutinas a través de aplicaciones como WhatsApp.	Rápido y accesible, pero carece de herramientas para seguimiento y personalización eficiente.	Integración de aplicaciones diseñadas para el seguimiento de rutinas de ejercicio.
Planificación manual de rutinas	Las rutinas se diseñan manualmente según objetivo del usuario.	Flexibilidad para adaptar las rutinas, pero carece de indicadores claros para evaluar el progreso.	Herramientas digitales que permitan ajustes automáticos basados en el progreso del usuario.
Registros en hojas de cálculo	Uso de Excel o similar para registrar rutinas y datos de usuarios.	Permite un seguimiento básico, pero es limitado en términos de personalización y visualización de datos.	Implementación de software especializado para gestionar rutinas y progresos de manera integral.
Entrenamiento grupal generalizado	Las rutinas son predefinidas para grupos con objetivos comunes.	Eficiencia en el manejo de grupos grandes, pero no se personaliza para las necesidades individuales.	Plataformas que permitan personalizar rutinas para cada usuario dentro de un grupo.

Fuente: Elaboración propia

### 6.3 PLANTEAR UNA PROPUESTA TECNOLÓGICA PARA DAR EL SEGUIMIENTO DE LOS AVANCES DE LOS PCAF DE LAS COMUNAS 4 Y 5 DE LA CIUDAD DE CALI

El diseño de la estrategia tecnológica para los PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali se estructurará siguiendo un enfoque metódico que garantizará la adaptación a las necesidades de los usuarios y la escalabilidad del sistema propuesto. Este proceso incluirá fases iterativas e incrementales que permitirán refinar el diseño y funcionalidad de la solución a lo largo de su desarrollo.

**6.3.1 Diseño e implementación de la estrategia tecnológica.** Para garantizar el éxito de la estrategia tecnológica, se adoptarán metodologías ágiles que incorporen los enfoques de desarrollo iterativo, incremental y de prototipado. Estas metodologías favorecerán la adaptabilidad y permitirán integrar retroalimentación temprana de los usuarios en cada etapa del proceso.

**6.3.1.1 Desarrollo iterativo.** El desarrollo iterativo permitirá dividir el proyecto en múltiples iteraciones. Cada iteración incluirá la entrega de un subconjunto funcional del sistema que será evaluado y mejorado según los comentarios de los usuarios y los objetivos iniciales.

**Planificación:** En esta fase, se identifican las funcionalidades clave que se desarrollarán en la primera iteración del proyecto. Estas funcionalidades se seleccionan cuidadosamente para alinearse con los objetivos estratégicos del proyecto y satisfacer las necesidades inmediatas de los usuarios. Es fundamental priorizar las funcionalidades que tengan un impacto significativo en la operatividad del sistema, garantizando que, al final de la iteración, se entregue un producto funcional que ya sea útil para los usuarios. Esta planificación inicial

no solo establece la dirección del proyecto, sino que también asegura que el producto se pueda evaluar y ajustar con base en el feedback recibido, lo que es esencial para el éxito de las siguientes iteraciones.

**Ejecución:** En esta fase se lleva a cabo el desarrollo de las funcionalidades definidas en la planificación, asegurándose de mantener un alto nivel de calidad en el trabajo realizado. El equipo de desarrollo debe garantizar que cada funcionalidad se construya de acuerdo a los requerimientos técnicos y los objetivos establecidos, colaborando continuamente para asegurar que todo esté alineado.

**Evaluación:** En esta fase se lleva a cabo el desarrollo de las funcionalidades definidas en la planificación, asegurándose de mantener un alto nivel de calidad en el trabajo realizado. El equipo de desarrollo debe garantizar que cada funcionalidad se construya de acuerdo a los requerimientos técnicos y los objetivos establecidos, colaborando continuamente para asegurar que todo esté alineado.

**6.3.1.2 Desarrollo incremental.** El desarrollo incremental se basará en la construcción y entrega de módulos funcionales de manera progresiva. Cada incremento se enfocará en una funcionalidad específica, con un énfasis inicial en los módulos prioritarios:

**Gestor de usuarios:** En este primer módulo se desarrollará la funcionalidad básica para el registro de usuarios, autenticación (inicio de sesión) y la administración de perfiles. El objetivo es permitir que los usuarios creen sus cuentas, accedan a su información personal y gestionen sus preferencias dentro del sistema de manera segura.

**Seguimiento de medidas antropométricas:** Este módulo se enfoca en el registro de datos importantes relacionados con el estado físico de los usuarios, como el peso, el índice de masa corporal (IMC) y las medidas corporales. El objetivo es permitir un seguimiento detallado y preciso del progreso físico de cada usuario a lo largo del tiempo.

**Módulo de rutinas personalizadas:** Aquí se desarrollará la capacidad para diseñar programas de entrenamiento adaptados a las necesidades individuales de los usuarios. Además, este módulo permitirá el seguimiento y ajuste de las rutinas de acuerdo con el progreso y las metas de cada usuario, brindando recomendaciones personalizadas.

**Generación de reportes de progreso:** En este módulo se concentrará el análisis de los datos recopilados, presentando reportes visuales sobre el avance de los usuarios. Además, se incluirán recomendaciones basadas en los resultados obtenidos, lo que permitirá a los usuarios evaluar su progreso y tomar decisiones informadas sobre su entrenamiento y salud.

Cada uno de estos módulos será diseñado, desarrollado e integrado de manera secuencial, asegurando que el sistema cumpla con los requisitos definidos. Además, se realizarán pruebas en cada etapa para garantizar su correcto funcionamiento. También se documentará cada fase del proceso para facilitar futuras mejoras y mantenimiento.

**6.3.1.3 Prototipado.** El enfoque de prototipado será fundamental para visualizar y validar los conceptos del sistema antes de su implementación completa. Este enfoque incluirá varias etapas clave que se describen a continuación.

**Uso en las Etapas del Desarrollo del Software:** El prototipado se aplicará en las siguientes etapas:

**Ingeniería de Requerimientos:** En esta etapa, se desarrollarán prototipos iniciales que servirán para recopilar y validar las necesidades de los usuarios. Estos prototipos no necesariamente deben ser completos, sino que deben mostrar las funcionalidades clave y ayudar a entender mejor lo que los usuarios necesitan y esperan del sistema. Esto facilita la recopilación de requisitos más claros y específicos para el proyecto.

**Diseño del Software:** En esta fase, se crearán prototipos de interfaces que permitan evaluar y optimizar la experiencia del usuario (UX). Estos prototipos facilitarán la visualización de cómo interactuarán los usuarios con el sistema, ayudando a detectar posibles problemas de usabilidad, mejorar la disposición de los elementos y asegurar que la interfaz sea intuitiva y atractiva.

**Pruebas:** El uso de prototipos funcionales es esencial para realizar pruebas antes de que el sistema esté completamente desarrollado. Estos prototipos permiten identificar y corregir errores o inconsistencias en las funcionalidades del sistema, asegurando que los componentes del sistema funcionen como se espera antes de su implementación final. Además, permiten realizar ajustes rápidos basados en los resultados de las pruebas.

#### **6.3.1.4 Uso en las etapas del desarrollo del software.** El prototipado fue aplicado en las siguientes etapas:

**Ingeniería de Requerimientos:** Se desarrollan prototipos iniciales con el fin de recopilar y validar las necesidades de los usuarios. Estos prototipos permiten obtener una comprensión más precisa de lo que los usuarios necesitan y esperan del sistema, ayudando a mejorar y ajustar los requerimientos antes de pasar a la siguiente fase de desarrollo.

**Diseño del Software:** En esta etapa se crean prototipos de interfaces que permiten evaluar y optimizar la experiencia del usuario (UX). Los prototipos sirven para visualizar cómo será la interacción con el sistema, identificando posibles problemas de usabilidad, ajustando el diseño visual y asegurando que la interfaz sea fácil de usar y agradable para los usuarios.

**Pruebas:** Durante las pruebas, se utilizan prototipos funcionales para identificar y corregir errores antes de la implementación final del sistema. Estos prototipos permiten verificar el funcionamiento de las funcionalidades clave del sistema, realizar ajustes en base a los resultados obtenidos y garantizar que el producto final sea lo más eficiente y libre de errores posible. Además, se recopilan comentarios de los usuarios para optimizar la experiencia y usabilidad del sistema.

#### **6.3.1.5 Fases del prototipado.** El proceso de prototipado se llevará a cabo en las siguientes fases iterativas:

**Comunicación:** Se realiza una reunión inicial con las partes interesadas para definir los objetivos generales y los requerimientos preliminares del prototipo. En esta fase, se busca asegurar que todos los involucrados tengan una comprensión clara de lo que se quiere lograr, identificando las necesidades clave del sistema. También se establecen canales de comunicación para facilitar el seguimiento y la retroalimentación durante todo el desarrollo.

**Planificación Rápida:** En esta fase se determina el alcance del prototipo y se establece el cronograma para su desarrollo. Se definen qué funcionalidades se incluirán en el prototipo y se establecen plazos para cada etapa del proceso, permitiendo un enfoque ágil y flexible.

**Diseño Rápido:** Aquí se crean maquetas y mockups interactivos que permiten visualizar los flujos de trabajo y la interacción del usuario con el sistema. El objetivo es ofrecer una representación visual del sistema, facilitando la revisión temprana y la detección de problemas de usabilidad o diseño.

**Construcción del Prototipo:** En esta fase se lleva a cabo el desarrollo real del prototipo utilizando herramientas modernas como Angular y Node.js. Esta construcción permite tener una versión funcional, aunque preliminar, que pueda ser probada por los usuarios y evaluada para ajustes.

**Despliegue y Evaluación:** Finalmente, el prototipo se despliega para realizar pruebas con usuarios finales, lo que permite recopilar retroalimentación valiosa. Basado en los comentarios obtenidos, se realizarán los ajustes necesarios para mejorar el prototipo y asegurarse de que se alinee con los objetivos iniciales.

**6.3.1.6 Prototipos aplicación.** El sistema se estructurará mediante iteraciones de prototipos que evolucionarán gradualmente:

**Prototipo 0:** Se diseña la base de datos y la estructura del sistema. En esta fase, se establece la arquitectura principal que soportará el sistema, asegurando que los datos puedan ser gestionados correctamente y proporcionando una base sólida para los prototipos posteriores.

**Prototipo 1:** Se desarrolla las interfaces básicas para el registro y autenticación de usuarios. Esta primera versión del sistema permite a los usuarios crear cuentas, iniciar sesión y acceder a sus perfiles, implementando las funcionalidades más esenciales del sistema.

**Prototipo 2:** Se implementa el módulo de medidas antropométricas y se realizan las pruebas iniciales. En este prototipo, los usuarios pueden registrar y gestionar datos clave como peso, IMC y medidas corporales, permitiendo que se realicen las primeras evaluaciones de esta funcionalidad y ajustes según los resultados.

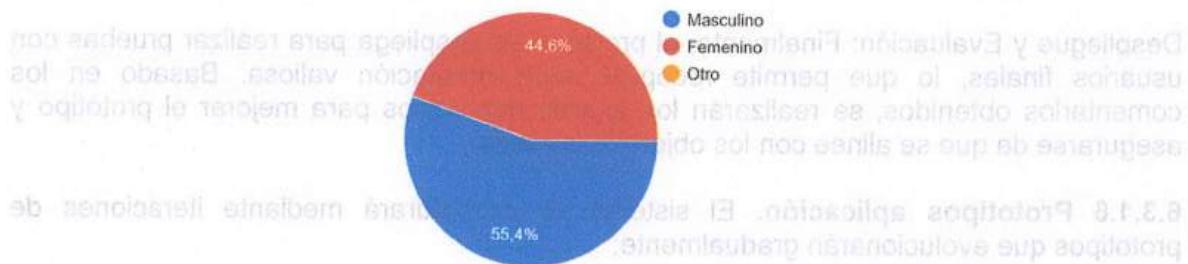
**Prototipo 3:** Se integran funcionalidades avanzadas, como la generación de reportes visuales y la personalización de rutinas. Este prototipo agrega valor al sistema con herramientas que permiten a los usuarios ver su progreso a través de visualizaciones de datos y adaptar sus rutinas de ejercicio según sus necesidades y objetivos.

**6.3.2 Resultados gráficos de la encuesta.** Se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los usuarios de los PCAF en las comunas 4 y 5 de la ciudad de Cali. Estos resultados proporcionan información relevante sobre las percepciones de los usuarios con respecto a los métodos actuales de seguimiento de sus avances físicos y su disposición hacia la adopción de una plataforma tecnológica que facilite este proceso.

Se busca evaluar cuán efectivos y eficientes son los métodos tradicionales de seguimiento físico en los PCAF, como el uso de registros manuales, hojas de cálculo o tableros físicos.

A través de la encuesta, se identificará si estos métodos cumplen con las expectativas de los usuarios o si presentan limitaciones que dificultan un seguimiento preciso y organizado del progreso de los entrenamientos. También se explorará la posibilidad de mejorar estos métodos con herramientas digitales que optimicen el proceso. Además, se investiga la disposición de los usuarios para integrar tecnologías digitales en sus rutinas. En particular, se analizará si están dispuestos a sustituir los métodos tradicionales por una plataforma digital y qué factores influyen en su decisión, como la facilidad de uso, la accesibilidad a dispositivos o el costo de la solución propuesta. Esto proporcionará una visión clara de la viabilidad de implementar una tecnología que sea bien aceptada por los usuarios.

**Figura 8. Género del encuestado.**

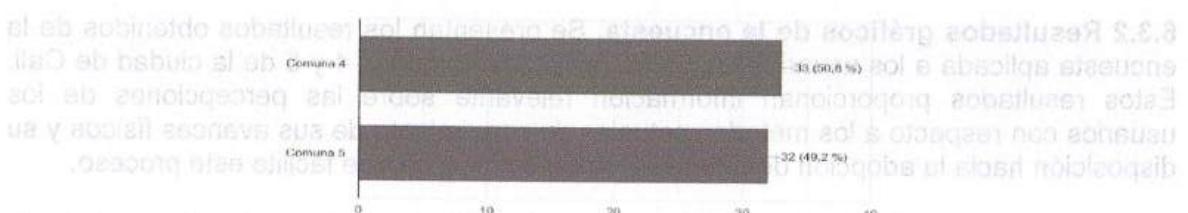


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** La proporción de hombres y mujeres encuestados muestra cómo varían sus intereses y necesidades dentro de los PCAF. Las diferencias de género pueden influir en la forma en que los usuarios interactúan con la aplicación, ya que cada género podría tener diferentes expectativas en cuanto a rutinas de ejercicio, comunicación con entrenadores o seguimiento de progreso físico.

**Importancia:** Si uno de los géneros predomina, las estrategias de diseño y promoción de la aplicación deben enfocarse en adaptar sus características y funciones para satisfacer mejor sus preferencias y necesidades. Esto puede incluir la personalización de contenido o la forma en que se presentan las rutinas, buscando una experiencia más inclusiva y accesible.

**Figura 9. Comunas de la ciudad de Cali donde se realizó la encuesta**

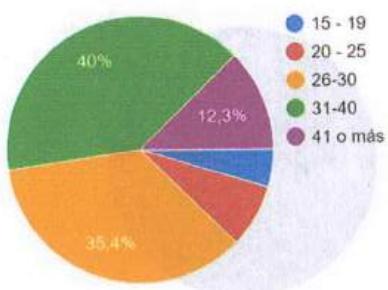


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** La distribución entre las comunas 4 y 5 muestra el alcance geográfico del estudio y refleja cómo los usuarios de estas áreas perciben y utilizan los PCAF. Este dato es importante porque puede haber diferencias entre las dos comunas en términos de acceso a recursos, tecnologías o incluso preferencias en cuanto al tipo de entrenamiento ofrecido.

**Importancia:** Asegura que los resultados sean representativos de las comunas objetivo y permite personalizar las estrategias de promoción y distribución de la aplicación, adaptándola a las características particulares de cada comuna.

Figura 10. Edad del encuestado

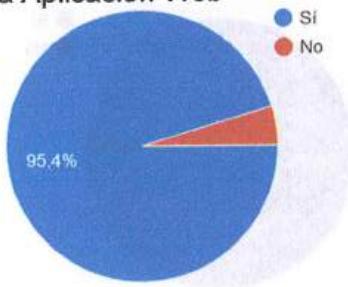


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** La distribución por grupos de edad muestra qué rangos etarios predominan entre los usuarios de los PCAF. La edad puede influir en los hábitos de ejercicio, el uso de tecnologías y la preferencia por ciertos tipos de entrenamientos, como el cardio o el entrenamiento de fuerza.

**Importancia:** Este dato es esencial para el diseño de la aplicación, ya que permite crear interfaces y funcionalidades adecuadas a las necesidades de cada grupo etario. Los grupos de mayor edad pueden necesitar una interfaz más simple, mientras que los más jóvenes pueden preferir opciones interactivas y dinámicas.

Figura 11. Conoce lo que es una Aplicación Web

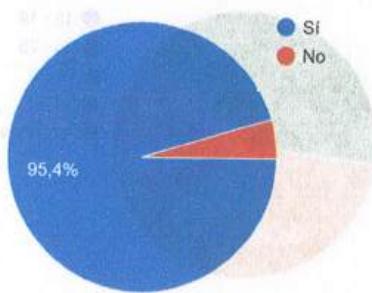


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Este dato permite evaluar cuántos encuestados están familiarizados con el uso de aplicaciones web y si necesitan más información sobre su funcionamiento.

**Importancia:** Si una proporción significativa de encuestados no conoce aplicaciones web, será crucial incorporar tutoriales fáciles de entender, un diseño accesible y guías de uso dentro de la aplicación para garantizar que todos los usuarios puedan navegar sin problemas.

**Figura 12.** Piensa usted que al implementar una aplicación web para las rutinas de entrenamiento, el gimnasio mejorará y le ayudará en su propósito

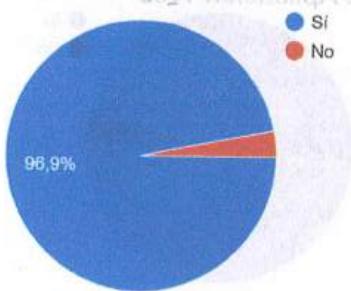


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Se evalúa si los usuarios creen que una solución digital mejorará su experiencia y contribuirá al logro de sus objetivos de entrenamiento. Un resultado positivo reflejaría una actitud abierta hacia el uso de tecnología en el ámbito del acondicionamiento físico.

**Importancia:** Si los usuarios consideran que la aplicación mejorará su experiencia, esto confirma que la propuesta tiene un impacto real y positivo en la práctica del ejercicio. Además, resalta que los usuarios están dispuestos a adoptar la tecnología si aporta valor.

**Figura 13.** Como usuario le gustaría tener una aplicación web donde pueda visualizar la rutina de ejercicios que puede realizar en el gimnasio

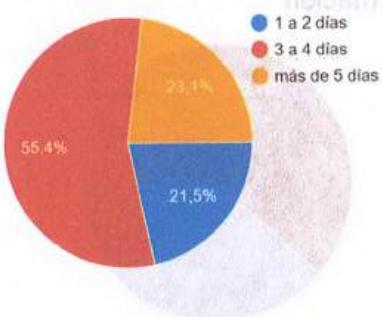


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Esta pregunta identifica el interés de los usuarios por funciones como la visualización digital de rutinas, ayudando a determinar si prefieren un acceso organizado en lugar de métodos manuales.

**Importancia:** La aceptación de esta función confirma su relevancia para el diseño de la aplicación, indicando que los usuarios valoran la digitalización y la accesibilidad inmediata de su rutina.

**Figura 14. Cuántas horas asiste el encuestado al gimnasio**

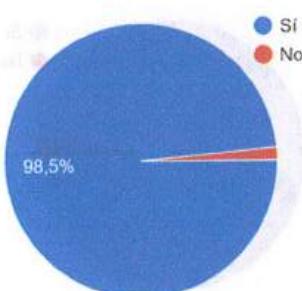


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** La distribución de las horas de asistencia permite conocer el compromiso de los usuarios con el ejercicio y el gimnasio. Al comprender cuántas horas dedican a sus entrenamientos, se puede personalizar mejor la aplicación, ajustando sus recomendaciones y funcionalidad a la frecuencia de uso.

**Importancia:** Esta información es clave para adaptar la aplicación a los niveles de compromiso. Los usuarios frecuentes pueden requerir funciones avanzadas, mientras que los menos activos pueden beneficiarse de recordatorios y motivación.

**Figura 15. Cree que usar una aplicación web le informara sobre los beneficios que brinda el gimnasio**

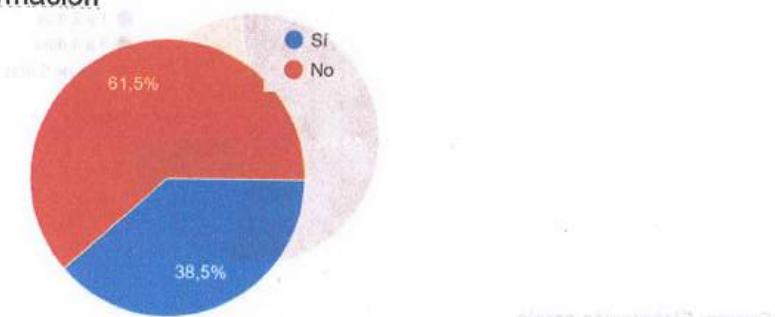


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Esta pregunta mide si los usuarios perciben la aplicación como una herramienta que no solo organiza rutinas, sino que también educa sobre los beneficios del ejercicio y los servicios del gimnasio.

**Importancia:** Resalta la oportunidad de incluir contenido educativo dentro de la aplicación, como artículos, videos o consejos que no solo motiven a los usuarios, sino que también les proporcionen información sobre su progreso y los beneficios de cada rutina de ejercicio.

**Figura 16. Usted satisface sus necesidades utilizando recursos físicos (archivadores, hojas, esferos) para la gestión de información**

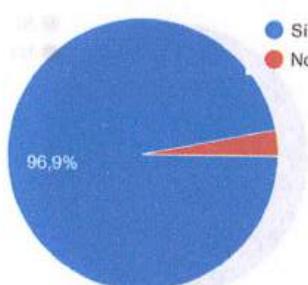


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Muestra cómo los usuarios perciben la efectividad de los métodos actuales de gestión de información en los PCAF. Si la mayoría considera que estos métodos son ineficaces o poco eficientes, este dato subraya la necesidad de una solución más moderna.

**Importancia:** Si existe una insatisfacción general con los métodos actuales, esto refuerza la necesidad de digitalizar los procesos de gestión, facilitando la organización, el seguimiento y la accesibilidad de los datos dentro de una plataforma digital.

**Figura 17. Si en una Aplicación web se promocionaría todos los PCAF de la ciudad de Cali usted la descargaría y usaría**



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Esta gráfica ilustra la disposición de los usuarios a descargar y utilizar una aplicación web diseñada para promocionar y gestionar los servicios de los PCAF de Cali. Los resultados reflejan el nivel de aceptación y apertura hacia el uso de tecnología digital en el ámbito del acondicionamiento físico, así como el interés de los usuarios en una herramienta que centralice la información y facilite su interacción con los PCAF. La distribución de las respuestas permite identificar cuántos usuarios consideran la aplicación como una solución práctica y cuántos podrían requerir mayor incentivo o información para adoptarla.

**Importancia:** Los resultados validan la viabilidad del proyecto y orientan estrategias para garantizar su implementación exitosa, resaltando la necesidad de destacar beneficios clave para fomentar la adopción de la herramienta.

Figura 18. Usted realiza rutinas de cual músculo

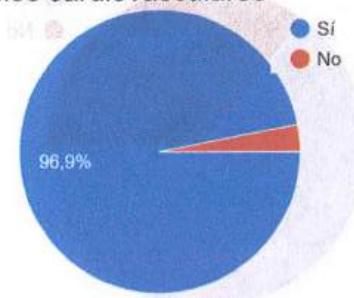


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Proporciona información sobre qué tipo de rutinas prefieren los usuarios, ya sea de fuerza, resistencia, flexibilidad, etc. Esto es útil para comprender los intereses específicos de los usuarios en relación con sus objetivos de entrenamiento.

**Importancia:** Ayuda a personalizar las recomendaciones de ejercicios dentro de la aplicación, asegurando que las rutinas recomendadas sean relevantes para las metas individuales de los usuarios y ajustadas a sus preferencias de entrenamiento.

Figura 19. Realiza usted ejercicios cardiovasculares



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Muestra el nivel de interés en ejercicios cardiovasculares entre los usuarios, lo que indica la importancia de incluir programas de cardio en la aplicación.

**Importancia:** Permite diseñar secciones o programas específicos para ejercicios cardiovasculares, lo que hará que la aplicación sea más completa y atractiva para los usuarios interesados en este tipo de entrenamiento.

**Figura 20. Realiza usted sus rutinas con la ayuda de un instructor.**

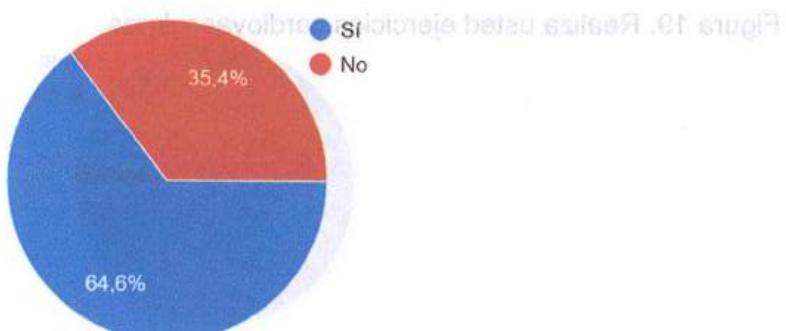


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Evalúa cuántos usuarios dependen de la orientación de los instructores durante sus entrenamientos. Esto es importante para determinar la necesidad de herramientas interactivas entre usuarios e instructores dentro de la aplicación.

**Importancia:** Justifica la inclusión de funcionalidades que faciliten la interacción entre usuarios y entrenadores, como la posibilidad de recibir orientación o ajustes personalizados en las rutinas a través de la aplicación.

**Figura 21. Cree usted que el/los instructores están debidamente capacitados para entrenar a los usuarios los PCAF**

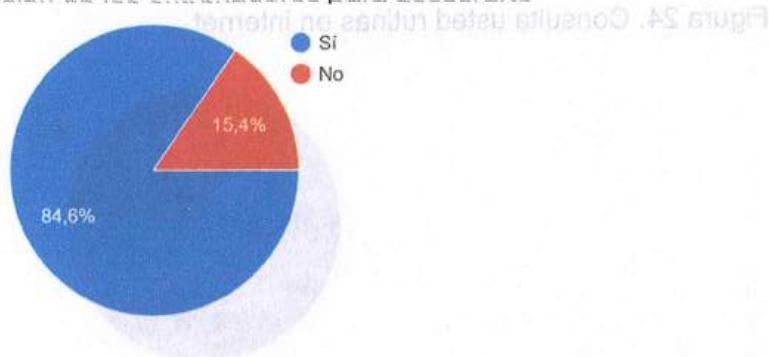


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Refleja la percepción de los encuestados sobre la capacitación y preparación de los instructores. Este dato es importante porque puede señalar áreas donde el personal necesita mejorar.

**Importancia:** Identificar si los usuarios sienten que los instructores están bien capacitados ayuda a mejorar la calidad del servicio y a integrar posibles recursos educativos en la aplicación para mejorar el entrenamiento y apoyo brindado.

**Figura 22. Es demorada la atención de los entrenadores para asesorarte**

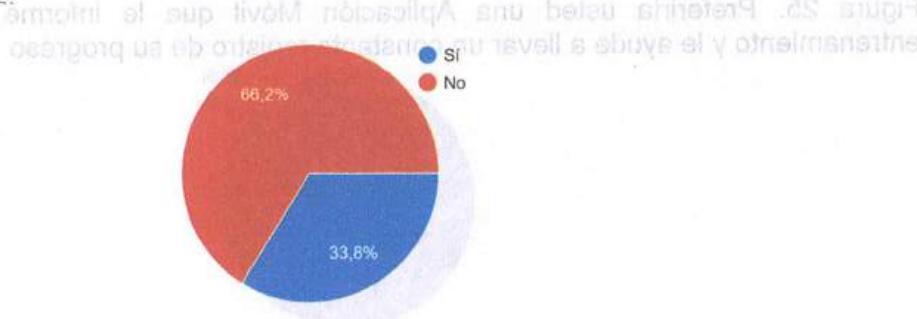


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Evalúa si los tiempos de atención de los entrenadores cumplen con las expectativas de los usuarios. Esto puede indicar la eficiencia de la interacción y la accesibilidad de los entrenadores.

**Importancia:** Refuerza la necesidad de herramientas para optimizar la comunicación entre entrenadores y usuarios, reduciendo tiempos de espera y mejorando la experiencia en los PCAF.

**Figura 23. Lleva usted un registro de medidas de su progreso mensual en cuanto a su crecimiento muscular**

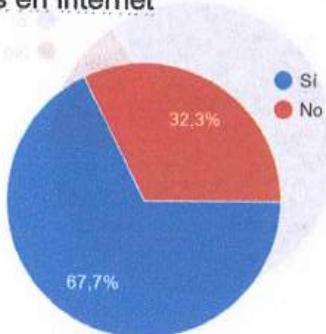


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Muestra cuántos usuarios están monitoreando activamente su progreso físico, específicamente en cuanto a su crecimiento muscular. Esto refleja el nivel de compromiso de los usuarios con el seguimiento de su salud y sus objetivos físicos.

**Importancia:** Valida la relevancia de incluir funcionalidades de seguimiento del progreso, como registros de medidas o gráficos de evolución, dentro de la aplicación. Esta característica sería útil para los usuarios interesados en llevar un control más detallado de sus avances.

**Figura 24. Consulta usted rutinas en internet**



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Indica cuántos encuestados recurren a internet para encontrar rutinas de ejercicio. Este dato refleja una tendencia creciente de los usuarios a buscar recursos en línea, lo que puede señalar una brecha en la disponibilidad de estas rutinas dentro de los PCAF.

**Importancia:** Resalta la necesidad de ofrecer rutinas en línea dentro de la aplicación, lo que permitiría centralizar la información y facilitar el acceso a planes de entrenamiento personalizados directamente desde la plataforma.

**Figura 25. Preferiría usted una Aplicación Móvil que le informe sobre rutinas de entrenamiento y le ayude a llevar un constante registro de su progreso**

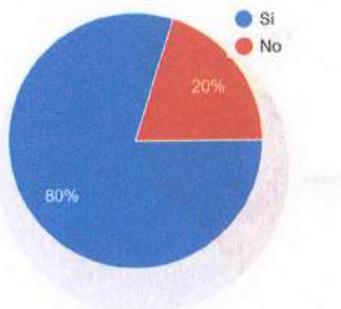


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Confirma si los usuarios consideran útil la funcionalidad de registro de su progreso y si prefieren una aplicación móvil para gestionar sus rutinas de entrenamiento, midiendo su disposición a adoptar tecnología para un seguimiento más eficiente.

**Importancia:** Reafirma que la funcionalidad de registro del progreso debe ser una prioridad en el desarrollo de la aplicación, ya que mejora la experiencia del usuario y fomenta la adopción de la plataforma.

Figura 26. Asiste a un pequeño centro de acondicionamiento físico PCAF

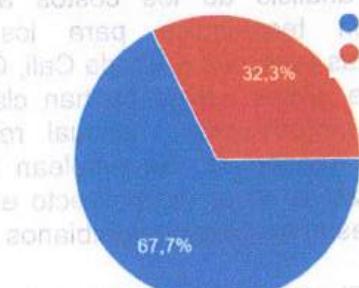


Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Indica qué porcentaje de los encuestados realmente asisten a los PCAF. Este dato ayuda a confirmar si los resultados de la encuesta provienen de la población objetivo, es decir, los usuarios que realmente utilizan estos centros.

**Importancia:** Asegura que los resultados sean relevantes para la población objetivo del estudio, lo que fortalece la validez de la investigación y de la solución propuesta. Esto garantiza que la aplicación se dirija correctamente a los usuarios que realmente se beneficiarán de ella.

Figura 27. Utiliza alguna aplicación o herramienta tecnológica de rutinas de entrenamiento



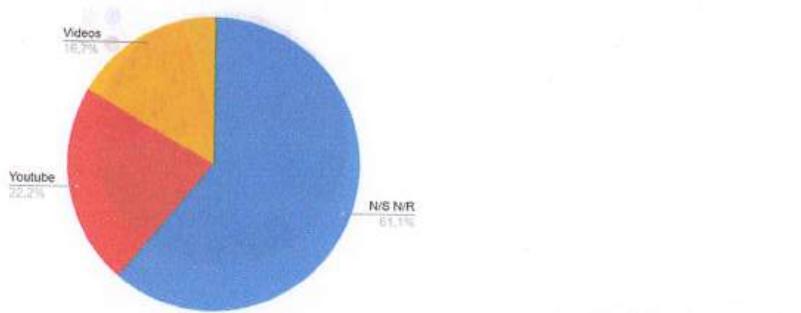
**Importancia:** Valida la relevancia de la solución propuesta para la población objetivo, garantizando que la aplicación cumple con las necesidades y expectativas de los usuarios.

Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Mide el grado de adopción de tecnologías entre los usuarios de los PCAF. Este dato es clave para evaluar si los usuarios están dispuestos a adoptar nuevas herramientas digitales para gestionar sus rutinas o si prefieren métodos tradicionales.

**Importancia:** Identifica la necesidad de posicionar la aplicación como una solución innovadora. Si los usuarios ya están familiarizados con el uso de aplicaciones para rutinas, esto aumenta las posibilidades de que acepten y adopten la nueva herramienta propuesta, lo que hace que la solución sea más competitiva.

Figura 28. Si la respuesta anterior fue si, Que herramienta tecnología usa



Fuente: Elaboración propia

**Análisis:** Recoge información sobre las herramientas existentes que los usuarios ya utilizan para gestionar sus rutinas de entrenamiento. Esto ayuda a identificar las aplicaciones y plataformas más utilizadas en el mercado, lo que proporciona una visión clara sobre la competencia y las expectativas de los usuarios.

**Importancia:** Ayuda a entender la competencia en el mercado y permite mejorar la propuesta de valor de la aplicación. Si los usuarios ya usan herramientas digitales, la aplicación debe diferenciarse ofreciendo características adicionales que agreguen más valor o resuelvan problemas que las soluciones actuales no abordan.

**6.3.3 Costos de proyecto.** El análisis de los costos asociados al desarrollo e implementación de la aplicación tecnológica para los pequeños centros de acondicionamiento físico PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali, Colombia, busca ofrecer un panorama detallado y transparente. Estos costos se han clasificado considerando las etapas clave del proyecto, el mantenimiento mensual requerido y otros factores relacionados con la sostenibilidad económica. Se emplean herramientas tecnológicas accesibles, lo que permite maximizar el valor del proyecto en función del presupuesto disponible. Todas las cifras se expresan en pesos colombianos.

**6.3.3.1 Costo total del proyecto.** El presupuesto total incluye los recursos destinados al desarrollo de la aplicación, los servicios tecnológicos esenciales para su funcionamiento y la primera etapa de publicación. Las herramientas seleccionadas, como MySQL y GeneXus,

ofrecen versiones gratuitas o económicas que facilitan la optimización del presupuesto. Es importante resaltar que no se contemplan costos relacionados con la adquisición de equipos ni conexión a internet, ya que los PCAF cuentan con esta infraestructura. Con base en lo anterior, el costo estimado del proyecto asciende a \$27.050.000.

Cuadro 6. Costos de una estrategia tecnológica

Etapa	Horas	Costo por Hora	Subtotal
Análisis	60	\$90.000	\$5.400.000
Diseño	50	\$85.000	\$4.250.000
Desarrollo	120	\$110.000	\$13.200.000
Validación y Verificación	30	\$110.000	\$3.300.000
Implementación	10	\$80.000	\$800.000
Publicación en Play Store	N/A	Costo Fijo	\$100.000

Fuente: Elaboración propia

**6.3.3.2 Costo mensual de mantenimiento.** La operatividad continua de la aplicación requiere la implementación de medidas de mantenimiento, que incluyen servicios de servidores en la nube y la contratación de personal técnico capacitado para soporte, actualización y mejora de la plataforma. Estos servicios tienen un costo mensual de \$2.700.000, el cual será aplicable únicamente durante el tiempo de uso activo de la aplicación. Al igual que en el desarrollo inicial, no se consideran gastos relacionados con equipos ni conectividad, dado que los PCAF ya disponen de estos recursos:

Cuadro 7. Costos mensuales de mantenimiento

Concepto	Descripción	Costo Mensual
Uso de servidor en la nube	Servicios de hosting y base de datos	\$1.200.000
Personal de mantenimiento y actualizaciones	Un desarrollador a medio tiempo para soporte técnico y mejoras continuas	\$1.500.000

Fuente: Elaboración propia

**6.3.3.3 Precio de la aplicación y costos mensuales para los PCAF.** El modelo de monetización de la aplicación busca ser accesible y sostenible, ofreciendo a los PCAF dos opciones de pago adaptadas a sus necesidades. La primera es un costo inicial único, que permite acceso completo a las funcionalidades básicas sin cargos adicionales. La segunda opción es una suscripción mensual con dos niveles: el estándar, que incluye actualizaciones

generales basadas en las mejoras solicitadas por los usuarios Premium, y el premium, que ofrece personalización y funciones exclusivas diseñadas según las necesidades específicas de cada centro.

Cuadro 8. Precios de la aplicación y suscripciones

Ítem	Unidad Medida	Precio
Adquisición inicial de la aplicación	Única	\$10.000.000
Suscripción Premium (mejoras personalizadas)	Mes	\$500.000
Suscripción Estándar	Mes	\$250.000

Fuente: Elaboración propia

Los gimnasios que opten por la suscripción Premium tendrán la posibilidad de solicitar mejoras personalizadas a la aplicación. Los que elijan la suscripción Estándar recibirán actualizaciones generales basadas en las propuestas de los usuarios Premium. Además, se establecerá un canal de comunicación para que los usuarios Premium puedan hacer sugerencias directas y obtener soporte prioritario. Las mejoras personalizadas estarán orientadas a optimizar la experiencia de los gimnasios que busquen características específicas para su operación.

**6.3.3.4 Ingreso por publicidad.** Para los PCAF que opten por la suscripción Estándar, se incorporará un esquema de monetización adicional mediante publicidad en formato de banners dentro de la aplicación. Estos anuncios serán seleccionados de manera estratégica para asegurar que sean relevantes para los usuarios y no afecten su experiencia. Además, se implementará un sistema de control para que los anuncios no sean invasivos ni interfieran con las funcionalidades principales de la aplicación. También se ofrecerá la opción de desactivar los anuncios mediante una suscripción Premium, brindando a los usuarios una experiencia libre de publicidad si así lo desean.

Los espacios publicitarios estarán dirigidos a empresas del sector fitness interesadas en promocionar sus productos y servicios. El costo por hora de visualización de estos anuncios será de \$30.000, lo que representa una fuente de ingresos que ayuda a mantener la sostenibilidad financiera del proyecto sin incrementar los costos para los usuarios finales. Se establecerá un sistema de rotación para garantizar que los anuncios sean variados y no resulten repetitivos para los usuarios, maximizando el impacto de la publicidad.

Cuadro 9. Ingreso por publicidad

Descripción	Costo
Publicidad en banner (por hora)	\$30.000

Fuente: Elaboración propia

**6.3.3.5 Costo total del proyecto.** El monto total necesario para ejecutar este proyecto abarca no solo el desarrollo de la aplicación, sino también su publicación en plataformas como Play Store y el primer mes de mantenimiento técnico. El costo final estimado es de \$28.850.000, distribuido de la siguiente manera:

Concepto	Valor
Desarrollo de la aplicación	\$27.050.000
Publicación en Play Store	\$100.000
Mantenimiento del primer mes	\$1.700.000

**Cuadro 10. Costo total del proyecto**

Fuente: Elaboración propia

Esta inversión también contempla la capacitación inicial del equipo de soporte y la creación de materiales promocionales para el lanzamiento. Se tiene en cuenta un margen adicional para imprevistos durante la fase de implementación.

Este valor final asegura la creación y puesta en marcha de la plataforma, lista para su uso en los PCAF. Cualquier modificación o ajuste puede ser considerado dentro del esquema de suscripción Premium o Estándar.

Es importante destacar que estos costos solo se aplicarán mientras la aplicación esté en uso. No se incluyen gastos de equipos ni de conexión a internet, ya que los PCAF ya disponen de estos recursos.

**6.3.3.6 Determinantes de diseño.** El diseño de la estrategia tecnológica se basa en varios factores esenciales que aseguran una plataforma accesible, funcional y útil para los usuarios. Estos determinantes abarcan aspectos relacionados con la usabilidad, la funcionalidad, los requerimientos técnicos, el estilo estético, los aspectos de negocio, la identificación de la plataforma y la normatividad técnica.

**Usabilidad:** La usabilidad de la propuesta será una prioridad, buscando una navegación intuitiva, rápida y eficiente. La plataforma debe permitir a los usuarios alcanzar sus objetivos sin complicaciones, asegurando una experiencia cómoda y agradable. Además, la seguridad será un aspecto clave, garantizando que cada usuario pueda acceder a su cuenta mediante una clave personal. Con respecto a la captación, la interfaz será diseñada de manera que los usuarios se sientan familiarizados con el entorno de su PCAF, incorporando elementos únicos para cada centro, lo que facilitará su interacción con la plataforma.

**Funcionalidad:** La plataforma deberá ser confiable, utilizando contenidos y rutinas de entrenamiento provenientes de fuentes expertas en el área. Los entrenadores de los PCAF proporcionarán la información que estará disponible para los usuarios. Además, la versatilidad de la plataforma será esencial, permitiendo que los usuarios se mantengan informados sobre sus objetivos, participen activamente en su progreso y reciban noticias

relevantes sobre eventos o actualizaciones. En cuanto a la estandarización, la plataforma se ajustará a un formato uniforme que se aplicará en todos los PCAF que la utilicen, garantizando coherencia en la experiencia de usuario.

**Requerimientos técnicos y productivos:** El sistema será diseñado para ser flexible, permitiendo un acceso ilimitado para los usuarios de todos los PCAF, sin restricción alguna en cuanto a la cantidad de personas que puedan usarlo simultáneamente. Asimismo, se implementará un control de calidad para asegurar su funcionamiento óptimo, supervisado durante las fases de prueba y ajustado a medida que los usuarios interactúan con él.

**El estilo de la plataforma** será coherente con el ambiente de entrenamiento, ofreciendo una estética que no solo sea visualmente atractiva, sino también alineada con la identidad de cada PCAF. El interés del usuario será mantenido mediante un diseño formal y atractivo que resalte elementos gráficos de manera coherente.

**Estilo Estético:** La estética de la plataforma deberá mantener un equilibrio entre funcionalidad y diseño, asegurando que la interfaz sea atractiva y adecuada para los usuarios. En cuanto a la oferta y demanda, la plataforma se desarrollará para ser compatible con los navegadores más utilizados, como Google Chrome, Mozilla Firefox y Microsoft Edge, mientras se realiza un proceso de prueba para adaptarse a otros navegadores. Esta adaptabilidad asegurará que los usuarios puedan acceder a la plataforma desde distintos dispositivos sin inconvenientes.

**Aspectos de negocio:** Desde el punto de vista de negocio, la propuesta de estrategia tecnológica se ofrece de manera gratuita para los usuarios que estén afiliados a los PCAF. Esto representa una ventaja competitiva, ya que, a diferencia de otras aplicaciones del mercado que requieren pagos, esta plataforma se brindará sin coste alguno. El beneficio para los PCAF radica en la fidelización de usuarios y en la captación de nuevos clientes, lo que incrementará la satisfacción y el flujo de personas hacia sus centros. En cuanto a la publicidad, será gestionada internamente por cada PCAF dentro de sus instalaciones, contribuyendo a mantener los costos bajos.

El ciclo de vida de la tecnología dependerá de su aceptación y uso, por lo que se realizarán mejoras constantes según la retroalimentación de los usuarios. La competencia principal provendrá de aplicaciones de centros de acondicionamiento físico más grandes, aunque estas son más costosas y menos personalizadas que la propuesta en este proyecto.

**Identificación de la plataforma:** La plataforma estará claramente identificada a través de su marca propia, pero con un énfasis en la identidad de cada PCAF, garantizando que los usuarios se sientan representados por la aplicación. Además, la ubicación de la plataforma será en los dispositivos móviles de los usuarios, permitiendo un acceso fácil y constante a la información relevante sobre sus entrenamientos.

**Normatividad técnica:** Finalmente, la plataforma seguirá las normas internacionales para el desarrollo de software, como la norma ISO 9126, que establece los estándares de calidad para análisis de software, asegurando que la solución tecnológica cumpla con los requisitos más altos en cuanto a fiabilidad, seguridad y rendimiento. Además, se realizarán auditorías periódicas para verificar el cumplimiento de estas normas y garantizar la mejora continua del sistema.

**6.3.3.7 Prototipo de propuesta de estrategia tecnológica.** El prototipo de la propuesta tecnológica consta de dos módulos principales, diseñados para satisfacer las necesidades específicas de los usuarios y entrenadores en los PCAF: el perfil del instructor y el perfil del usuario.

**Perfil Instructor:** El perfil del instructor será una herramienta clave en la estrategia tecnológica diseñada para los pequeños centros de acondicionamiento físico PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali. Este módulo centraliza la gestión y supervisión de los usuarios, permitiendo un seguimiento personalizado y eficiente. A través de esta interfaz, los instructores pueden registrar y consultar la información de los usuarios, diseñar planes de entrenamiento adaptados a sus metas individuales y monitorear su progreso mediante gráficas y reportes detallados.

Estas herramientas visuales facilitan la identificación de avances y áreas de mejora, permitiendo ajustes oportunos en las rutinas asignadas. El sistema también incluye alertas automáticas que notifican sobre metas alcanzadas o actividades pendientes, ayudando al instructor a priorizar tareas.

Además, permitirá interactuar directamente con los usuarios, brindándoles retroalimentación y fortaleciendo la comunicación. Este perfil no solo optimiza el trabajo de los instructores, sino que también mejora la experiencia de los usuarios, garantizando un seguimiento constante y adaptado a sus necesidades.

Figura 29. Pantalla ingreso del aplicativo PCAF en dispositivo móvil



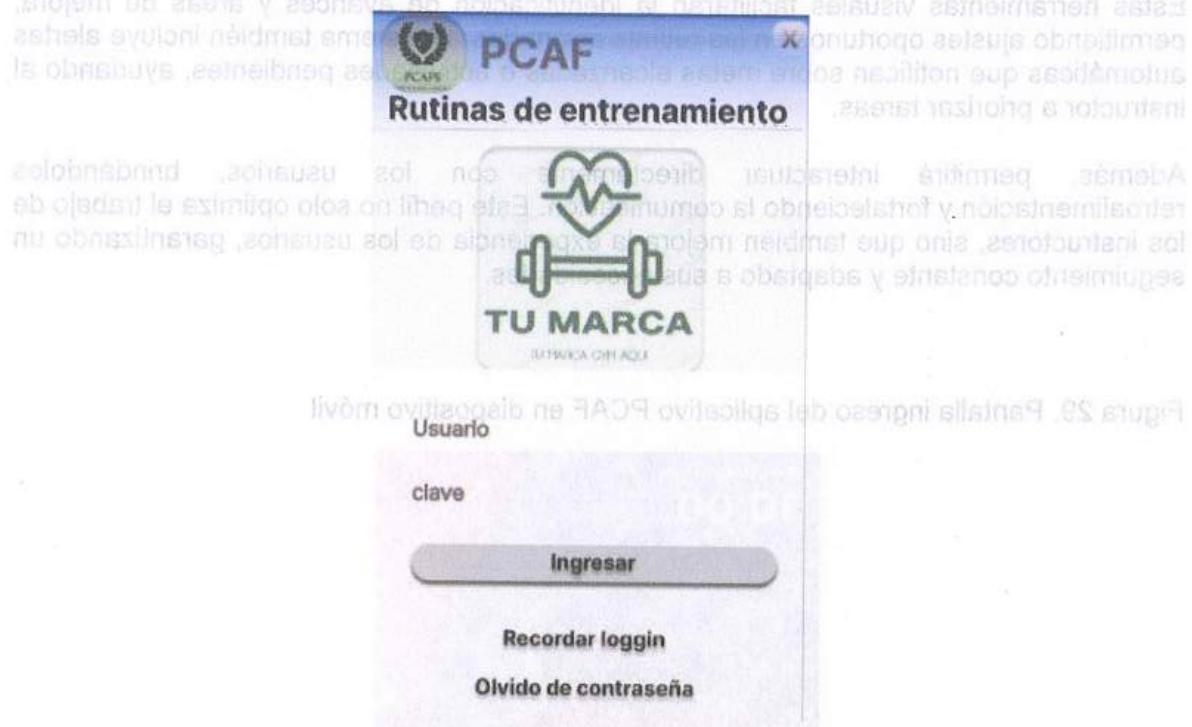
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra la interfaz inicial del aplicativo, donde el usuario puede visualizar el ícono de PCAF en su dispositivo móvil.

**Pruebas realizadas:** Validación de la visibilidad del ícono en diferentes dispositivos y tamaños de pantalla y la confirmación de que, al seleccionar el ícono, se inicia correctamente el aplicativo.

**Resultados esperados:** El aplicativo debe abrirse sin retrasos y llevar al usuario a la pantalla de inicio de sesión.

Figura 30. Ingreso de usuario y clave en el aplicativo PCAF



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** El usuario puede ingresar su nombre de usuario y contraseña, o seleccionar opciones para recuperación de credenciales.

**Pruebas realizadas:** Verificación de que los campos de entrada funcionan correctamente y la comprobación de accesibilidad para recuperar el nombre de usuario o contraseña olvidada.

**Resultados esperados:** El sistema debe aceptar credenciales válidas y manejar correctamente errores en caso de credenciales incorrectas.

Figura 31. Recordar el nombre de usuario



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permite a los usuarios iniciar la recuperación de su nombre de usuario a través de un enlace o botón. Al hacer clic, son redirigidos a una pantalla donde podrán seguir los pasos necesarios, como ingresar su correo o responder preguntas de seguridad.

**Pruebas realizadas:** Las pruebas que se realizarán incluirán la verificación de que el botón "Recordar usuario" redirigirá correctamente a la pantalla de recuperación. También se probará que la pantalla se adaptará de manera responsive a diferentes dispositivos, asegurando una experiencia de usuario coherente en móviles, tabletas y computadoras de escritorio. Además, se revisarán las instrucciones para garantizar que sean claras y fáciles de seguir, evitando cualquier posible confusión durante el proceso de recuperación.

**Resultados esperados:** El sistema debe permitir una recuperación del nombre de usuario clara, accesible en diferentes dispositivos, y con instrucciones fáciles de entender para el usuario. Además, deberá garantizar la seguridad del proceso mediante la verificación de identidad.

Figura 32. Ingreso de credenciales para recuperar el nombre de usuario



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** En esta pantalla, el usuario ingresará los datos necesarios, como su correo electrónico o respuestas a preguntas de seguridad, para recuperar su nombre de usuario. La interfaz deberá ser clara y fácil de usar, guiando al usuario a través de los campos requeridos. Además, deberá garantizar accesibilidad en diferentes dispositivos y cumplir con estándares de usabilidad.

**Pruebas realizadas:** Se verificará que los campos obligatorios estén correctamente validados, asegurándose de que el usuario no pueda continuar sin completarlos. También se realizarán pruebas para manejar errores, como la introducción de datos incompletos o incorrectos, garantizando que el sistema informe adecuadamente sobre los errores y permita corregirlos. Asimismo, se evaluará la compatibilidad en diversos navegadores y dispositivos para asegurar una experiencia consistente.

**Resultados esperados:** El sistema debe permitir al usuario completar el proceso de recuperación sin problemas, validando correctamente los datos y mostrando mensajes de error claros en caso de que los datos ingresados sean incorrectos o incompletos. Además, el sistema debe garantizar tiempos de respuesta óptimos y proporcionar alternativas de contacto con soporte en caso de fallos persistentes. Se espera que el usuario reciba una confirmación inmediata de la solicitud y pueda continuar con el proceso sin demoras innecesarias.

Figura 33. Recordar la contraseña



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Los usuarios pueden solicitar la recuperación de su contraseña olvidada desde esta pantalla, la cual debe ser de fácil acceso desde la página de inicio de sesión. Además, se debe proporcionar una interfaz intuitiva que guíe al usuario en cada paso del proceso, asegurando que pueda completarlo sin dificultades. Es fundamental que el diseño de la pantalla sea responsive para garantizar una experiencia óptima en distintos dispositivos.

**Pruebas realizadas:** Se verificó el acceso a esta pantalla desde la opción "Olvidé mi contraseña", asegurando que sea visible y funcional en distintos dispositivos. También se realizaron pruebas de usabilidad con diferentes perfiles de usuarios para garantizar que las instrucciones sean comprensibles y el flujo de recuperación sea eficiente. Adicionalmente, se probaron distintos escenarios, como contraseñas incorrectas y errores en la validación, para asegurar la robustez del sistema.

**Resultados esperados:** El sistema debe iniciar el proceso de recuperación de contraseña al completar los datos requeridos, asegurando una validación segura para evitar accesos no autorizados. Además, se espera que el usuario reciba un mensaje de confirmación con los siguientes pasos a seguir para recuperar su cuenta exitosamente. Este mensaje debe enviarse por correo electrónico o SMS, dependiendo de la opción seleccionada por el usuario.

Figura 34. Ingreso de credenciales para recuperar la contraseña



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Aquí, el usuario introducirá la información necesaria para restablecer su contraseña. La interfaz deberá ser intuitiva y accesible en distintos dispositivos para facilitar el proceso. Además, se implementarán indicaciones claras para evitar errores al ingresar la información. Se considerará la posibilidad de agregar métodos alternativos de recuperación, como autenticación en dos pasos o códigos enviados a un dispositivo de confianza.

**Pruebas realizadas:** Se validará la seguridad del proceso, incluyendo la encriptación de datos sensibles y el manejo de errores al ingresar datos no válidos. También se realizarán pruebas para garantizar que los intentos repetidos de recuperación no comprometan la seguridad del usuario. Se evaluará la resistencia del sistema ante posibles ataques, como intentos de recuperación automatizados. Asimismo, se comprobará la usabilidad de la interfaz para asegurar una experiencia fluida.

**Resultados esperados:** El sistema deberá garantizar la seguridad y permitir al usuario avanzar tras proporcionar datos correctos. Además, deberá ofrecer mensajes de error claros en caso de fallos y guiar al usuario en los pasos siguientes. Se espera que el tiempo de recuperación sea rápido y eficiente, reduciendo la frustración del usuario y asegurando un acceso exitoso a su cuenta. También deberá registrar intentos fallidos para detectar posibles accesos no autorizados y mejorar la seguridad del sistema.

Figura 35. Ingreso de credenciales al sistema



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** El sistema permitirá al usuario acceder a la plataforma después de ingresar correctamente sus credenciales, como nombre de usuario y contraseña. Este proceso de autenticación garantizará que solo los usuarios autorizados puedan acceder a sus cuentas y a las funcionalidades del sistema. Si las credenciales son correctas, el usuario será redirigido a la pantalla principal. Si las credenciales son incorrectas, el sistema manejará el error de manera apropiada, mostrando un mensaje claro que indicará el problema, sin exponer información sensible.

**Pruebas realizadas:** Se realizarán pruebas para verificar el funcionamiento del inicio de sesión con credenciales válidas, asegurándose de que el sistema permita el acceso del usuario y lo redirija a la pantalla principal una vez que ingrese los datos correctamente. Además, se probará el manejo de errores cuando las credenciales sean incorrectas, verificando que el sistema muestre un mensaje adecuado.

**Resultados esperados:** Al ingresar las credenciales correctas, el usuario será redirigido a la pantalla principal del sistema, donde podrá acceder a todas las funcionalidades de la plataforma. En caso de que las credenciales sean incorrectas, el sistema mostrará un mensaje de error claro y permitirá al usuario intentar iniciar sesión nuevamente. Además, se espera que el sistema gestione las credenciales y las sesiones de usuario de forma segura, protegiendo la información sensible y asegurando un acceso adecuado.

Figura 36. Pantalla de entrada al aplicativo PCAF con sus iconos



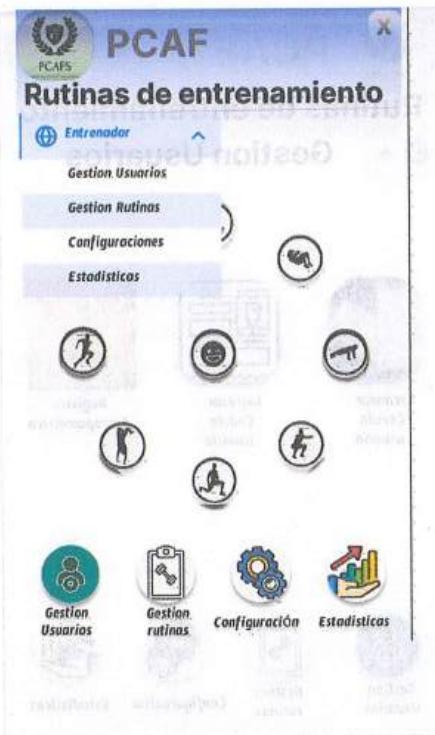
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra los módulos principales que el usuario podrá explorar, como estadísticas, rutinas y configuración. La interfaz deberá ser clara e intuitiva para facilitar la navegación entre secciones. Además, cada módulo contará con una estructura organizada que permita al usuario encontrar rápidamente la información relevante. Se implementarán indicadores visuales o resaltados para guiar la experiencia del usuario y mejorar la accesibilidad en distintos dispositivos.

**Pruebas realizadas:** Se validará la navegación entre módulos y se realizarán pruebas de carga para garantizar tiempos de respuesta óptimos. También se evaluará la compatibilidad con diferentes navegadores y tamaños de pantalla para asegurar una experiencia uniforme. Se probarán distintos escenarios de uso para identificar posibles errores en la navegación. Además, se analizará el comportamiento del sistema ante múltiples interacciones simultáneas para garantizar estabilidad y fluidez.

**Resultados esperados:** Los módulos deberán ser accesibles y mostrar la información correcta según la selección del usuario. La carga de cada sección deberá ser rápida para mejorar la experiencia general. Además, el diseño deberá ser adaptable para garantizar una correcta visualización en cualquier dispositivo. Se espera que la interacción con los módulos sea fluida y sin interrupciones, facilitando el acceso a todas las funciones disponibles. También se deberá asegurar que los datos se actualicen en tiempo real cuando sea necesario. Finalmente, el sistema deberá ofrecer retroalimentación visual o notificaciones para indicar cambios o confirmaciones de acciones realizadas por el usuario.

**Figura 37.** Menú principal con sus módulos



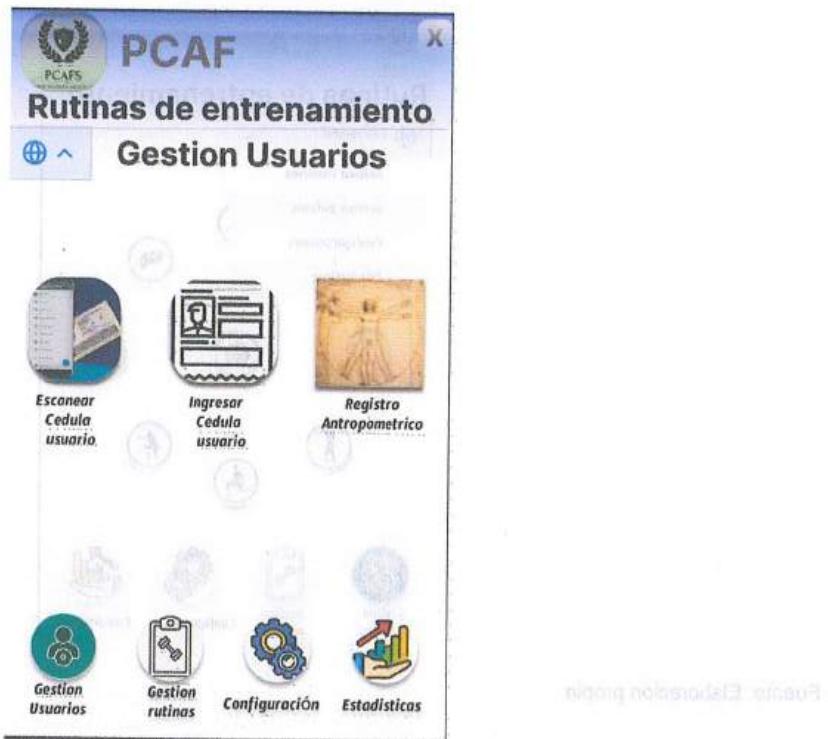
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permitirá presentar los módulos disponibles en el sistema, como estadísticas, rutinas y gestión de usuarios. Los usuarios podrán navegar fácilmente entre las diferentes opciones del menú, garantizando que cada módulo esté claramente visible y accesible. La estructura será intuitiva y organizada para facilitar la interacción con el sistema. Se incorporarán elementos visuales, como iconos y colores, para mejorar la identificación de las opciones y asegurar que el flujo de navegación sea fluido.

**Pruebas realizadas:** Se realizarán pruebas para verificar que todos los módulos se visualicen correctamente en una variedad de dispositivos, asegurando que el diseño sea responsive y se ajuste adecuadamente a diferentes tamaños de pantalla. También se validará la funcionalidad de cada botón del menú principal, comprobando que al hacer clic en ellos se acceda al contenido correspondiente sin errores. Además, se realizarán pruebas de usabilidad para evaluar la facilidad de navegación y la claridad de la interfaz. Se probará la carga de contenido en diferentes condiciones de red para asegurar tiempos de respuesta óptimos en situaciones de conectividad variable.

**Resultados esperados:** Se espera que los usuarios puedan seleccionar un módulo del menú principal sin encontrar errores, y que sean redirigidos correctamente al contenido relacionado con el módulo elegido. La navegación debe ser fluida y sin interrupciones, ofreciendo una experiencia de usuario clara y eficiente. Además, el sistema deberá proporcionar una respuesta rápida a las selecciones de los usuarios, sin tiempos de espera perceptibles. También se deberá ofrecer un indicador visual claro del módulo seleccionado para que el usuario siempre sepa en qué sección se encuentra dentro de la aplicación.

Figura 38. Gestión de usuarios dentro del módulo



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permite al usuario administrar información de otros usuarios, como el registro, edición o eliminación de datos. La interfaz debe ser clara y fácil de usar, facilitando la gestión eficiente de la información. Además, se deben implementar medidas de seguridad para evitar modificaciones no autorizadas. La funcionalidad de búsqueda también debe estar disponible para localizar usuarios rápidamente y hacer los cambios de manera ágil y sin errores. Se proporcionarán mensajes de confirmación después de cada acción para asegurar que el usuario esté al tanto de las modificaciones realizadas.

**Pruebas realizadas:** Validación del registro de nuevos usuarios, pruebas de edición de datos existentes y eliminación segura de usuarios, y confirmación de que solo usuarios con permisos pueden acceder a esta funcionalidad. También se realizarán pruebas de integridad para asegurarse de que los cambios no alteren la consistencia de la base de datos. Además, se probarán los escenarios de acceso concurrente para garantizar que el sistema maneje correctamente las solicitudes simultáneas sin generar conflictos o pérdidas de datos.

**Resultados esperados:** Los datos de los usuarios deben gestionarse correctamente, garantizando la integridad y seguridad de la información. También se deberá asegurar que los cambios se reflejen de manera inmediata y precisa en el sistema. Además, el sistema proporcionará notificaciones o registros de auditoría para cualquier modificación en los datos de usuario, para mayor transparencia y control.

Figura 39. Escaneo de cédula en el módulo de gestión de usuarios



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra cómo el usuario puede escanear la cédula de identidad de otro usuario para registrar su información automáticamente. El sistema utilizará tecnología de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) para leer los datos del documento. La interfaz debe ser sencilla y permitir al usuario tomar la foto del documento sin dificultad. Además, se incluirán instrucciones claras sobre cómo colocar el documento correctamente para obtener una lectura precisa, y el sistema permitirá ajustar la imagen en caso de que el escaneo inicial no sea claro.

**Pruebas realizadas:** Validación de la funcionalidad del escáner en múltiples dispositivos, pruebas de precisión en la lectura de datos del documento escaneado y manejo de errores cuando el escaneo falla o el documento es ilegible. Se realizarán pruebas con diferentes tipos de cédulas de identidad, asegurando que el sistema funcione correctamente tanto en documentos de diversos países como en distintas condiciones de iluminación. Además, se evaluará el comportamiento del sistema al escanear documentos dañados o de mala calidad, verificando que se ofrezcan opciones de corrección al usuario.

**Resultados esperados:** Se espera que el sistema capture y cargue automáticamente los datos correctos del documento escaneado, sin necesidad de intervención manual. La funcionalidad debe ser precisa y eficiente, permitiendo que el proceso de registro sea rápido y libre de errores.

Figura 40. Proceso de escaneo de la cédula en el módulo de gestión de usuarios



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra los datos obtenidos tras escanear la cédula, permitiendo al usuario confirmar o corregir la información antes de guardarla. La interfaz debe presentar los campos escaneados de manera clara y organizada, destacando cualquier error potencial o inconsistencia para facilitar la corrección. Además, se proporcionará un botón de "guardar" que solo estará disponible una vez que todos los campos sean revisados y confirmados por el usuario. La funcionalidad permitirá que el usuario edite cualquiera de los datos escaneados antes de completar el registro.

**Pruebas realizadas:** Validación de la edición manual de datos escaneados y pruebas de confirmación y almacenamiento de los mismos. También se verificará la seguridad de los datos procesados, asegurando que sean correctamente encriptados y almacenados de forma segura. Se realizarán pruebas adicionales para asegurar que los datos se mantengan consistentes y accesibles sin errores.

**Resultados esperados:** El sistema debe permitir la edición y confirmar el registro exitoso de los datos del usuario. Además, deberá generar una notificación que confirme que los datos han sido guardados correctamente, y ofrecer al usuario una opción para revisar la información registrada en cualquier momento. También se espera que los datos sean almacenados de forma segura y que el proceso sea fluido, sin demoras ni errores.

Figura 41. Módulo de registro de medidas antropométricas



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Este módulo permite registrar las medidas físicas iniciales de un usuario, como peso, altura y circunferencias corporales. El sistema ofrecerá opciones para elegir entre diferentes unidades de medida, como el sistema métrico e imperial, según las preferencias del usuario. Además, la interfaz debe ser clara y permitir una fácil introducción de datos, minimizando errores durante el registro. Se asegurará que el proceso de ingreso sea rápido y eficiente, sin causar frustración al usuario.

**Pruebas realizadas:** Validación del registro de medidas en múltiples formatos de unidades (métrico e imperial) y pruebas de almacenamiento de datos en la base de datos. Además, se verificarán los mensajes de error cuando las medidas ingresadas no sean válidas. Se realizarán pruebas de carga para asegurar que el sistema pueda manejar múltiples registros simultáneamente sin afectar el rendimiento. También se evaluará el comportamiento del sistema al recibir entradas no numéricas o incompletas.

**Resultados esperados:** Los datos deben registrarse correctamente y estar disponibles para análisis posteriores. También se debe asegurar que el sistema gestione adecuadamente las conversiones entre unidades y mantenga la integridad de la información registrada. Se espera que los usuarios puedan acceder y modificar sus medidas físicas de forma sencilla si es necesario. Además, el sistema deberá proporcionar un resumen claro de las medidas registradas para facilitar su revisión.

Figura 42. Ingreso de datos en el módulo de registro antropométrico



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra la interfaz donde el usuario ingresa manualmente datos antropométricos, como el índice de masa corporal (IMC) o porcentaje de grasa corporal. La interfaz deberá ser intuitiva y fácil de usar, permitiendo al usuario ingresar los datos de forma rápida y precisa. Además, se debe proporcionar información adicional sobre cómo calcular estos valores si es necesario, para garantizar una correcta interpretación. El diseño incluirá instrucciones visuales o ejemplos para que el usuario pueda completar los campos con confianza.

**Pruebas realizadas:** Verificación de cálculos automáticos basados en los datos ingresados, validación de restricciones para evitar valores fuera de rango y pruebas de usabilidad para facilitar el ingreso rápido de datos. También se evaluará la corrección y precisión de los cálculos bajo diferentes escenarios de datos y condiciones. Se realizarán pruebas adicionales para asegurarse de que el sistema maneje adecuadamente valores atípicos y ofrezca retroalimentación inmediata si los datos no son válidos.

**Resultados esperados:** El sistema debe calcular y almacenar los datos correctamente, informando al usuario de posibles inconsistencias. Además, el sistema deberá ofrecer mensajes claros en caso de errores o valores fuera de los parámetros aceptables, asegurando una experiencia sin fricciones. Se espera que los cálculos sean precisos y rápidos, y que el sistema sea capaz de manejar múltiples entradas sin fallos. Asimismo, los datos deben ser fácilmente accesibles para su revisión posterior.

Figura 43. Submenús del módulo de registro antropométrico



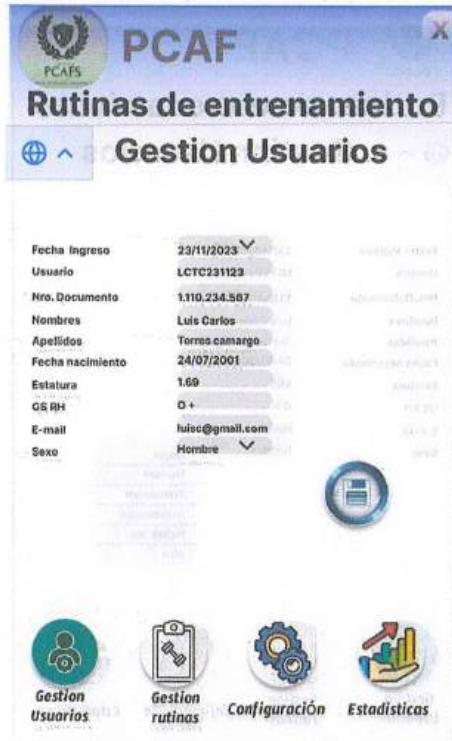
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Los submenús proporcionan acceso a diferentes opciones, como registrar nuevas medidas, consultar históricos o exportar datos. Cada opción dentro de los submenús debe estar claramente identificada con etiquetas descriptivas o iconos para facilitar la navegación. Además, la estructura de los submenús debe ser intuitiva y estar organizada de manera que el usuario pueda acceder rápidamente a las funciones que necesita sin perder tiempo.

**Pruebas realizadas:** Validación de la funcionalidad de cada submenú, pruebas de exportación en diferentes formatos (PDF, Excel) y manejo de errores si el historial de medidas no está disponible. También se probará la navegación entre submenús para asegurarse de que la experiencia sea fluida y sin interrupciones. Se realizarán pruebas para verificar que el sistema gestione correctamente los datos en los distintos formatos y exporte correctamente toda la información solicitada.

**Resultados esperados:** Los submenús deben responder adecuadamente, guiando al usuario según la opción seleccionada. Además, se espera que el sistema maneje correctamente los posibles errores, como la falta de datos o problemas de exportación. Los submenús deben ser rápidos, con tiempos de carga mínimos, y proporcionar una experiencia de usuario sin fricciones, asegurando que el acceso a las funciones sea siempre claro y eficiente. También se debe garantizar que, en caso de error, el sistema proporcione mensajes de alerta claros y útiles para el usuario.

Figura 44. Guardado de medidas en el registro antropométrico



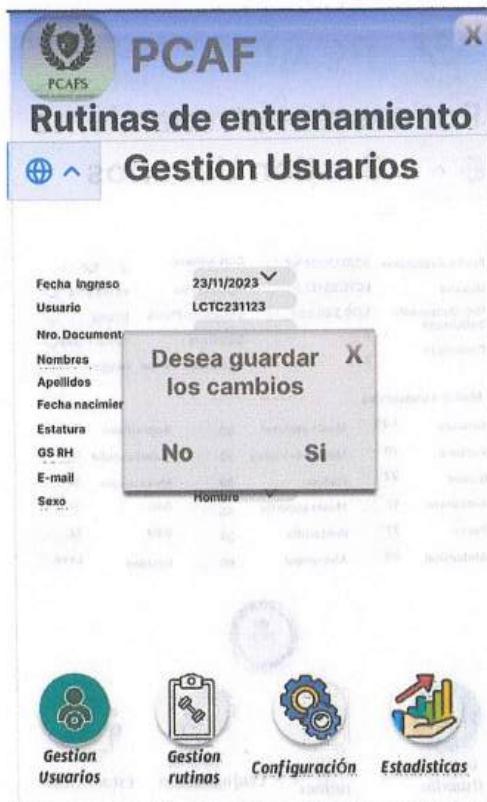
Fuente: Elaboración propia

Descripción detallada: Muestra cómo se confirma el guardado exitoso de las medidas ingresadas, con un mensaje claro para el usuario. Después de que el usuario registre sus medidas, se debe mostrar un mensaje de confirmación visible y destacado en la pantalla. Este mensaje deberá ser conciso y brindar al usuario la tranquilidad de que la acción se completó correctamente, indicando también la opción de realizar otras acciones si lo desea.

Pruebas realizadas: Validación de que el botón de guardado realiza la acción esperada, confirmación de que las medidas se almacenan correctamente en la base de datos y manejo de errores en caso de fallos en la conexión o almacenamiento. Se realizarán pruebas de conectividad para asegurar que la acción de guardado se complete exitosamente incluso si hay fluctuaciones en la conexión a la base de datos. También se verificarán los tiempos de respuesta para garantizar que el mensaje de éxito se muestre inmediatamente después de completar la acción.

Resultados esperados: El sistema debe guardar las medidas y mostrar un mensaje de éxito o informar sobre posibles errores. Además, se espera que el sistema maneje correctamente los fallos en el proceso de almacenamiento, proporcionando retroalimentación clara al usuario sobre lo sucedido. El mensaje de éxito debe ser visible por un tiempo adecuado y permitir que el usuario continúe con otras acciones o revise las medidas ingresadas sin complicaciones.

Figura 45. Mensaje al guardar el registro



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra el mensaje de confirmación que informa al usuario que las medidas ingresadas se han guardado correctamente en el sistema. Este mensaje es clave para proporcionar feedback claro y evitar confusiones. Además, el mensaje debe ser visible durante un tiempo adecuado para que el usuario lo lea sin sentirse presionado, y debería incluir la opción de realizar nuevas acciones como continuar registrando o revisar los datos.

**Pruebas realizadas:** Verificación de la visibilidad del mensaje en diferentes pantallas, validación de que el mensaje solo aparece tras un guardado exitoso y pruebas de usabilidad para garantizar que el mensaje sea entendible y no intrusivo. Se realizarán pruebas de accesibilidad para asegurarse de que el mensaje sea claramente legible en dispositivos móviles y pantallas pequeñas. También se comprobará que el sistema elimine el mensaje de manera automática después de un intervalo de tiempo predefinido.

**Resultados esperados:** El mensaje debe aparecer inmediatamente después de guardar y desaparecer tras un breve período o al cerrar. Además, el mensaje debe ser presentado de forma destacada para asegurar que el usuario lo vea fácilmente y pueda proceder con confianza a otras acciones sin incertidumbre. El sistema deberá también ofrecer una opción para revisar o editar las medidas recién guardadas.

Figura 46. Módulo de rutinas de entrenamiento



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Este módulo permite al usuario gestionar rutinas de entrenamiento, ya sea creando nuevas, editando existentes o eliminándolas según sea necesario. La interfaz debe ser fácil de usar, con opciones claras para agregar ejercicios, ajustar configuraciones de las rutinas y eliminar las que ya no sean necesarias. Además, se debe garantizar que cualquier cambio realizado se refleje inmediatamente en la base de datos y sea accesible en tiempo real.

**Pruebas realizadas:** Validación de la creación de nuevas rutinas con diferentes tipos de ejercicios, confirmación de la edición y eliminación de rutinas previamente registradas y pruebas de carga para verificar el rendimiento del módulo con grandes volúmenes de datos. También se realizarán pruebas de seguridad para garantizar que solo usuarios autorizados puedan editar o eliminar rutinas. Se verificará el sistema para asegurar que no haya errores o inconsistencias al realizar cambios múltiples en rutinas simultáneamente.

**Resultados esperados:** El usuario debe poder gestionar las rutinas de manera eficiente, con cambios reflejados en tiempo real. Además, se espera que el sistema sea rápido y estable incluso con un gran número de rutinas registradas. Cualquier modificación o eliminación de rutinas debe completarse sin problemas, y el sistema debe ofrecer retroalimentación clara sobre la acción realizada, como mensajes de confirmación o error, según corresponda.

Figura 47. Submenús dentro del módulo de rutinas de entrenamiento



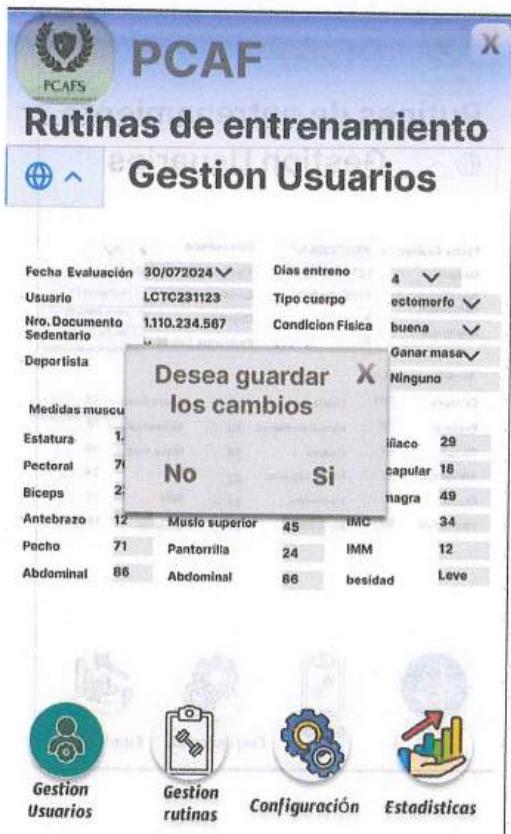
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Los submenús organizan funcionalidades específicas, como "Crear rutina", que permite diseñar planes de entrenamiento personalizados, "Visualizar rutinas" para consultar las existentes, y "Historial de entrenamientos" que muestra un registro de actividades previas. Cada submenú debe tener una estructura clara y jerárquica, facilitando la navegación del usuario a través de las diferentes opciones sin perder tiempo. Además, las opciones deben ser fácilmente identificables mediante texto o iconos intuitivos, proporcionando una experiencia de usuario coherente y fluida.

**Pruebas realizadas:** Verificación de la navegación fluida entre submenús, pruebas de accesibilidad para garantizar que las opciones sean visibles y funcionales en diferentes dispositivos y validación de que cada submenú lleva al contenido esperado. Se realizarán pruebas de rendimiento para comprobar que los submenús respondan rápidamente incluso en dispositivos con menor capacidad.

**Resultados esperados:** Los submenús deben permitir al usuario acceder a las funcionalidades específicas del módulo sin confusión. Además, se espera que la transición entre submenús sea rápida y sin interrupciones, manteniendo la experiencia de usuario coherente y fluida. En caso de error, el sistema debe proporcionar mensajes claros sobre la falla de navegación o la falta de datos, guiando al usuario adecuadamente hacia la acción correcta.

Figura 48. Mensaje al guardar una rutina



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra un mensaje que solicita confirmación al usuario antes de guardar una rutina nueva o modificada. Este mensaje debe ser claro y destacar las opciones de confirmación para que el usuario no cometa errores. Además, debe ser visible sin bloquear otras interacciones y proporcionar un tiempo adecuado para que el usuario tome una decisión consciente, evitando la confusión.

**Pruebas realizadas:** Validación de que el mensaje aparece solo cuando el usuario intenta guardar, verificación de la funcionalidad del botón "Confirmar" y "Cancelar" y pruebas de usabilidad para garantizar claridad en el mensaje. También se realizarán pruebas de accesibilidad para asegurar que el mensaje sea fácilmente legible para todos los usuarios, incluso aquellos con dificultades visuales. Se verificarán los tiempos de respuesta para garantizar que el mensaje se muestre sin demora.

**Resultados esperados:** El mensaje debe evitar guardados accidentales y permitir al usuario confirmar sus acciones. Además, el sistema debe garantizar que, en caso de cancelar, el usuario pueda volver fácilmente a la pantalla anterior sin perder datos ya ingresados. Se espera que el mensaje de confirmación sea lo suficientemente claro como para que el usuario se sienta seguro al tomar su decisión.

Figura 49. Gestión de rutinas con los módulos



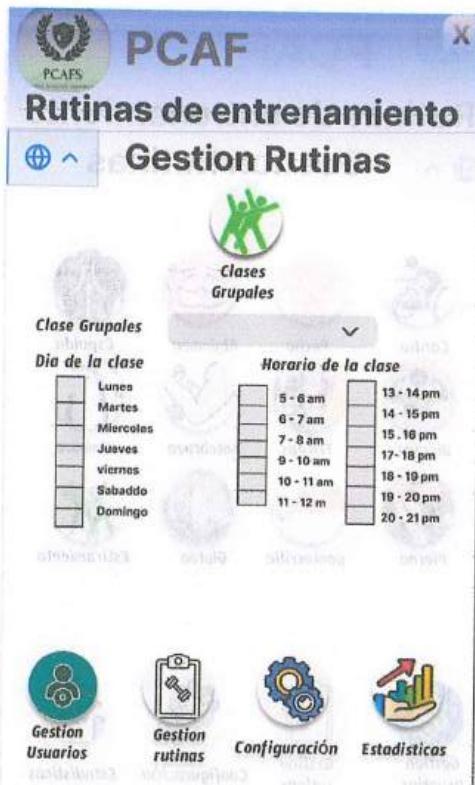
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permite al usuario gestionar las rutinas asociadas a diferentes módulos, como "Entrenamientos individuales" o "Clases grupales". Además, el sistema debe facilitar la organización y personalización de las rutinas según las necesidades específicas del usuario. Debe ofrecer opciones claras para agregar, editar y eliminar rutinas de manera que el usuario pueda administrar sus entrenamientos sin complicaciones, con acceso rápido a las opciones correspondientes.

**Pruebas realizadas:** Verificación de la clasificación de rutinas por tipo o módulo. Validación de la funcionalidad de filtrado y búsqueda. Confirmación de que los cambios realizados en una rutina se reflejan en tiempo real. Se realizarán pruebas para asegurar que los filtros sean efectivos y precisos, permitiendo al usuario encontrar rápidamente las rutinas que busca. También se probará la estabilidad del sistema con múltiples cambios simultáneos en las rutinas.

**Resultados esperados:** La gestión debe ser intuitiva y permitir al usuario mantener una organización eficiente de las rutinas. Además, el sistema debe proporcionar una experiencia fluida al filtrar y buscar rutinas, con tiempos de respuesta rápidos. Cualquier cambio realizado en una rutina debe reflejarse instantáneamente para garantizar que el usuario esté trabajando con la información más actualizada.

Figura 50. Gestión de rutinas del módulo clases grupales



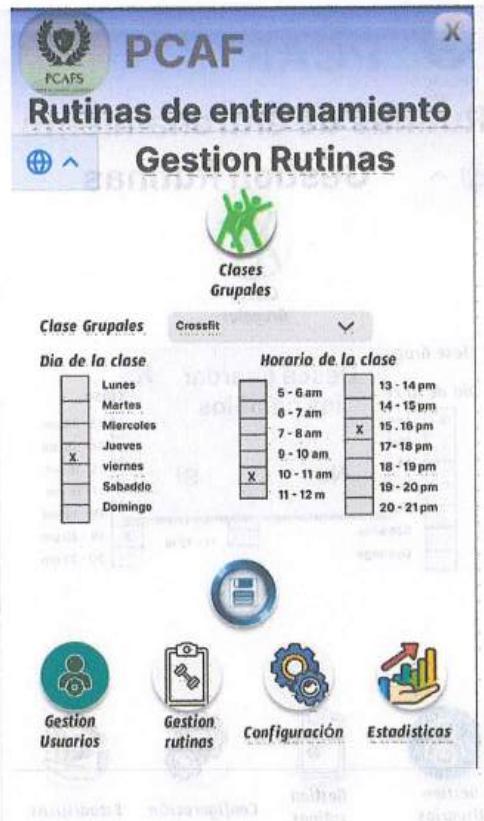
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Este submódulo permite al usuario gestionar clases grupales, como agregar horarios, instructores y listas de participantes. Debe ofrecer herramientas fáciles de usar para programar clases, asignar instructores y administrar la disponibilidad de los participantes. Además, el sistema debe garantizar que los cambios realizados, como la asignación de nuevos horarios o la modificación de participantes, sean visibles de inmediato para los usuarios involucrados.

**Pruebas realizadas:** Validación de la creación y edición de clases grupales. Confirmación de que los instructores asignados reciben notificaciones automáticas. Pruebas de funcionalidad para agregar o eliminar participantes. También se realizarán pruebas de acceso para verificar que solo los usuarios con permisos puedan modificar la información de las clases. Se validará la correcta actualización de las listas de participantes y la asignación de instructores.

**Resultados esperados:** El sistema debe reflejar todos los cambios realizados en las clases grupales de manera inmediata y precisa. Además, se espera que el sistema ofrezca notificaciones claras tanto a los instructores como a los participantes para confirmar su inclusión en las clases. El usuario debe tener la capacidad de gestionar las clases sin dificultades, asegurando que las modificaciones sean eficientes y sin errores.

Figura 51. Gestión de rutinas del módulo Clases grupales registrando



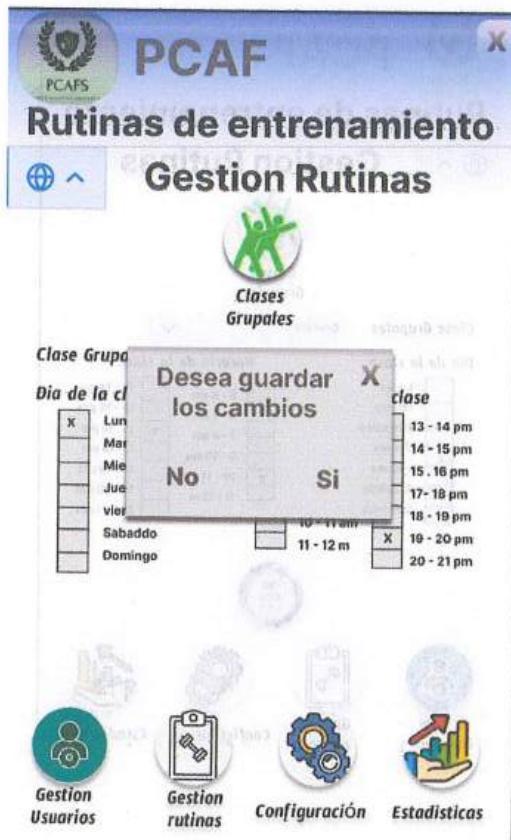
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra el proceso de registro de una clase grupal, donde el usuario ingresa los detalles, como nombre, horario y lugar. Además, permite la asignación de un instructor y la selección del nivel de dificultad de la clase. También proporciona opciones para configurar la duración de la sesión y establecer un límite de participantes. Una vez completado el registro, el sistema genera una confirmación y envía notificaciones a los inscritos.

**Pruebas realizadas:** Validación del formulario de registro para evitar datos incompletos. Verificación de la funcionalidad de los campos obligatorios y opcionales. Pruebas de carga para garantizar el rendimiento del sistema al registrar múltiples clases. Se realizaron pruebas de compatibilidad con diferentes dispositivos para garantizar una experiencia uniforme. Se validó la correcta notificación a los usuarios inscritos en la clase. Además, se realizaron pruebas de usabilidad para asegurar que el proceso de registro sea intuitivo y fácil de completar.

**Resultados esperados:** El sistema debe registrar correctamente la clase grupal y mostrar un mensaje de confirmación. También debe permitir la visualización inmediata del registro dentro del módulo de clases. La información debe ser accesible desde la agenda del instructor y los participantes. Asimismo, el sistema debe garantizar que las notificaciones se envíen sin demoras y que los datos registrados se almacenen de manera segura.

Figura 52. Mensaje cuando se le da guardar al registro



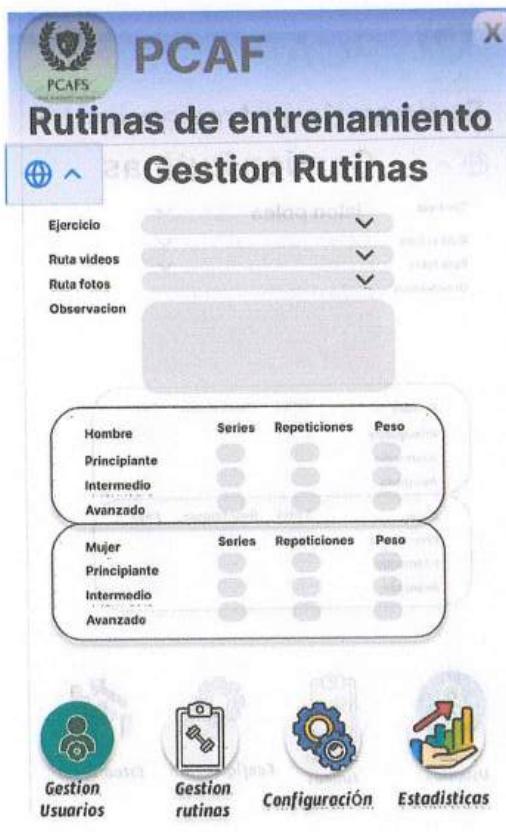
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Informa al usuario que los cambios o registros realizados han sido guardados exitosamente en el sistema. Además, el mensaje debe ser visualmente destacado para asegurar que el usuario lo note de inmediato. Se garantiza que la notificación sea clara y no cause confusión en el proceso de guardado.

**Pruebas realizadas:** Verificación de la aparición del mensaje tras acciones de guardado, pruebas para garantizar que el mensaje desaparezca automáticamente tras un tiempo o al cerrar, y validación de la claridad del mensaje, incluyendo detalles sobre lo que se guardó. También se realizaron pruebas para asegurar que el mensaje sea consistente en diferentes navegadores y dispositivos. Se verificó que el sistema no genere duplicados de la notificación al realizar múltiples guardados.

**Resultados esperados:** El usuario debe recibir una confirmación clara y visualmente destacada del guardado exitoso. Esta confirmación debe ser fácilmente visible y entendible, garantizando que el usuario no quede en duda de si la acción fue completada correctamente. Además, la confirmación debe ser rápida y no interrumpir la experiencia del usuario.

Figura 53. Gestión de rutinas del módulo de rutinas del entrenamiento



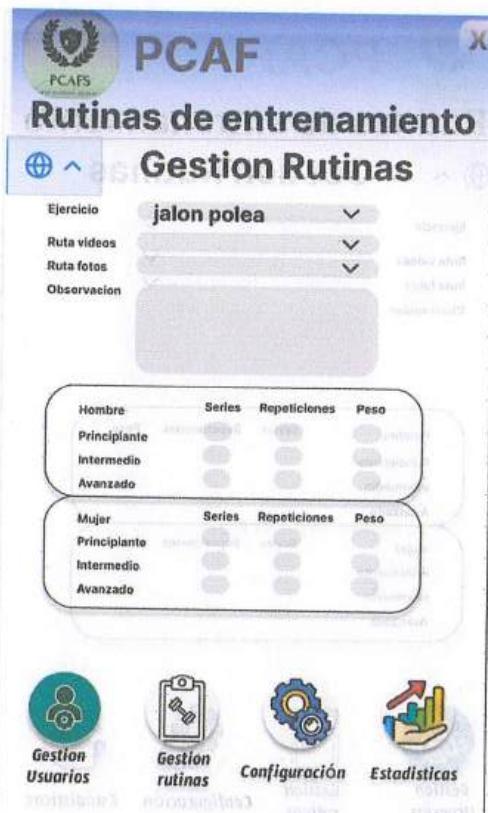
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Este módulo permite gestionar las rutinas específicas asignadas a entrenamientos individuales. Los usuarios pueden personalizar los ejercicios y ajustarlos según las necesidades del cliente. Además, ofrece opciones para agregar o eliminar ejercicios rápidamente, mejorando la flexibilidad del entrenamiento. El sistema también permite modificar los parámetros de las rutinas sin perder la integridad de los datos previos.

**Pruebas realizadas:** Verificación de la creación de nuevas rutinas con ejercicios personalizados, validación de la edición y eliminación de rutinas existentes con las pruebas para asegurar la sincronización con las estadísticas del cliente. Se realizaron pruebas de rendimiento para garantizar que la carga de rutinas no afecte el tiempo de respuesta del sistema. También se validó que los cambios en las rutinas se reflejaran correctamente en los informes de progreso del cliente.

**Resultados esperados:** Las rutinas deben ser fácilmente gestionables, reflejando los cambios en tiempo real y mostrando coherencia con los datos asociados. Además, el sistema debe asegurar que cualquier modificación realizada en las rutinas no interfiera con el historial de entrenamientos previos. Las estadísticas y el progreso del cliente deben actualizarse de manera precisa y sin errores.

Figura 54. Gestión de rutinas del módulo del entrenamiento



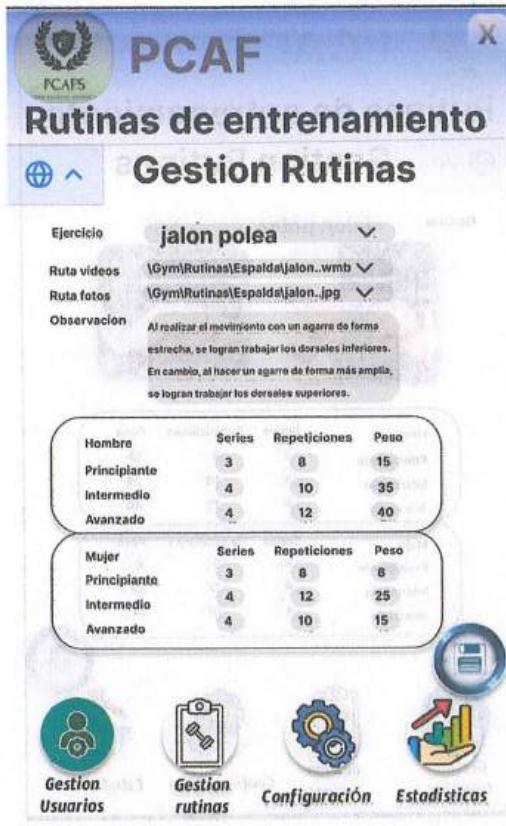
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Ofrece una vista general del entrenamiento en curso, incluyendo detalles de tiempo, repeticiones y objetivos específicos. Además, permite al usuario ajustar ciertos parámetros durante el entrenamiento, como la intensidad o la duración de cada serie. Esta vista proporciona una forma clara de monitorear el rendimiento en tiempo real, facilitando la toma de decisiones durante la sesión.

**Pruebas realizadas:** Validación de que los datos del entrenamiento actual se muestran correctamente, pruebas de funcionalidad para pausar, reiniciar o terminar el entrenamiento desde esta pantalla, y la confirmación de que las métricas del entrenamiento se sincronizan automáticamente con las estadísticas del usuario. También se verificó la correcta actualización del tiempo y las repeticiones en tiempo real, así como la estabilidad del sistema durante entrenamientos largos. Se realizaron pruebas de usabilidad para asegurar que los botones y controles sean intuitivos.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben poder visualizar y gestionar el progreso del entrenamiento sin interrupciones. El sistema debe actualizar los datos de manera fluida, sin retrasos ni errores, garantizando una experiencia de usuario continua. Además, las métricas deben mostrarse de forma clara, permitiendo al usuario evaluar fácilmente su rendimiento en todo momento.

Figura 55. Gestión de rutinas ingresando los registros del entrenamiento



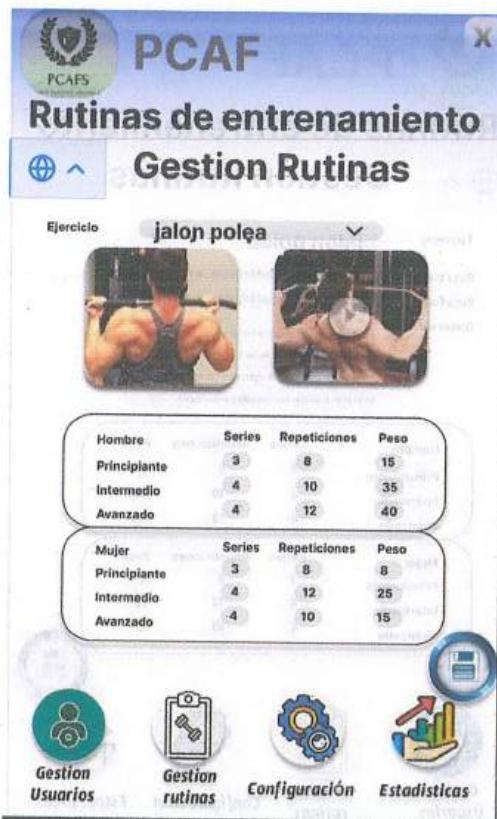
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permite al usuario introducir detalles específicos del entrenamiento, como duración, número de repeticiones y calorías quemadas. Además, ofrece la opción de personalizar campos adicionales, como el tipo de ejercicio o la intensidad del entrenamiento. Esta funcionalidad asegura que el usuario pueda llevar un registro completo y preciso de cada sesión.

**Pruebas realizadas:** Validación de la entrada de datos con límites y valores predeterminados, pruebas de usabilidad para facilitar el ingreso rápido de información y la confirmación de que los datos ingresados se reflejan correctamente en el perfil del usuario. También se verificó la integridad de los datos al realizar ediciones posteriores en el registro y la correcta visualización de los detalles en el historial de entrenamientos. Se realizaron pruebas de validación para prevenir la introducción de datos inválidos o incompatibles.

**Resultados esperados:** El sistema debe aceptar y almacenar los registros sin errores, mostrando un resumen detallado del entrenamiento. Además, debe permitir al usuario acceder a los registros de manera rápida y sencilla, proporcionando una vista clara de los datos introducidos. Las modificaciones posteriores deben actualizarse sin perder la coherencia con los registros anteriores.

Figura 56. Visualización del entrenamiento registrado



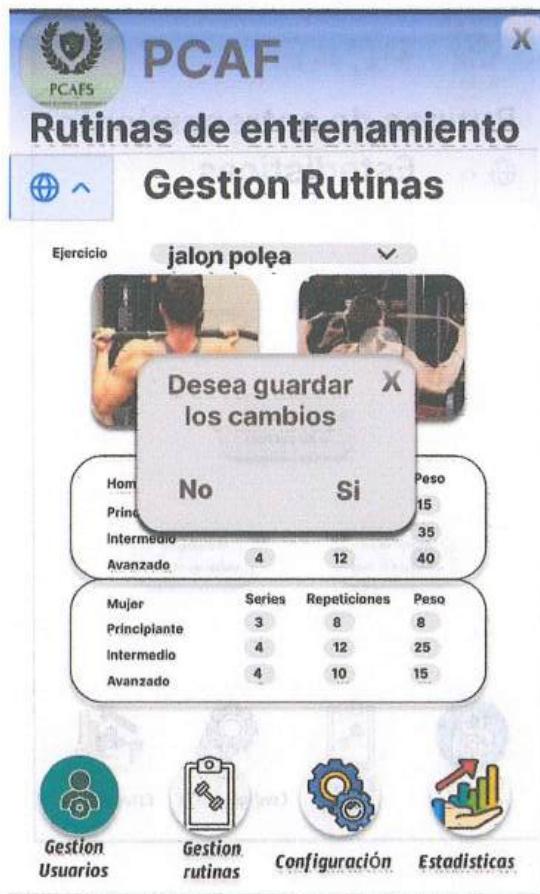
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Ofrece un resumen visual del entrenamiento registrado, destacando métricas clave como calorías quemadas, tiempo total y progreso en objetivos personales. Además, permite comparar los resultados actuales con los de entrenamientos anteriores, proporcionando una visión del progreso a lo largo del tiempo. Esta vista resalta las áreas de mejora y fomenta el compromiso del usuario con sus metas.

**Pruebas realizadas:** Verificación de que los datos registrados se muestran de manera precisa y comprensible, validación de los gráficos y estadísticas generados a partir de los datos ingresados y las pruebas de accesibilidad para garantizar una experiencia óptima en diferentes dispositivos. También se realizaron pruebas para asegurar que los gráficos sean interactivos, permitiendo al usuario profundizar en detalles específicos de su entrenamiento. Se verificó la correcta visualización de las métricas en distintos tamaños de pantalla.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben poder visualizar fácilmente el impacto de su entrenamiento y cómo se alinea con sus objetivos. Además, el sistema debe proporcionar una representación visual clara de las métricas clave, permitiendo a los usuarios realizar un seguimiento detallado de su progreso. Los datos deben actualizarse en tiempo real para reflejar con precisión el desempeño actual del usuario.

Figura 57. Mensaje cuando se le da guardar al registro



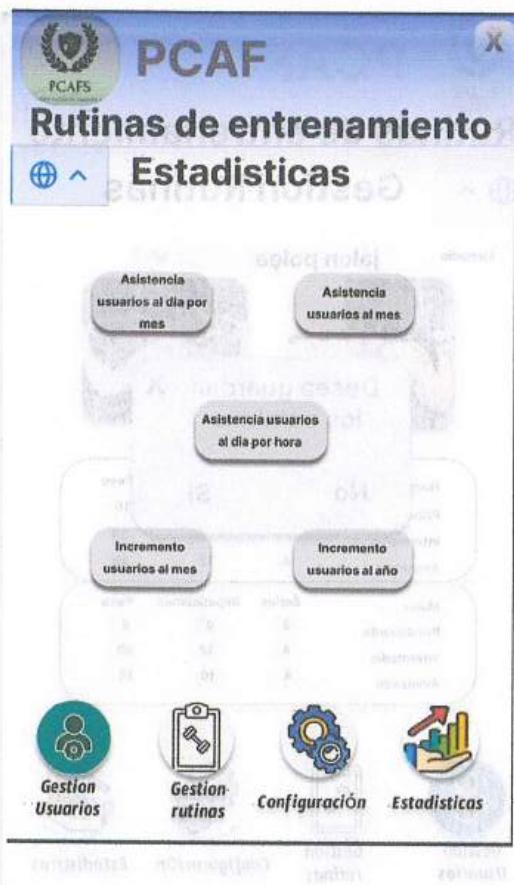
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Informa al usuario que los datos del entrenamiento han sido guardados exitosamente en el sistema. Además, se asegura de que el mensaje sea claro y visible para evitar confusión sobre el estado del registro. También se implementa un diseño intuitivo que facilita la comprensión inmediata de la confirmación.

**Pruebas realizadas:** Validación de la aparición del mensaje tras guardar datos, confirmación de que el mensaje desaparece automáticamente o al cerrarlo manualmente y pruebas de consistencia para garantizar que se muestre el mensaje correcto en cada acción. Se verificó la correcta sincronización del mensaje con el estado real del almacenamiento de datos. También se probaron distintos escenarios, como la desconexión de red, para confirmar que el usuario reciba alertas adecuadas en caso de fallos.

**Resultados esperados:** El mensaje debe proporcionar confianza al usuario sobre la correcta actualización de sus datos. Además, debe mostrarse de manera oportuna y sin interrupciones en la experiencia de uso. Cualquier error en el guardado debe reflejarse con una notificación clara y orientaciones sobre cómo solucionarlo.

Figura 58. Menús de las estadísticas



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Presenta los diferentes menús relacionados con las estadísticas del usuario, como progreso físico, rutinas completadas y metas alcanzadas. Además, permite filtrar la información por períodos específicos para un mejor análisis del desempeño. También ofrece una visualización intuitiva mediante gráficos y tablas que facilitan la interpretación de los datos.

**Pruebas realizadas:** Verificación de la organización y claridad de los menús, pruebas de navegación para garantizar que cada menú lleva al contenido correspondiente y la validación de la actualización de datos en tiempo real. Se realizaron pruebas de compatibilidad en distintos dispositivos para asegurar una visualización óptima. También se comprobó que los datos históricos se mantengan accesibles sin afectar el rendimiento del sistema.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben acceder a estadísticas precisas y actualizadas desde los menús. Además, la información debe mostrarse de manera ordenada y comprensible, facilitando el análisis del progreso. La carga de datos debe ser rápida y sin errores para garantizar una experiencia fluida.

Figura 59. Gráficas de las estadísticas



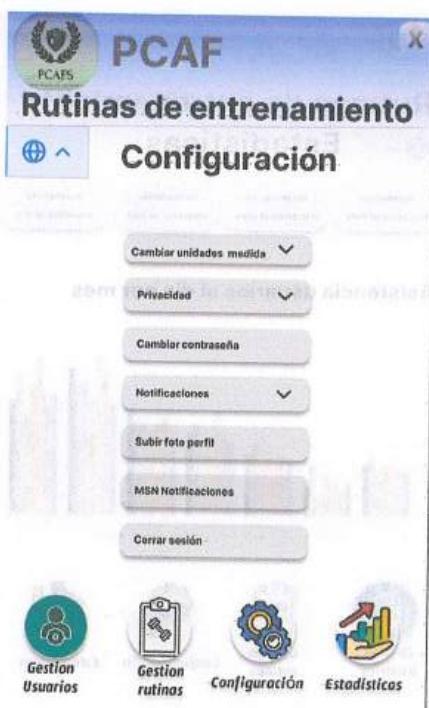
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra gráficas interactivas que reflejan el progreso físico del usuario, como pérdida de peso, incremento de masa muscular y calorías quemadas. Además, permite comparar diferentes métricas en un mismo gráfico para un análisis más detallado del desempeño. Los usuarios pueden personalizar la visualización ajustando filtros como fecha, tipo de ejercicio o intensidad. También se incluyen tendencias y proyecciones basadas en el historial de entrenamientos, ayudando al usuario a visualizar su evolución a largo plazo.

**Pruebas realizadas:** Validación de la precisión de los datos reflejados en las gráficas, pruebas de interactividad, como seleccionar diferentes períodos de tiempo o métricas específicas y la confirmación de que las gráficas son responsivas y se ajustan a diferentes dispositivos. Se realizaron pruebas de rendimiento para garantizar tiempos de carga rápidos incluso con grandes volúmenes de datos. También se validó la correcta representación de tendencias y predicciones sin errores en cálculos. Finalmente, se verificó que los colores y elementos visuales sean accesibles para todos los usuarios, incluyendo aquellos con daltonismo.

**Resultados esperados:** Las gráficas deben ser claras, precisas y fáciles de interpretar, con actualizaciones en tiempo real. Además, deben ofrecer una navegación fluida y opciones interactivas que permitan a los usuarios analizar su progreso de manera personalizada. La visualización de datos debe mantenerse estable y sin errores, asegurando una experiencia intuitiva y útil para el usuario.

Figura 60. Menú de configuración



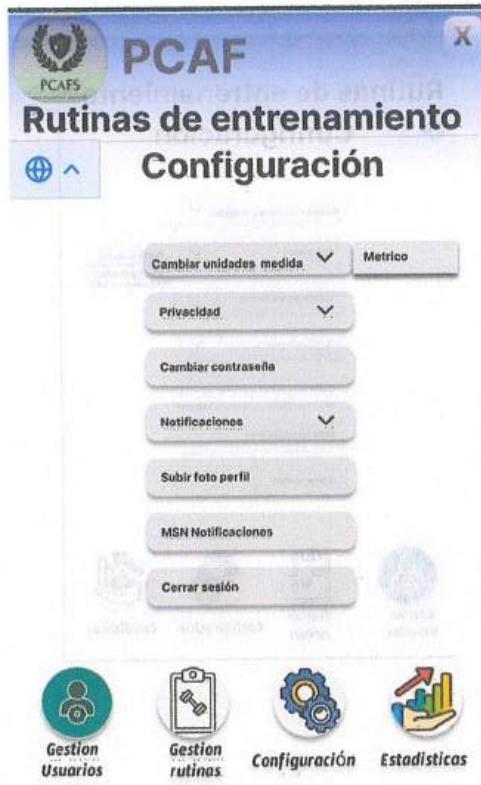
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Los menús de configuración permiten a los usuarios personalizar aspectos del sistema, como notificaciones, unidades de medida y datos de privacidad. Además, incluyen opciones avanzadas para ajustar la interfaz y la experiencia de usuario según sus necesidades. Se ofrece la posibilidad de restaurar la configuración predeterminada en caso de errores o ajustes no deseados. También se incorpora una sección de ayuda con descripciones detalladas de cada opción para facilitar su comprensión.

**Pruebas realizadas:** Validación de que cada opción de configuración es funcional y guarda los cambios realizados, pruebas de accesibilidad para garantizar que las configuraciones sean claras y entendibles y la verificación de la seguridad al modificar datos sensibles. Se realizaron pruebas de compatibilidad en diferentes dispositivos y sistemas operativos para asegurar un rendimiento uniforme. Además, se validó que los cambios en la configuración se reflejen de inmediato sin necesidad de reiniciar la aplicación. Finalmente, se verificó que las opciones relacionadas con la privacidad cumplan con las normativas de protección de datos.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben poder personalizar el sistema según sus preferencias sin encontrar errores. Además, los cambios deben aplicarse de manera instantánea y sin afectar la funcionalidad general del sistema. La interfaz de configuración debe ser intuitiva, permitiendo que cualquier usuario, independientemente de su experiencia, pueda modificar los ajustes con facilidad.

Figura 61. Submenú de cambiar unidad de medida

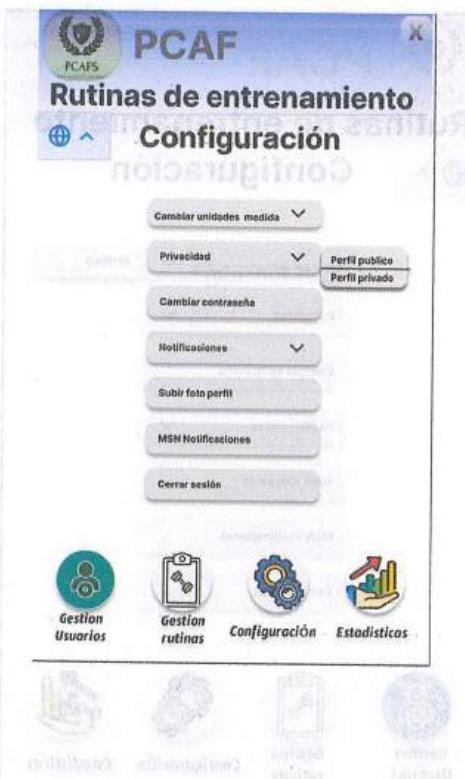


Fuente: Elaboración propia  
Descripción detallada: Permite al usuario cambiar entre unidades métricas e imperiales según su preferencia. Además, muestra una vista previa de cómo se actualizarán los datos antes de confirmar el cambio, evitando confusión. Se incluyen opciones para establecer la unidad predeterminada según la región del usuario. También se proporciona una guía rápida sobre las diferencias entre ambas unidades para mejorar la comprensión.

Pruebas realizadas: Validación de que el cambio de unidad afecta a todos los módulos relacionados (antropométrico, estadísticas, rutinas), pruebas de usabilidad para garantizar que el cambio sea intuitivo y la confirmación de que los datos existentes se convierten correctamente a la nueva unidad. Se realizaron pruebas de precisión en la conversión de medidas para evitar redondeos incorrectos o pérdidas de datos. Además, se verificó que los cambios sean reflejados en tiempo real sin afectar el rendimiento del sistema. Finalmente, se probaron distintos escenarios, como cambios de unidad repetitivos, para garantizar la estabilidad del sistema.

Resultados esperados: El sistema debe actualizar automáticamente todas las métricas tras cambiar la unidad de medida. Además, la conversión debe ser precisa y sin errores, asegurando la coherencia en todos los módulos. Los usuarios deben poder realizar el cambio sin interrupciones ni impacto negativo en sus registros previos.

Figura 62. Submenú de privacidad de configuración de la aplicación



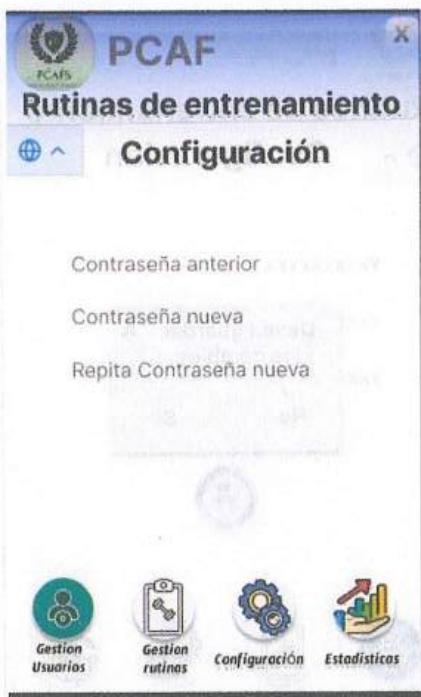
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Este submenú permite al usuario ajustar configuraciones relacionadas con la privacidad, como permisos de acceso a datos personales y la visibilidad de su perfil dentro del sistema. Además, ofrece opciones avanzadas para restringir el acceso a ciertas funcionalidades según las preferencias del usuario. Se incluye una sección con información sobre el manejo de datos y la política de privacidad del sistema. También se proporciona la opción de descargar un informe detallado con el historial de accesos y modificaciones realizadas en los datos personales.

**Pruebas realizadas:** Verificación de que las opciones de privacidad funcionan correctamente, como activar o desactivar permisos específicos, validación de que los cambios realizados se guardan y aplican inmediatamente y las pruebas de seguridad para garantizar que la configuración protege adecuadamente los datos sensibles del usuario. Se realizaron pruebas de compatibilidad en distintos dispositivos y navegadores para asegurar que la configuración se mantenga consistente. También se verificó que los usuarios reciban notificaciones en caso de intentos de acceso no autorizados. Finalmente, se llevaron a cabo simulaciones de restauración de configuración predeterminada para asegurar que los datos permanezcan protegidos.

**Resultados esperados:** El sistema debe ofrecer controles claros y efectivos para que el usuario gestione su privacidad. Además, los cambios realizados deben aplicarse sin retrasos ni errores, asegurando que las preferencias del usuario se respeten en todo momento. La interfaz debe ser intuitiva y proporcionar información clara sobre cómo cada opción afecta la privacidad y la seguridad de los datos.

Figura 63. Configuración de la contraseña



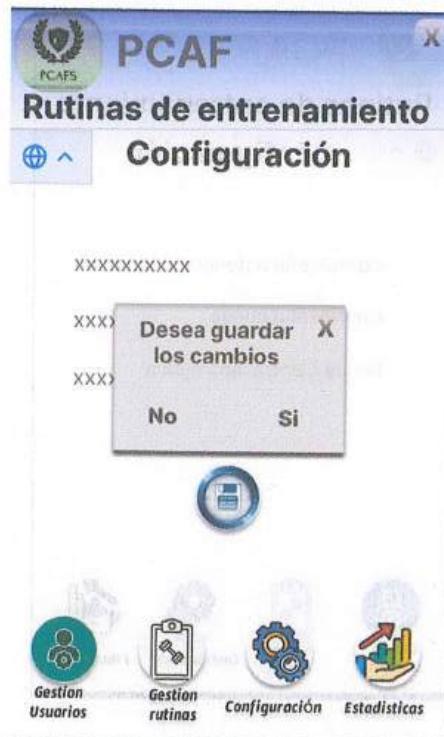
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra la pantalla donde el usuario puede cambiar su contraseña, ofreciendo medidas de seguridad como validación de complejidad y confirmación de la nueva contraseña. Además, incluye una opción para visualizar la contraseña mientras se escribe, evitando errores de digitación. Se proporciona una sección con recomendaciones sobre la creación de contraseñas seguras para mejorar la protección de la cuenta. También permite la recuperación de la contraseña en caso de olvido, mediante correo electrónico o autenticación en dos pasos.

**Pruebas realizadas:** Validación de los criterios de seguridad para la nueva contraseña (longitud, caracteres especiales, etc.), pruebas de manejo de errores si la confirmación de la contraseña no coincide, y la confirmación de que la contraseña actualizada permite el acceso al sistema en el siguiente inicio de sesión. Se realizaron pruebas de resistencia contra intentos de fuerza bruta para garantizar la seguridad de los datos. Además, se verificó que las sesiones activas en otros dispositivos se cierren tras un cambio de contraseña exitoso. Finalmente, se probaron distintos métodos de recuperación para asegurar que el proceso sea rápido y seguro.

**Resultados esperados:** El sistema debe garantizar que las contraseñas cumplen con los estándares de seguridad y se actualizan correctamente. Además, el usuario debe recibir una notificación de confirmación tras el cambio, asegurando transparencia en el proceso. Cualquier intento de acceso con credenciales antiguas debe ser bloqueado, reforzando la protección de la cuenta.

Figura 64. Mensaje al guardar cambios en configuración



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Informa al usuario que los cambios realizados en las configuraciones han sido guardados exitosamente. Además, ofrece un resumen de los ajustes modificados para que el usuario pueda verificar los cambios aplicados. Se implementa un diseño visual destacable para asegurar que el mensaje de confirmación sea fácilmente identifiable. También se proporciona la opción de deshacer cambios recientes en caso de que el usuario quiera revertirlos.

Pruebas realizadas: Verificación de que el mensaje aparece tras guardar configuraciones específicas, validación de que el mensaje desaparece automáticamente o al cerrarlo manualmente y la confirmación de que los cambios guardados se reflejan en la interfaz de usuario. Se realizaron pruebas de compatibilidad en diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla para garantizar una visualización adecuada. Además, se comprobó que el sistema registre un historial de cambios para auditoría y posibles restauraciones. Finalmente, se evaluó la interacción del usuario con la notificación para asegurar que no interfiera con la experiencia general.

Resultados esperados: El usuario debe recibir una confirmación visual de que sus ajustes se han aplicado correctamente. Además, debe contar con la posibilidad de revisar los cambios recientes y restaurar configuraciones previas si es necesario. La actualización de la interfaz debe ser instantánea y sin afectar el rendimiento del sistema.

Figura 65. Mensaje cuando se ingresan datos errados



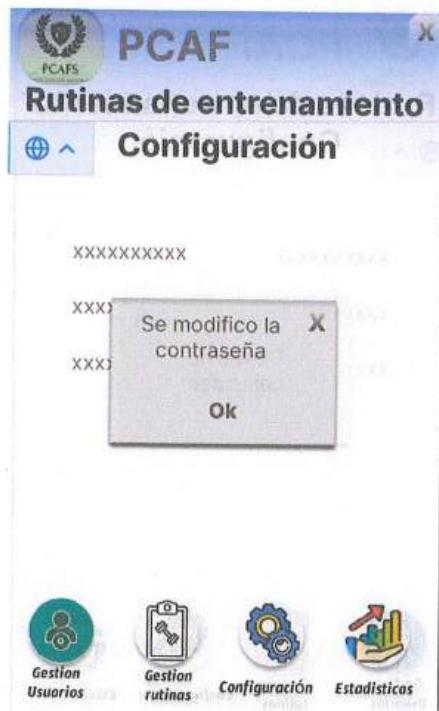
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Este mensaje notifica al usuario que los datos ingresados no son válidos o que hay campos obligatorios sin completar. Además, resalta visualmente los campos con errores para facilitar su corrección. Se proporciona información adicional con ejemplos o sugerencias sobre el formato adecuado de los datos. También incluye un acceso rápido a la sección de ayuda o preguntas frecuentes para aclarar dudas comunes sobre la validación de la información.

**Pruebas realizadas:** Validación de que el mensaje aparece cuando los datos no cumplen con los requisitos del sistema, pruebas para garantizar que el mensaje sea claro e indique cómo corregir los errores y la confirmación de que no se permite avanzar hasta que se solucionen los errores. Se realizaron pruebas de accesibilidad para asegurar que el mensaje sea comprensible para usuarios con discapacidades visuales o cognitivas. Además, se verificó que los mensajes de error no sean intrusivos y permitan una experiencia fluida. Finalmente, se evaluó el sistema en distintos escenarios, como la introducción de caracteres especiales o valores fuera de rango, para comprobar la robustez de la validación.

**Resultados esperados:** El usuario debe recibir un feedback claro para corregir los datos ingresados. Además, el sistema debe guiar al usuario de manera intuitiva para solucionar los errores sin frustraciones. La validación debe ser precisa y consistente en todas las secciones para evitar confusión o bloqueos innecesarios.

Figura 66. Mensaje de guardado exitoso



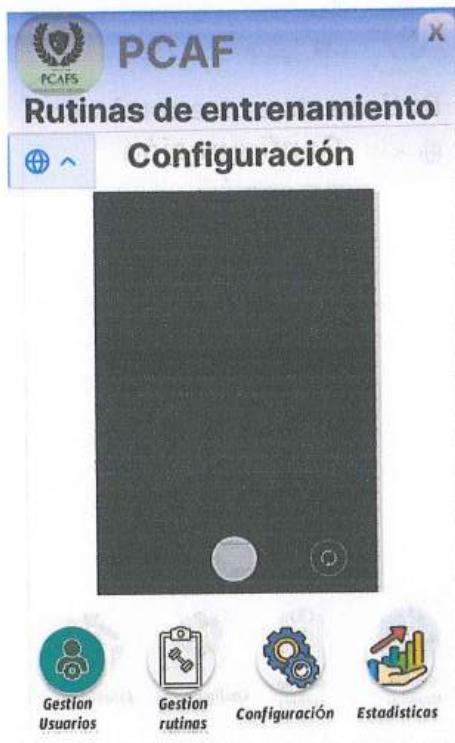
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Informa que los datos o configuraciones han sido guardados correctamente, proporcionando tranquilidad al usuario sobre el éxito de la operación. Además, permite visualizar un resumen de los cambios aplicados para mayor transparencia. Se incluye una opción para deshacer modificaciones recientes en caso de error. También se implementa un diseño visual destacado para garantizar que el usuario perciba de inmediato la confirmación del guardado.

**Pruebas realizadas:** Validación de que el mensaje aparece tras una acción exitosa de guardado, confirmación de que el mensaje desaparece automáticamente tras unos segundos y las pruebas de consistencia para garantizar que el mensaje refleja la acción realizada. Se realizaron pruebas en diferentes dispositivos y resoluciones para asegurar que el mensaje sea visible sin interferir con la experiencia del usuario. Además, se verificó que los cambios aplicados sean efectivos en la base de datos y que el mensaje no aparezca en casos donde el guardado haya fallado. Finalmente, se evaluó la posibilidad de restaurar configuraciones anteriores sin comprometer la integridad del sistema.

**Resultados esperados:** El mensaje debe ser claro y proporcionar seguridad al usuario sobre el estado de la operación. Además, debe permitir revisar los cambios recientes y dar la opción de revertirlos si es necesario. La respuesta del sistema debe ser rápida y efectiva, asegurando que el usuario tenga una experiencia fluida y sin dudas sobre el éxito del proceso.

Figura 67. Configuración de la foto de perfil



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra la opción donde el usuario puede cambiar o actualizar su foto de perfil desde su galería o tomar una nueva foto. Además, permite recortar o ajustar la imagen para que se ajuste adecuadamente al formato del perfil. La interfaz proporciona una vista previa de la foto antes de realizar la actualización para garantizar que el usuario esté satisfecho con el resultado. También se ofrece la opción de eliminar la foto actual y restaurar la imagen predeterminada del perfil si se desea.

**Pruebas realizadas:** Validación de la funcionalidad para seleccionar imágenes desde diferentes fuentes (galería, cámara), pruebas para verificar la compatibilidad con formatos de imagen comunes (JPEG, PNG) y la confirmación de que la foto seleccionada se actualiza y se muestra correctamente en el perfil. Se realizaron pruebas de rendimiento para asegurar que la carga de la foto sea rápida y eficiente, incluso con imágenes de mayor resolución. Además, se verificó que el recorte o ajuste de la foto funcione correctamente en dispositivos de diferentes tamaños y resoluciones. Finalmente, se probó que la foto se mantenga intacta tras el cierre y reingreso a la aplicación.

**Resultados esperados:** El usuario debe poder actualizar su foto de perfil fácilmente, con una vista previa de la imagen seleccionada. Además, la imagen debe reflejarse correctamente en todas las secciones del perfil sin distorsionarse. La actualización debe ser instantánea, permitiendo al usuario ver su nueva foto sin errores o demoras.

Figura 68. Foto de perfil seleccionada



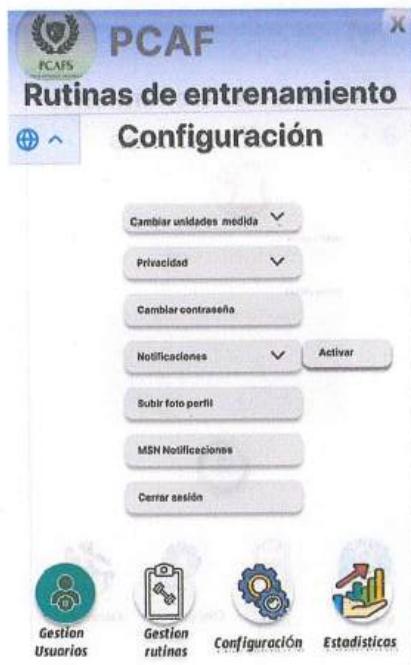
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permite al usuario visualizar la foto de perfil seleccionada antes de guardarla, asegurando que la imagen cumple con sus expectativas. Además, proporciona opciones para ajustar el tamaño o recortar la foto para que se adapte a los requerimientos del perfil. Se incluye una opción de "Cancelar" que permite al usuario abandonar el proceso sin realizar cambios si no está satisfecho. También se muestra una indicación clara de que los cambios no se guardarán hasta que el usuario haga clic en "Guardar".

**Pruebas realizadas:** Validación de que la foto seleccionada se muestra en alta calidad, pruebas para confirmar que el botón de "Guardar" guarda la imagen correctamente y la verificación de que el usuario puede volver a seleccionar otra foto si no está satisfecho. Se realizaron pruebas de compatibilidad con diferentes tipos de dispositivos y navegadores para asegurar que la calidad de la imagen no se degrade. Además, se verificó que la funcionalidad de "Vista previa" se ajuste correctamente al perfil en distintas resoluciones de pantalla. Finalmente, se comprobaron los tiempos de carga y procesamiento para asegurar que la vista previa se muestre de manera eficiente.

**Resultados esperados:** La vista previa debe proporcionar claridad y confianza al usuario antes de confirmar los cambios. La imagen debe mantenerse en alta calidad y ofrecer una representación precisa de cómo se verá en el perfil. Además, los cambios deben ser fáciles de aplicar, asegurando que el usuario se sienta cómodo con el resultado final antes de finalizar el proceso.

Figura 69. Submenú de notificaciones para los usuarios



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Este submenú permite configurar cómo y cuándo el usuario desea recibir notificaciones del sistema, como recordatorios de entrenamiento o alertas de progreso. Además, ofrece opciones para elegir el tipo de notificaciones, ya sea por correo electrónico, mensajes push o alertas dentro de la aplicación. Se proporciona un sistema de previsualización para que el usuario pueda ver cómo se recibirán las notificaciones antes de activar las opciones. También permite configurar la frecuencia de las notificaciones, como diarias, semanales o mensuales, según las preferencias del usuario.

**Pruebas realizadas:** Validación de la funcionalidad para activar o desactivar notificaciones específicas, pruebas para confirmar que los cambios realizados se reflejan en el comportamiento del sistema y la verificación de que las notificaciones activadas se envían en el momento correcto. Se realizaron pruebas de sincronización entre diferentes dispositivos para asegurar que las configuraciones de notificación se apliquen de manera coherente. Además, se verificó que las notificaciones sean claras y contengan la información necesaria para que el usuario pueda tomar las acciones correspondientes. Se probaron diferentes tipos de dispositivos y configuraciones de red para garantizar que las notificaciones se envíen de manera oportuna.

**Resultados esperados:** El sistema debe permitir al usuario gestionar sus notificaciones de manera eficiente y personalizable. Además, las notificaciones deben ser oportunas, claras y útiles para el usuario, sin resultar intrusivas. El sistema debe reflejar de manera precisa las preferencias configuradas, brindando una experiencia de usuario adaptada a sus necesidades y preferencias.

Figura 70. Configuración de las notificaciones



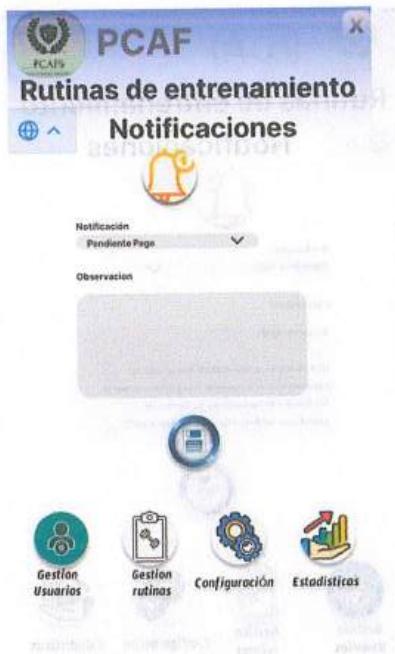
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permite al usuario detallar las preferencias de notificación, como tipo de alerta (push, email) y frecuencia. Además, ofrece la opción de personalizar el contenido de las notificaciones para que el usuario reciba solo la información relevante. Se puede seleccionar qué eventos activan las alertas, como nuevos entrenamientos, progresos alcanzados o recordatorios importantes. También se proporciona una vista previa de cómo será cada tipo de notificación para asegurar que el usuario esté satisfecho con la configuración antes de confirmarla.

**Pruebas realizadas:** Validación de que el usuario puede seleccionar múltiples tipos de alertas simultáneamente, pruebas de funcionalidad para aplicar cambios de frecuencia (diario, semanal, etc.) y la confirmación de que las notificaciones configuradas llegan correctamente al usuario. Se realizaron pruebas de rendimiento para garantizar que las notificaciones no afecten el funcionamiento del sistema, especialmente durante picos de carga. Además, se verificó que las configuraciones de notificación se mantengan sincronizadas en todos los dispositivos conectados al perfil del usuario. También se comprobó que los usuarios puedan modificar sus preferencias sin errores y sin necesidad de reiniciar la aplicación.

**Resultados esperados:** El sistema debe personalizar las notificaciones según las preferencias configuradas por el usuario. Además, las notificaciones deben ser entregadas en el momento adecuado, de acuerdo con la frecuencia seleccionada, sin que el usuario se sienta abrumado por la información. La experiencia debe ser fluida, permitiendo que el usuario se sienta en control total sobre las alertas que recibe.

Figura 71. Gestionar una notificación



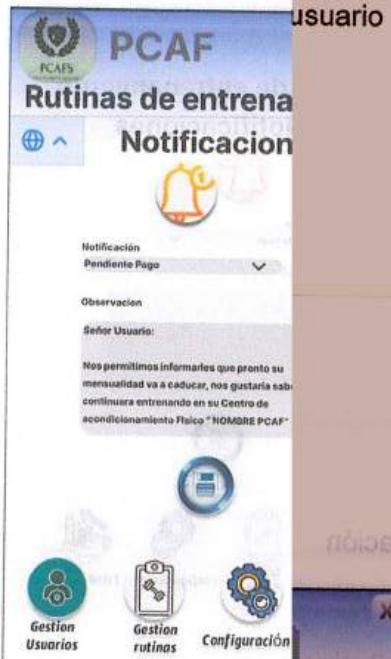
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra cómo el usuario puede crear, editar o eliminar una notificación específica, personalizando los detalles como el tipo de alerta y su contenido. Además, el sistema permite establecer condiciones para activar la notificación, como eventos específicos o umbrales de progreso. La interfaz ofrece una vista previa de la notificación antes de guardarla para asegurar que el usuario está conforme con la personalización. También se proporciona la opción de duplicar notificaciones existentes para agilizar la creación de nuevas alertas con configuraciones similares.

**Pruebas realizadas:** Validación del formulario para crear nuevas notificaciones con campos obligatorios y opcionales, pruebas de edición para confirmar que los cambios realizados se guardan correctamente y la confirmación de que la opción de eliminación solicita una confirmación antes de proceder. Se realizaron pruebas de usabilidad para asegurar que la interfaz sea fácil de entender y que el proceso de creación y edición no cause confusión. Además, se verificó que los usuarios puedan eliminar notificaciones sin riesgo de eliminar accidentalmente notificaciones importantes. Se probaron diferentes tipos de contenido en las alertas, como texto, enlaces y emojis, para asegurar que todo se muestre correctamente.

**Resultados esperados:** El sistema debe permitir al usuario gestionar notificaciones de manera clara y efectiva, evitando errores o pérdidas de datos. Además, el proceso de creación, edición y eliminación debe ser rápido y sin complicaciones, con confirmaciones visuales para asegurar que las acciones del usuario se han completado correctamente. La experiencia debe ser intuitiva, permitiendo que el usuario personalice sus alertas sin frustración.

Figura 72. Detalles de una notificación



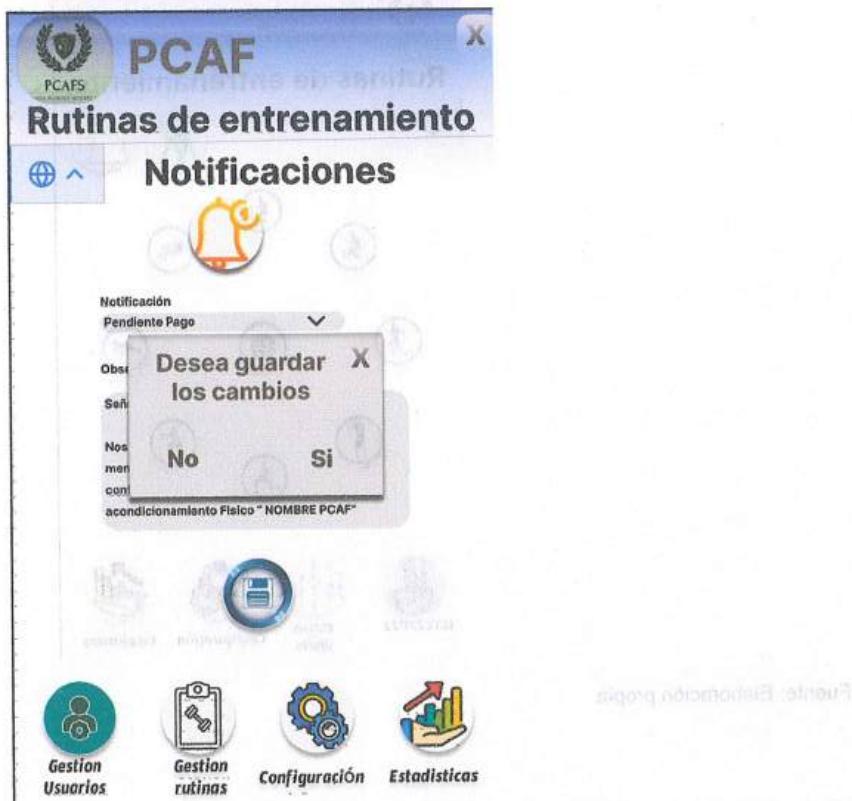
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra cómo el usuario crea una notificación específica, personalizando los detalles. Además, el sistema permite establecer condiciones para activar la notificación basadas en eventos específicos o umbrales de progreso. La interfaz facilita la edición y confirmación antes de guardar la notificación. También se proporciona la opción de configuración para agilizar la creación de nuevas alertas.

**Pruebas realizadas:** Validación del formulario para crear notificaciones, incluyendo campos obligatorios y opcionales, pruebas de edición para comprobar que los cambios se guardan correctamente y la confirmación de que se han guardado antes de proceder. Se realizaron pruebas para asegurar que la interfaz sea fácil de entender y que el proceso de creación sea intuitivo. Además, se verificó que los usuarios puedan eliminar accidentalmente notificaciones importantes. Se probó la funcionalidad para personalizar las alertas, como texto, enlaces y emojis, para asegurar que se cumplen los requisitos de personalización.

**Resultados esperados:** El sistema debe permitir al usuario crear, editar o eliminar una notificación de manera clara y efectiva, evitando errores o pérdidas. La creación, edición y eliminación deben ser rápidas y sencillas para activar la notificación. La interfaz visual debe garantizar que las acciones del usuario son intuitivas, permitiendo que el usuario esté conforme con la funcionalidad. Se debe evitar la duplicación de notificaciones existentes y permitir la creación de notificaciones similares.

Figura 73. Mensaje al guardar una notificación



Fuente: Elaboración propia

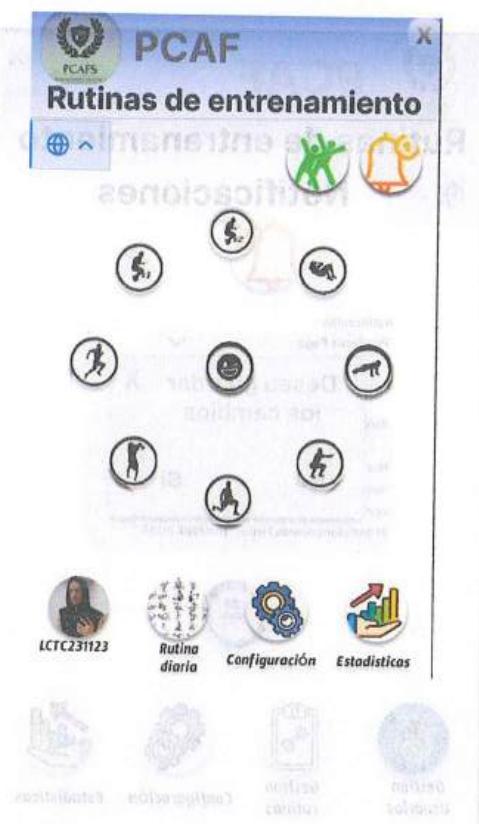
**Descripción detallada:** Notifica al usuario que una nueva notificación ha sido guardada exitosamente o que los cambios realizados en una existente han sido aplicados.

**Pruebas realizadas:** Verificación de que el mensaje aparece tras completar el formulario de notificación y guardarla, validación de que el mensaje desaparece automáticamente después de unos segundos o al cerrarlo y la confirmación de que la notificación guardada está disponible en el módulo correspondiente.

**Resultados esperados:** El mensaje debe ser claro y brindar tranquilidad al usuario de que su acción fue exitosa.

**Perfil Usuario:** El perfil del usuario está diseñado para ofrecer una experiencia personalizada que fomente la motivación y el control del progreso físico. Los usuarios pueden consultar sus rutinas asignadas, registrar actividades fácilmente y visualizar su avance mediante gráficos interactivos que destacan logros y objetivos pendientes. Además, reciben recomendaciones personalizadas y notificaciones dinámicas para mantenerlos enfocados y comprometidos con sus metas. La interfaz busca ser intuitiva, facilitando la interacción con la plataforma y promoviendo el compromiso con los objetivos físicos.

Figura 74. Ingreso al aplicativo con los iconos del perfil de usuario



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Proporciona una vista inicial de los componentes principales del sistema tras el inicio de sesión, como estadísticas, rutinas y configuración. Además, el sistema ofrece una visión general de las metas del usuario, destacando el progreso hacia los objetivos establecidos y las actividades más recientes registradas. Los componentes se presentan de forma organizada, con accesos directos para facilitar la navegación rápida entre las secciones más utilizadas, como el seguimiento de entrenamientos o las recomendaciones personalizadas. La interfaz está diseñada para que el usuario pueda acceder a su información de manera inmediata y eficiente.

**Pruebas realizadas:** Verificación de que los componentes se cargan correctamente al iniciar sesión, pruebas de navegación entre los diferentes componentes y la validación de la sincronización de datos actualizados para cada componente. También se realizaron pruebas de rendimiento para garantizar que la carga inicial de la pantalla no retrase la experiencia del usuario, especialmente al ingresar en dispositivos con diferentes capacidades. Además, se verificó que la información presentada esté actualizada en tiempo real, sin fallos de sincronización entre las secciones del sistema.

**Resultados esperados:** El sistema debe presentar los componentes de manera clara y accesible para facilitar la experiencia del usuario. Los datos deben ser fácilmente visibles y estar organizados de forma lógica para que el usuario pueda interactuar sin complicaciones. La carga de los componentes debe ser rápida, y la navegación entre las distintas áreas del sistema debe ser fluida, garantizando que el usuario no experimente interrupciones ni confusión.

Figura 75. Menú con sus módulos



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Presenta los módulos principales del menú, como estadísticas, rutinas y configuración, con accesos rápidos para navegar. Cada módulo está claramente etiquetado con iconos descriptivos y texto para facilitar la comprensión. Además, el menú ofrece opciones personalizables, permitiendo al usuario organizar y priorizar los módulos según sus necesidades o preferencias. Se proporciona una barra de búsqueda para acceder rápidamente a funciones específicas, mejorando la eficiencia de navegación. La disposición del menú busca optimizar la experiencia del usuario al ofrecer una estructura clara y de fácil acceso.

**Pruebas realizadas:** Validación de que cada módulo es accesible desde el menú principal, confirmación de que los botones llevan al contenido correspondiente y las pruebas de diseño responsive para diferentes dispositivos. También se realizaron pruebas de usabilidad para garantizar que el diseño del menú sea intuitivo y fácil de usar, incluso para nuevos usuarios. Se verificó que las opciones del menú se adapten correctamente a pantallas de diferentes tamaños, como dispositivos móviles y tabletas, sin perder funcionalidad. Además, se validó que los accesos directos funcionen correctamente sin errores o retardos.

**Resultados esperados:** El menú debe ser intuitivo y permitir al usuario explorar las funcionalidades del sistema sin problemas. Las opciones deben ser fáciles de encontrar, con un diseño limpio y accesible, brindando una experiencia fluida y sin confusión. Además, el sistema debe adaptarse sin problemas a diferentes dispositivos, garantizando que los usuarios puedan navegar cómodamente sin importar el dispositivo que estén utilizando.

Figura 76. Rutina entrenamiento diario



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra los detalles de la rutina diaria asignada al usuario, incluyendo tipo de ejercicios, duración y objetivos. Además, proporciona una visualización del progreso de cada ejercicio, como repeticiones completadas, tiempo restante y calorías quemadas, para mantener al usuario motivado. Se incluye también una opción de notificación para alertar al usuario sobre el inicio de la rutina o la finalización de un ejercicio, con la posibilidad de ajustar estas alertas según las preferencias del usuario. La interfaz está diseñada para facilitar el seguimiento y garantizar que el usuario cumpla con su plan de entrenamiento.

**Pruebas realizadas:** Validación de la carga de datos diarios asignados al usuario, pruebas de navegación para acceder a detalles específicos de cada ejercicio y la confirmación de que los datos reflejan correctamente las asignaciones realizadas por el instructor. También se verificó que los tiempos y las metas establecidas se actualicen correctamente durante la sesión de entrenamiento. Se realizaron pruebas de usabilidad para asegurar que el usuario pueda ver y entender fácilmente cada ejercicio, así como su progreso durante la rutina, sin dificultad. Además, se validó que las notificaciones se envíen correctamente para recordar al usuario los momentos clave de la rutina.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben visualizar su rutina diaria con claridad, incluyendo información relevante y organizada. Además, los detalles de cada ejercicio deben ser fáciles de entender, con la información de progreso presentada de manera visualmente atractiva y accesible. Las notificaciones deben ser precisas y oportunas, ayudando al usuario a mantenerse enfocado en su entrenamiento y alcanzando sus objetivos de manera eficiente.

Figura 77. Video del entrenamiento diario



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Ofrece la posibilidad de reproducir videos relacionados con los ejercicios de la rutina diaria para demostrar la técnica correcta. Los videos incluyen instrucciones detalladas sobre cómo realizar cada ejercicio, destacando la postura y los movimientos adecuados. Además, la opción de activar subtítulos está disponible para mayor accesibilidad, permitiendo que los usuarios sigan las indicaciones sin depender únicamente del audio. La plataforma también permite la descarga de videos para su visualización sin conexión, lo que brinda mayor flexibilidad al usuario.

**Pruebas realizadas:** Verificación de la calidad del video en diferentes resoluciones y dispositivos, validación de la funcionalidad de los controles de reproducción (play, pausa, avance) y las pruebas de carga para garantizar que los videos se reproducen sin interrupciones. Se realizaron pruebas para asegurar que la opción de subtítulos funcione correctamente y que los videos sean compatibles con varios tipos de dispositivos (smartphones, tabletas, computadoras). También se verificó que la opción de descarga esté disponible solo cuando el video sea completamente cargado y accesible sin errores.

**Resultados esperados:** Los videos deben ser claros, accesibles y servir como guía visual para los ejercicios. Los usuarios deben poder ver las demostraciones con alta calidad, sin interrupciones en la reproducción, y ser capaces de controlar la visualización de los videos de manera eficiente. Además, los subtítulos y la opción de descarga deben funcionar correctamente para garantizar una experiencia fluida, adaptada a las preferencias y necesidades de cada usuario.

Figura 78. Fotos del entrenamiento diario



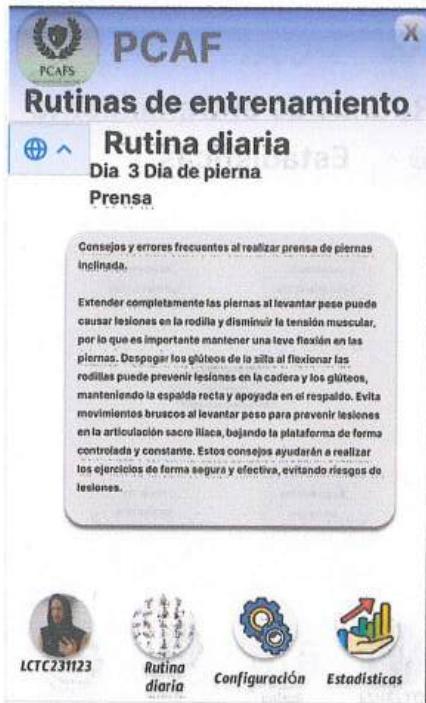
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Proporciona imágenes relacionadas con los ejercicios para complementar los videos y aclarar posiciones o técnicas. Las imágenes muestran diferentes ángulos de cada ejercicio, destacando la postura correcta y los movimientos esenciales. Además, las imágenes incluyen etiquetas o marcas para resaltar las áreas del cuerpo que deben ser trabajadas o mantenidas en una posición específica durante el ejercicio. Este recurso visual adicional está diseñado para asegurar que el usuario pueda comprender mejor la técnica y ejecutar los ejercicios de forma más eficiente y segura.

**Pruebas realizadas:** Validación de que las imágenes se cargan correctamente y en alta calidad, pruebas de navegación entre imágenes relacionadas con diferentes ejercicios y la confirmación de que las imágenes reflejan con precisión las instrucciones del ejercicio. Se realizaron pruebas de visualización en diferentes dispositivos y tamaños de pantalla para garantizar que las imágenes se muestren correctamente, sin distorsión ni pérdida de calidad. También se verificó que las imágenes se actualicen de manera adecuada según el ejercicio seleccionado, y que los usuarios puedan navegar fácilmente entre las imágenes relacionadas.

**Resultados esperados:** Las fotos deben ser claras y ayudar a los usuarios a ejecutar los ejercicios correctamente. Además, las imágenes deben ser fáciles de interpretar, sirviendo como complemento visual a los videos y asegurando que los usuarios comprendan perfectamente las técnicas y posturas requeridas. Las imágenes deben cargar rápidamente y mantenerse nítidas, independientemente del dispositivo utilizado por el usuario.

Figura 79. Detalle del entrenamiento diario



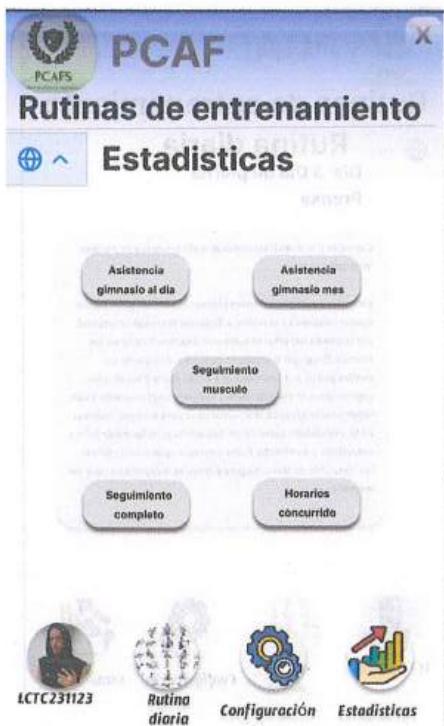
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permite al usuario revisar información específica sobre cada ejercicio de su rutina diaria, como repeticiones, series y tiempo estimado. También incluye una visualización de los descansos recomendados entre series, ayudando al usuario a gestionar su tiempo durante la rutina. Además, se proporciona una opción para que el usuario ajuste el número de repeticiones o series si es necesario, en función de su nivel de energía o progreso. Los datos se actualizan automáticamente en tiempo real conforme el usuario avanza en su entrenamiento.

**Pruebas realizadas:** Verificación de que los detalles coinciden con las asignaciones realizadas por el instructor, pruebas de usabilidad para garantizar una presentación clara y organizada de los datos y la validación de que los usuarios pueden marcar los ejercicios como completados. Se realizaron pruebas para asegurar que el tiempo estimado para cada ejercicio se ajusta correctamente en función del ritmo de cada usuario. También se validó que el sistema registre correctamente las modificaciones realizadas por los usuarios, como cambios en repeticiones o series, y que las actualizaciones sean reflejadas al instante.

**Resultados esperados:** Los detalles deben ser precisos y permitir a los usuarios realizar un seguimiento claro de su progreso diario. Además, los usuarios deben tener la capacidad de ajustar su rutina cuando sea necesario, sin perder la organización ni la coherencia del plan original. La interfaz debe ser intuitiva, facilitando la navegación entre los ejercicios y asegurando que la información se mantenga siempre actualizada y accesible para un seguimiento eficiente.

Figura 80. Componentes de las estadísticas



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Proporciona una vista general de los diferentes componentes relacionados con las estadísticas del usuario, como calorías quemadas, metas alcanzadas y frecuencia de entrenamiento. Además, incluye gráficos interactivos que permiten a los usuarios visualizar el progreso a lo largo del tiempo y compararlo con sus objetivos. Los usuarios también pueden filtrar sus estadísticas según diferentes períodos (diario, semanal, mensual), lo que les permite obtener un análisis más detallado de su rendimiento y evolución. Esta vista general está diseñada para ser fácilmente comprensible y motivadora.

**Pruebas realizadas:** Validación de la correcta agrupación y visualización de los datos estadísticos, pruebas de actualización en tiempo real de las estadísticas según los registros del usuario y la confirmación de que cada componente lleva al detalle correspondiente al seleccionarlo. Se realizaron pruebas para garantizar que los gráficos y cifras reflejan con precisión los datos ingresados, y se verificó que los filtros de periodo funcionen correctamente. También se validó que la transición entre la vista general y el detalle de cada estadística sea fluida y sin errores.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben poder explorar rápidamente sus estadísticas y acceder a más detalles si lo desean. Los gráficos y cifras deben actualizarse en tiempo real, permitiendo una experiencia interactiva y dinámica. Además, los usuarios deben sentirse motivados al ver sus logros reflejados de manera clara y visual, y poder realizar un análisis profundo de su progreso sin complicaciones.

Figura 81. Gráficas de las estadísticas



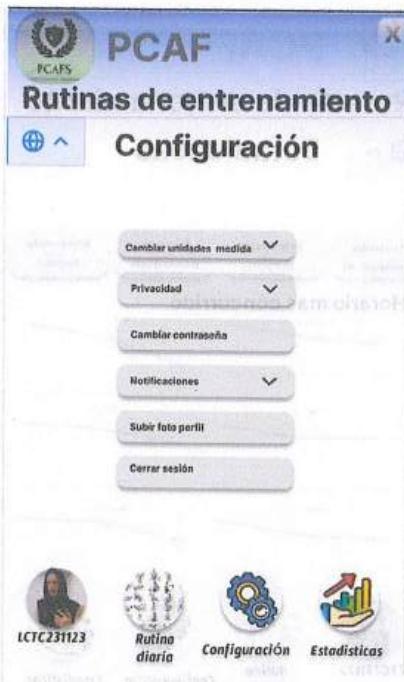
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra gráficas dinámicas e interactivas que representan el progreso del usuario, como la evolución del peso, tiempo dedicado al ejercicio y calorías quemadas. Las gráficas permiten a los usuarios hacer comparaciones entre diferentes períodos de tiempo, así como personalizar qué métricas desean visualizar según sus necesidades. También se ofrece la opción de seleccionar diferentes tipos de gráficos (de barras, líneas, etc.) para adaptar la visualización al tipo de información que mejor refleje el progreso del usuario. Estas gráficas proporcionan una experiencia visual atractiva y motivadora.

**Pruebas realizadas:** Validación de que los datos reflejados en las gráficas son precisos y actualizados, pruebas de interacción para cambiar entre diferentes períodos de tiempo o tipos de gráficas y la verificación de la adaptabilidad de las gráficas a diferentes tamaños de pantalla. Se realizaron pruebas para asegurar que las gráficas se actualicen en tiempo real conforme se registran nuevas actividades, y que los filtros de visualización (como selección de métricas y períodos) funcionen correctamente. Además, se verificó que las gráficas mantengan su claridad y funcionalidad en dispositivos móviles y de escritorio.

**Resultados esperados:** Las gráficas deben ser visualmente claras, fáciles de entender y reflejar con precisión los datos registrados. Además, deben ofrecer una experiencia de usuario fluida, permitiendo una navegación sencilla entre las diferentes opciones de visualización y asegurando que los datos se presenten de manera comprensible y motivadora para el usuario.

Figura 82. Módulo de configuración



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra una visión general del módulo de configuración, donde los usuarios pueden ajustar preferencias relacionadas con su perfil, notificaciones y privacidad. Además, ofrece opciones para personalizar la apariencia de la interfaz, como temas y preferencias de idioma, asegurando una experiencia más cómoda y adaptada a sus necesidades. El módulo también permite gestionar las conexiones con redes sociales o dispositivos externos, facilitando la integración del sistema con otras plataformas que el usuario utilice. Todo esto está organizado en secciones claras y accesibles para mejorar la navegación.

**Pruebas realizadas:** Validación de la funcionalidad de cada opción dentro del módulo, pruebas para confirmar que los cambios realizados se guardan correctamente y la verificación de la seguridad al modificar configuraciones sensibles como contraseñas o permisos. Se realizaron pruebas de usabilidad para verificar que la interfaz de usuario sea intuitiva, además de pruebas de compatibilidad para asegurar que las configuraciones se reflejan correctamente en todos los dispositivos y navegadores. También se comprobaron las alertas y notificaciones relacionadas con cambios en la privacidad y seguridad.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben poder personalizar su experiencia de manera sencilla y segura desde este módulo. Las configuraciones deben guardarse sin errores y reflejarse de inmediato. Además, el sistema debe proporcionar feedback claro para asegurar al usuario que los ajustes realizados han sido aplicados correctamente, todo mientras se mantienen altos estándares de seguridad para proteger la información personal.

Figura 83. Submenú de la configuración de unidades métricas



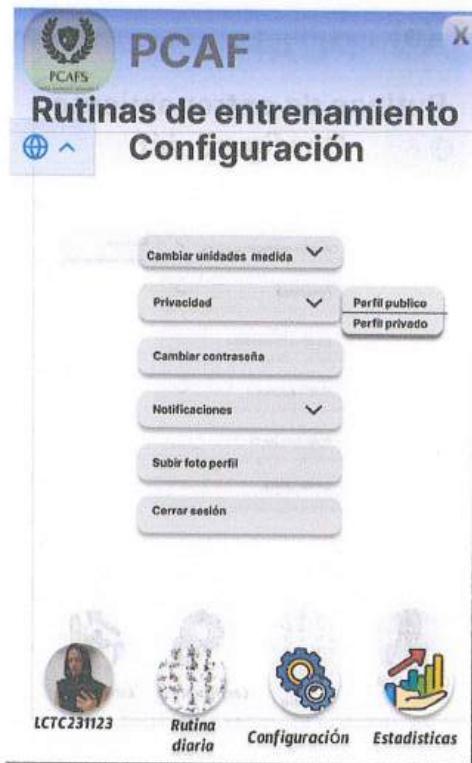
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Permite al usuario cambiar entre unidades métricas e imperiales para las medidas del sistema, como peso y altura. Además, el sistema ofrece la opción de cambiar otras unidades relacionadas, como las de temperatura (Celsius/Fahrenheit) y distancia (kilómetros/millas), asegurando una experiencia completamente personalizada. Esta función es accesible a través de la configuración general, donde el usuario puede seleccionar su preferencia de unidades con facilidad. Los cambios se aplican instantáneamente en todas las secciones relevantes del sistema.

**Pruebas realizadas:** Validación de la correcta conversión de datos entre unidades métricas e imperiales, pruebas para garantizar que todos los módulos reflejan el cambio de unidad seleccionado y la verificación de que las opciones de unidad se guardan correctamente. Se realizaron pruebas de integridad para asegurar que las conversiones no alteren los datos de manera incorrecta y que el sistema se actualice de forma coherente en todas las áreas, desde estadísticas hasta registros de actividad. También se comprobó la funcionalidad en diferentes dispositivos y plataformas.

**Resultados esperados:** El sistema debe realizar conversiones precisas y reflejar los cambios en todas las secciones relacionadas. El usuario debe experimentar una transición fluida entre unidades sin perder precisión en los datos. Además, los cambios deben guardarse correctamente, y el sistema debe ofrecer retroalimentación visual para asegurar que el usuario vea reflejada la unidad seleccionada en tiempo real.

Figura 84. Submenú de la configuración de la privacidad



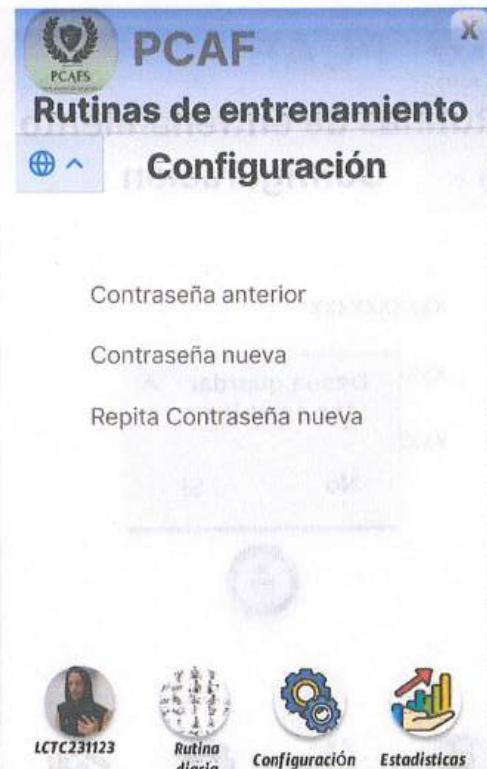
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra opciones para ajustar configuraciones de privacidad, como la visibilidad del perfil y el acceso a datos personales. El usuario puede decidir quién puede ver su información, ya sea solo ellos mismos, sus contactos o todos los usuarios del sistema. Además, se ofrece la posibilidad de activar o desactivar notificaciones relacionadas con cambios en la privacidad, asegurando que el usuario se mantenga informado de cualquier actualización. Todas las opciones de privacidad están diseñadas para ser fáciles de entender y modificar.

**Pruebas realizadas:** Validación de que los cambios de privacidad se aplican de inmediato, pruebas para garantizar que las configuraciones protegen adecuadamente los datos sensibles del usuario y la verificación de que el usuario recibe feedback claro al modificar estas opciones. También se realizaron pruebas de seguridad para asegurar que los cambios no puedan ser revertidos o modificados sin la debida autenticación, protegiendo así los datos personales en todo momento.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben tener control completo sobre sus datos y privacidad dentro del sistema. Las opciones deben ser fáciles de configurar y garantizar que los datos sean manejados de manera segura, ofreciendo al usuario la confianza de que su información está protegida. El sistema debe brindar confirmaciones visuales o mensajes de éxito para asegurar que los cambios se han realizado correctamente.

Figura 85. Configuración de la contraseña



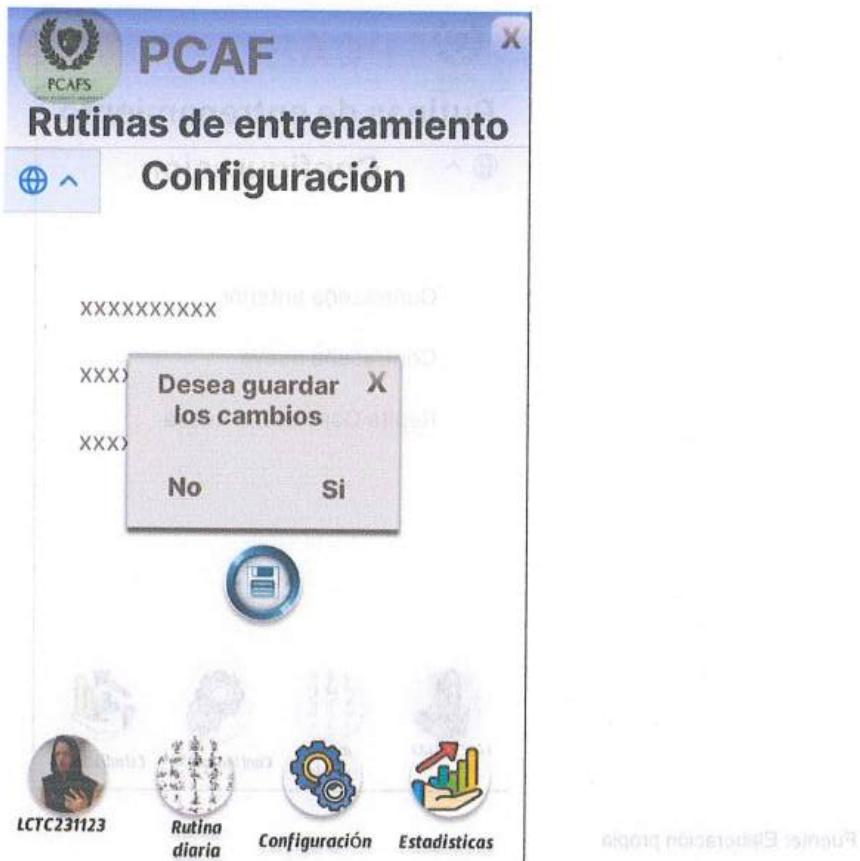
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Proporciona una interfaz para cambiar la contraseña del usuario, garantizando seguridad mediante validaciones de complejidad. La nueva contraseña debe cumplir con criterios específicos, como longitud mínima, inclusión de caracteres especiales, y una combinación de letras mayúsculas y minúsculas. Además, el sistema ofrece una opción para mostrar la contraseña mientras se escribe, asegurando que el usuario pueda verificar la exactitud de su entrada. También se muestra una indicación visual para ayudar al usuario a cumplir con los requisitos de seguridad.

**Pruebas realizadas:** Validación de los requisitos de seguridad de la contraseña, como longitud mínima y caracteres especiales, pruebas de funcionalidad para verificar que la contraseña se actualiza correctamente y la confirmación de que la nueva contraseña permite el acceso al sistema en el próximo inicio de sesión. Se realizaron pruebas adicionales para garantizar que si la confirmación de la contraseña no coincide, se muestre un mensaje de error claro, evitando el cambio no deseado.

**Resultados esperados:** El sistema debe garantizar un cambio seguro y efectivo de la contraseña, notificando al usuario del éxito del proceso. También debe proporcionar retroalimentación clara si la contraseña no cumple con los requisitos de seguridad, asegurando que el usuario pueda completar la acción correctamente.

Figura 86. Mensaje al guardar cambios en configuración



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Informa al usuario que los cambios realizados en la configuración han sido guardados correctamente. Además, el mensaje proporciona detalles sobre qué aspectos específicos de la configuración se han actualizado, para mayor claridad. El mensaje también podría incluir un enlace de acceso rápido para que el usuario vea los cambios aplicados en tiempo real. Este mensaje debe ser visualmente destacado, asegurando que el usuario lo vea sin dificultades.

**Pruebas realizadas:** Verificación de que el mensaje aparece inmediatamente tras guardar, validación de que el mensaje desaparece automáticamente tras unos segundos o al cerrarlo y la confirmación de que los cambios se aplican y reflejan en la interfaz del sistema. También se han realizado pruebas para garantizar que el mensaje se muestre en distintos dispositivos y tamaños de pantalla sin problemas de visibilidad.

**Resultados esperados:** El mensaje debe ser claro, breve y confirmar al usuario que su configuración se ha actualizado. Además, debe ser consistente en toda la plataforma, asegurando que los usuarios reciban el mismo tipo de confirmación en cada sección donde se realicen cambios.

Figura 87. Mensaje al ingresar datos errados



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Este mensaje notifica al usuario que los datos ingresados no son válidos, indicando errores específicos para su corrección. Además, el mensaje debe resaltar claramente los campos erróneos para facilitar la identificación y corrección. El sistema podría ofrecer sugerencias o ejemplos de formato válido para los datos, garantizando que el usuario pueda corregir los errores de manera eficiente. Este tipo de retroalimentación asegura que el usuario pueda proceder sin confusión.

**Pruebas realizadas:** Validación de que el mensaje aparece solo cuando se detectan errores en los datos ingresados, pruebas para garantizar que el mensaje ofrece información clara sobre cómo corregir los errores y la confirmación de que los datos corregidos permiten avanzar en el proceso. Se realizaron pruebas para asegurar que el feedback sea visible en dispositivos móviles y de escritorio, sin solaparse con otros elementos de la interfaz.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben recibir un feedback claro y detallado sobre los errores cometidos. El mensaje debe guiar al usuario de forma eficiente, mejorando la experiencia y ayudando a completar el proceso correctamente.

Figura 90. Configuración de la foto de perfil



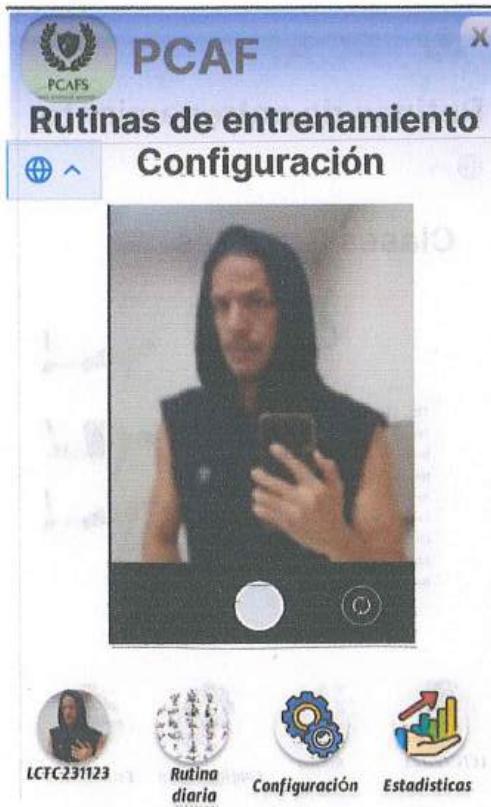
Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Proporciona al usuario la opción de cambiar o actualizar su foto de perfil, permitiendo subir una imagen desde su galería o tomar una nueva con la cámara. El proceso debe ser intuitivo, permitiendo al usuario visualizar una vista previa de la imagen seleccionada antes de confirmar los cambios. También debe incluir la opción de ajustar el tamaño o recortar la imagen si es necesario, garantizando que se ajuste correctamente al formato del perfil.

**Pruebas realizadas:** Validación de que el sistema acepta formatos de imagen comunes (JPEG, PNG), pruebas de compatibilidad en diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla para asegurar que la funcionalidad sea consistente en móviles y computadoras de escritorio. Además, se verificó que la imagen seleccionada se actualice y refleje en tiempo real en el perfil del usuario. También se realizaron pruebas para asegurar que el usuario pueda ver una vista previa antes de confirmar la actualización.

**Resultados esperados:** El usuario debe poder actualizar su foto de perfil de manera sencilla, con una experiencia fluida y sin errores. Debe recibir una vista previa de la imagen seleccionada antes de confirmar los cambios, asegurando que la imagen se ajusta adecuadamente al perfil y que los cambios se guardan correctamente.

Figura 91. Foto de perfil seleccionada



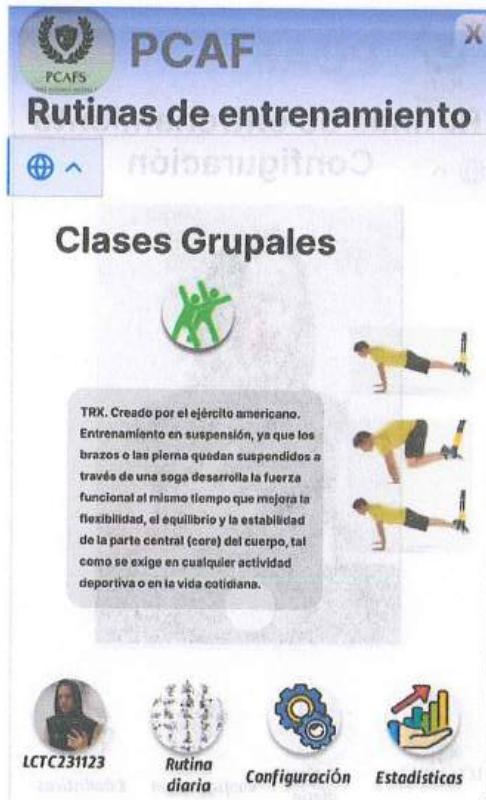
Fuente: Elaboración propia.

**Descripción detallada:** Muestra la imagen que el usuario seleccionó para su perfil, ofreciendo una vista previa antes de proceder a guardarla definitivamente. La vista previa debe ser clara y de alta calidad, permitiendo al usuario evaluar si la imagen cumple con sus expectativas. El usuario debe tener la opción de regresar y seleccionar otra imagen si no está satisfecho con la actual, además de poder confirmar la elección al hacer clic en el botón "Guardar".

**Pruebas realizadas:** Verificación de que la imagen seleccionada se muestra en alta calidad, sin pérdida de resolución ni distorsión. Validación de que el botón "Guardar" guarda la imagen seleccionada correctamente en el perfil del usuario y que la imagen actualizada se refleja en el sistema de inmediato. También se realizó la prueba para confirmar que el usuario puede regresar a la selección de foto si no está satisfecho con la imagen mostrada en la vista previa.

**Resultados esperados:** La vista previa debe permitir al usuario verificar su elección, mostrando la imagen seleccionada en alta calidad. El proceso debe ser intuitivo, y el usuario debe poder guardar la imagen o volver a elegir otra sin dificultades. La imagen final debe reflejarse correctamente en el perfil después de confirmar.

Figura 92. Clases grupales



Fuente: Elaboración propia

**Descripción detallada:** Muestra una lista de clases grupales disponibles, destacando información relevante como horarios, instructores y capacidad de participantes. Además, los usuarios pueden explorar las clases según sus intereses, registrarse o cancelar su participación en las clases, y recibir notificaciones relacionadas con sus inscripciones, como recordatorios de horarios o cambios en las clases. La interfaz debe ser clara y fácil de navegar, permitiendo a los usuarios gestionar sus opciones sin complicaciones.

**Pruebas realizadas:** Validación de que las clases se presentan de manera organizada y accesible, con información clara sobre horarios, instructores y disponibilidad. Se realizaron pruebas para verificar que el proceso de registro y cancelación de clases funcione correctamente, y que las notificaciones relacionadas con las clases sean enviadas correctamente al usuario (por ejemplo, confirmaciones de inscripción o recordatorios de clases próximas). También se validó la funcionalidad de la capacidad de participantes, asegurando que los usuarios no puedan registrarse en una clase si ya está completa.

**Resultados esperados:** Los usuarios deben poder explorar y registrarse en las clases grupales de manera sencilla y eficiente, gestionar sus inscripciones fácilmente y recibir notificaciones oportunas que les ayuden a mantenerse al tanto de su participación en las clases.

Figura 93. Mensaje de notificaciones



Fuente: Elaboración propia.

**Descripción detallada:** Muestra un listado de notificaciones activas, incluyendo recordatorios de entrenamiento, actualizaciones de progreso, y mensajes importantes del sistema. Las notificaciones deben estar ordenadas por fecha y prioridad, asegurando que las más recientes o urgentes se muestren al inicio. Los usuarios pueden marcar las notificaciones como leídas al seleccionarlas y gestionar su historial, eliminando las notificaciones que ya no son necesarias. La interfaz debe ser clara, permitiendo a los usuarios acceder rápidamente a la información relevante sin sentirse abrumados.

**Pruebas realizadas:** Verificación de que las notificaciones se ordenan correctamente según fecha y prioridad, asegurando que las más relevantes se muestren de manera destacada. Se validó la funcionalidad para marcar las notificaciones como leídas, garantizando que al seleccionarlas, el sistema las actualiza adecuadamente. Además, se realizaron pruebas para confirmar que el usuario puede eliminar las notificaciones de manera efectiva, asegurándose de que los datos se actualicen y reflejen correctamente después de la acción.

**Resultados esperados:** Las notificaciones deben ser fáciles de leer y relevantes para el usuario, proporcionando información importante de manera oportuna. Los usuarios deben poder gestionar sus notificaciones sin problemas, marcándolas como leídas o eliminándolas según sea necesario.

## 7. CONCLUSIONES

Con base en los objetivos y los hallazgos del estudio, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Implementación de una estrategia tecnológica para el seguimiento de avances físicos: La aplicación de una estrategia tecnológica, centrada en una aplicación móvil, es una solución viable para el seguimiento del progreso físico de los usuarios en los PCAF en las comunas 4 y 5 de Cali. El uso de las TIC facilita un monitoreo constante y accesible, promoviendo una mayor motivación y compromiso en los usuarios al permitirles visualizar sus avances de forma práctica y personalizada.
- Relevancia del marco referencial en el desarrollo de soluciones tecnológicas: Comprender y utilizar el marco referencial de investigaciones previas es esencial para desarrollar un modelo tecnológico adaptado a las necesidades específicas de los centros de acondicionamiento físico. Los estudios revisados destacan la efectividad de las plataformas digitales en el seguimiento de actividades físicas, lo cual proporciona una base sólida para la implementación de la estrategia propuesta.
- Proceso de entrenamiento y personalización en los centros de acondicionamiento físico: Conocer en profundidad el proceso de entrenamiento y los desafíos de gestión en los PCAF permite identificar áreas clave para la mejora mediante soluciones tecnológicas. La falta de herramientas tecnológicas en estos centros limita la capacidad de los entrenadores para ofrecer un seguimiento personalizado, lo cual puede resolverse con una plataforma centralizada que optimice el monitoreo del rendimiento de los usuarios.
- Diseño de una plataforma tecnológica integral: El diseño de una estrategia tecnológica que incluya una aplicación móvil y posiblemente un portal web permite centralizar y gestionar la información sobre los avances físicos de los usuarios de forma eficiente. Esta estrategia tecnológica no solo favorece la administración interna de los PCAF, sino que también mejora la experiencia del usuario, facilitando la interacción y el acceso a información relevante sobre su desempeño.

Este documento es el resultado de un trabajo colaborativo entre el equipo de investigación y el panel de revisores. Se agradece la valiosa contribución de todos los miembros del equipo y el panel de revisores por su apoyo y feedback constructivo. Es importante mencionar que las opiniones y conclusiones expresadas en este documento son responsabilidad exclusiva del autor principal y del equipo de investigación, y no representan necesariamente las posiciones o recomendaciones de los revisores ni de las instituciones con las que están afiliados. Los errores y omisiones son responsabilidad del autor principal y del equipo de investigación.

## 8. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones para esta propuesta prototipo de estrategia tecnológica son:

- Desarrollo y despliegue de la aplicación móvil: Se recomienda iniciar el desarrollo de la aplicación móvil con funcionalidades básicas de seguimiento físico, registro de datos y comunicación entre usuarios y entrenadores. Esta aplicación debe ser accesible y fácil de usar, orientada a incentivar el uso recurrente por parte de los usuarios y el personal de los PCAF.
- Capacitación del personal de los PCAF en el uso de la tecnología: Capacitar a los entrenadores y administradores en el uso de la plataforma será fundamental para aprovechar todas sus funcionalidades. Esto incluye el registro de datos y la interpretación de la información generada para ofrecer un seguimiento personalizado a cada usuario.
- Monitoreo y ajustes continuos: Implementar un sistema de retroalimentación entre los usuarios y entrenadores permitirá hacer ajustes en la plataforma de manera periódica, mejorando la experiencia del usuario y optimizando el seguimiento de los avances físicos. La tecnología debe adaptarse continuamente a las necesidades cambiantes de los usuarios y entrenadores en los PCAF.
- Promoción de la aplicación entre los usuarios y los centros de acondicionamiento físico: Difundir la disponibilidad y beneficios de la aplicación entre los usuarios y entrenadores de los PCAF permitirá una mayor aceptación y uso de la tecnología. Una estrategia de comunicación clara resaltaría cómo esta herramienta puede mejorar el rendimiento y la motivación de los usuarios, así como facilitar la labor de los entrenadores.

## 9. BENEFICIO SOCIAL

La implementación de la estrategia tecnológica para el seguimiento del progreso físico en PCAF ofreciendo múltiples beneficios sociales, que van desde el bienestar individual hasta mejoras en la productividad y en la accesibilidad del ejercicio físico. Los beneficios incluyen:

- **Salud y Bienestar:** La estrategia fomenta una vida activa al facilitar la adopción de rutinas regulares de ejercicio, lo que mejora tanto la salud física como la mental de los usuarios. La plataforma no solo permite monitorear los avances, sino que también motiva a los usuarios a mantener la constancia en el ejercicio, ayudándolos a alcanzar y sostener un estado físico saludable a largo plazo.
- **Prevención de Enfermedades:** El ejercicio regular, promovido por la herramienta, es fundamental para prevenir enfermedades crónicas relacionadas con la inactividad, como problemas cardiovasculares, diabetes tipo 2 y algunos tipos de cáncer. Al ofrecer un seguimiento constante de las actividades físicas, la plataforma actúa como un refuerzo positivo, alentando a los usuarios a adoptar un estilo de vida activo y previniendo problemas de salud futuros.
- **Inclusión y Tolerancia:** La estrategia tecnológica está diseñada para ser inclusiva y accesible, adaptándose a diferentes niveles de condición física, edad y experiencia. Esto asegura que cualquier persona, independientemente de sus capacidades, pueda beneficiarse, promoviendo un entorno de respeto, tolerancia y acceso equitativo a la actividad física.
- **Optimización del Tiempo:** La personalización de rutinas permite a los usuarios estructurar su entrenamiento de manera eficiente, optimizando su tiempo en el gimnasio u otros espacios de ejercicio. Esto es particularmente útil para personas con horarios ocupados, ya que pueden enfocarse en actividades que se alineen directamente con sus metas personales.
- **Educación en Técnicas Deportivas:** La plataforma incluye contenido educativo sobre cómo realizar ejercicios correctamente, ayudando a prevenir lesiones y mejorando el conocimiento de los usuarios sobre la actividad física. Este enfoque educativo no solo refuerza la seguridad, sino que también permite a los usuarios entender mejor sus límites y progresar de manera informada.
- **Incremento en la Productividad y el Bienestar General:** La actividad física regular contribuye a mejorar el estado de ánimo, la productividad y las capacidades cognitivas. Los usuarios que utilizan la plataforma pueden experimentar estos beneficios tanto en su vida personal como profesional, creando un impacto positivo en su desempeño diario y su entorno laboral.

## BIBLIOGRAFÍA - WEBGRAFÍA

- AGUIRRE LONDOÑO, Jhon Darío y TANGARIFE VÁSQUEZ, Juan Adolfo. Interfaz gráfica de usuario. Disponible en Internet: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/17271>. Santiago de Cali: 23 marzo 2024, 10:15:10
- ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI. Estadísticas por barrios. Santiago de Cali: Alcaldía de Santiago de Cali, 2018. Disponible en Internet: <https://www.cali.gov.co/participacion/publicaciones/135127/estadisticas-por-barrios/>. Santiago de Cali: 18 marzo 2024, 13:05:20
- BENZIANE, Mohammed Adel. App para la gestión de un gimnasio "ADUAFitness". Disponible en Internet: <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/135403>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 20:35:34
- CANÓS, José H.; LETELIER, Patricio y PENADÉS, Carmen. Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software. Disponible en Internet: <https://issi.dsic.upv.es/archives/f-1069167248521/actas.pdf>. Santiago de Cali: 27 marzo 2024, 11:12:23
- CELY CALLEJAS, Adriana Elizabeth; RODRÍGUEZ MOLANO, José Ignacio y BAUTISTA CAÑÓN, Yuri Paola. Propuesta de diseño de una aplicación móvil para la gestión de la información de los gimnasios locales en Bogotá. Disponible en Internet: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/32170>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 19:11:24
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 181 de 1995: Por la cual se regula el ejercicio del deporte en Colombia. Título IV, Capítulo I, Artículo 15. Bogotá: Congreso de la República, 1995. p. 35, 36
- CRUZ MONTENEGRO, Ronald Andrés. Plataforma virtual para rutinas de ejercicios. Disponible en Internet: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8270/1/UDLA-EC-TDGI-2017-20.pdf>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 15:12:46
- ELMASRI, Ramez A. y NAVATHE, Shamkant B. Fundamentals of Database Systems. 7 ed. Massachusetts: Addison-Wesley, 2016. p. 11
- GARCÍA, Juan. Introducción a la Programación Orientada a Objetos. 2 ed. Bogotá: Tecnológica, 2021. p. 14
- GONZÁLEZ BARAHONA, Jesús M. El concepto de software libre. Número 9, Las Palmas de Gran Canaria, España: Publicación independiente, 2011. p. 4. ISSN: 1578-7559
- HIDALGO MEJÍA, Jessenia de los Ángeles. Creación de una aplicación móvil de los gimnasios de la ciudad de Ambato. Disponible en Internet: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29888>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 20:05:13

**INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN.** Trabajos escritos: presentación y referencias bibliográficas. Bogotá: ICONTEC, 2008. 92 p. ISBN: 978-958-9383-81-0

**LÓPEZ MORALES, Eliberto y ESCOBAR MARTÍNEZ, Manuel.** Diseño de un programa de acondicionamiento físico en la población de servicios generales de la Universidad Santiago de Cali. Disponible en Internet: <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/items/8c9eeb3e-7e92-4333-a69a-72c8f8dcb72c>. Santiago de Cali: 30 marzo 2024, 15:03:21

**MAIDA, Esteban Gabriel y PACIENZIA, Julián.** Metodologías de desarrollo de software. Disponible en Internet: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>. Santiago de Cali: 30 marzo 2024, 14:09:23

**MARTÍNEZ GUIRAO, Javier Eloy.** Los gimnasios deportivos. Del ocio a la obligación. Disponible en Internet: <http://hdl.handle.net/2183/11315>. Santiago de Cali: 25 marzo 2024, 18:32:30

**MINISTERIO DE SALUD.** Ley 729 de 2001. Por medio de la cual se crean los Centros de Acondicionamiento y Preparación Física en Colombia. Disponible en Internet: [https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/ley\\_0729\\_de\\_2001.pdf](https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/lists/bibliotecadigital/ride/de/dij/ley_0729_de_2001.pdf). Santiago de Cali: 15 abril 2024, 11:12:21

**ODRAF. Observatorio de la Secretaría del Deporte:** Definición de la práctica deportiva, recreativa y física. Disponible en Internet: <https://www.cali.gov.co/deportes/publicaciones/130338/ODRAF/>. Santiago de Cali: 16 abril 2024, 10:31:11

**ORTIZ ORTEGA, Juan Jeremy.** Aplicación Web para la gestión de una cadena de gimnasios. Disponible en Internet: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/25645>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 21:03:37

**SAMBACHE LLUMIQUINGA, Oscar Eduardo.** Desarrollo de aplicaciones web y móviles para gimnasios. Disponible en Internet: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20501>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 18:35:10

**HIDALGO MEJÍA, Ivassilia de los Ángeles.** Creación de una aplicación móvil de los gimnasios de la ciudad. Disponible en Internet: <https://doi.org/10.22207/0034-3503.2021.11111>. Santiago de Cali: 24 marzo 2024, 20:05:19

## ANEXO A.

### Encuesta para los clientes de los PCAF de las comunas 4 y 5 de Cali

1. Correo \_\_\_\_\_

2. Su género \_\_\_\_\_

Masculino  Femenino

3. Nombre completo \_\_\_\_\_

4. Comuna de la ciudad de Cali \_\_\_\_\_

Comuna 4 \_\_\_\_\_ Comuna 5 \_\_\_\_\_

5. Edad \_\_\_\_\_

15 - 19  20 - 25  26-30  31-40  41 o más

6. Peso \_\_\_\_\_

7. Estatura \_\_\_\_\_

8. ¿Conoce lo que es una Aplicación Web?

Si  No

9. ¿Piensa usted que al implementar una aplicación web para las rutinas de entrenamiento, el gimnasio mejorará y le ayudará en su propósito?

Si  No

10. ¿Como usuario le gustaría tener una aplicación web donde pueda visualizar la rutina de ejercicios que puede realizar en el gimnasio?

Si  No

11. ¿Con qué frecuencia semanal asiste al gimnasio hacer sus respectivas actividades?

Diariamente  Semanalmente  Quincenalmente  Mensualmente

12. ¿Cuántas horas asiste usted en el gimnasio?

1 a 2 horas  2 a 3 horas  4 a 5 horas

13. ¿Cree que usar una aplicación web le informara sobre los beneficios que brinda el gimnasio?  
Si ( ) No ( )
14. ¿Usted satisface sus necesidades utilizando recursos físicos (archivadores, hojas, esferos) para la gestión de información?  
Si ( ) No ( )
15. ¿Si en una Aplicación web se promocionaría todos los PCAF de la ciudad de Cali usted la descargaría y usaria?  
Si ( ) No ( )
16. ¿Realiza usted ejercicios cardiovasculares?  
Si ( ) No ( )
17. Realiza usted rutinas de:  
Pierna \_\_\_\_\_  
Bíceps y tríceps \_\_\_\_\_  
Pecho \_\_\_\_\_  
Hombros \_\_\_\_\_  
Espalda \_\_\_\_\_  
Abdomen \_\_\_\_\_
18. ¿Realiza usted sus rutinas con la ayuda de un instructor?  
Si ( ) No ( )
19. ¿Cree usted que el/los instructores están debidamente capacitados para entrenar a los usuarios los Pequeños centros de acondicionamiento físico "Gimnasios"?  
Si ( ) No ( )
20. ¿Es demorada la atención de los entrenadores para asesorarte?  
Si ( ) No ( )
21. ¿Lleva usted un registro de medidas de su progreso mensual en cuanto a su crecimiento muscular?  
Si ( ) No ( )

22. ¿Consulta usted rutinas en internet?  
Si ( ) No ( )
23. ¿Asiste a un pequeño centro de acondicionamiento físico PCAF?  
Si ( ) No ( )
24. ¿Si la respuesta anterior fue no, Utiliza alguna aplicación o herramienta tecnológica de rutinas de entrenamiento?  
Si ( ) No ( )
25. ¿Si la respuesta anterior fue si, Que herramienta tecnología usa?
- 
26. ¿Preferiría usted una Aplicación Móvil que le informe sobre rutinas, dietas y le ayude a llevar un constante registro de su progreso?  
Si ( ) No ( )<sup>232425</sup>

<sup>23</sup> CRUZ MONTENEGRO, Ronald Andrés Plataforma virtual para rutinas de ejercicios. Disponible en Internet: <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/8270/1/UDLA-EC-TDGI-2017-20.pdf>. Santiago de Cali: 15 noviembre 2024, 13:20:06.

<sup>24</sup> HIDALGO MEJÍA, Jessenia de los Ángeles. Creación de una aplicación móvil de los gimnasios de la ciudad de Ambato. Disponible en Internet: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/29888>. Santiago de Cali: 15 noviembre 2024, 13:45:32.

<sup>25</sup> CELY CALLEJAS, Adriana Elizabeth; RODRÍGUEZ MOLANO, José Ignacio y BAUTISTA CAÑÓN, Yuri Paola. Propuesta de diseño de una aplicación móvil para la gestión de la información de gimnasios locales en Bogotá. Disponible en Internet: <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/32170>. Santiago de Cali: 15 noviembre 2024, 14:03:43.

