

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**



**Título:** Sistema de Gestión de Información Cine-antropométrica (SIGIA)

**Autores:**

Yenis Erlinda Márquez Ramírez  
Germana Borrero Forestal

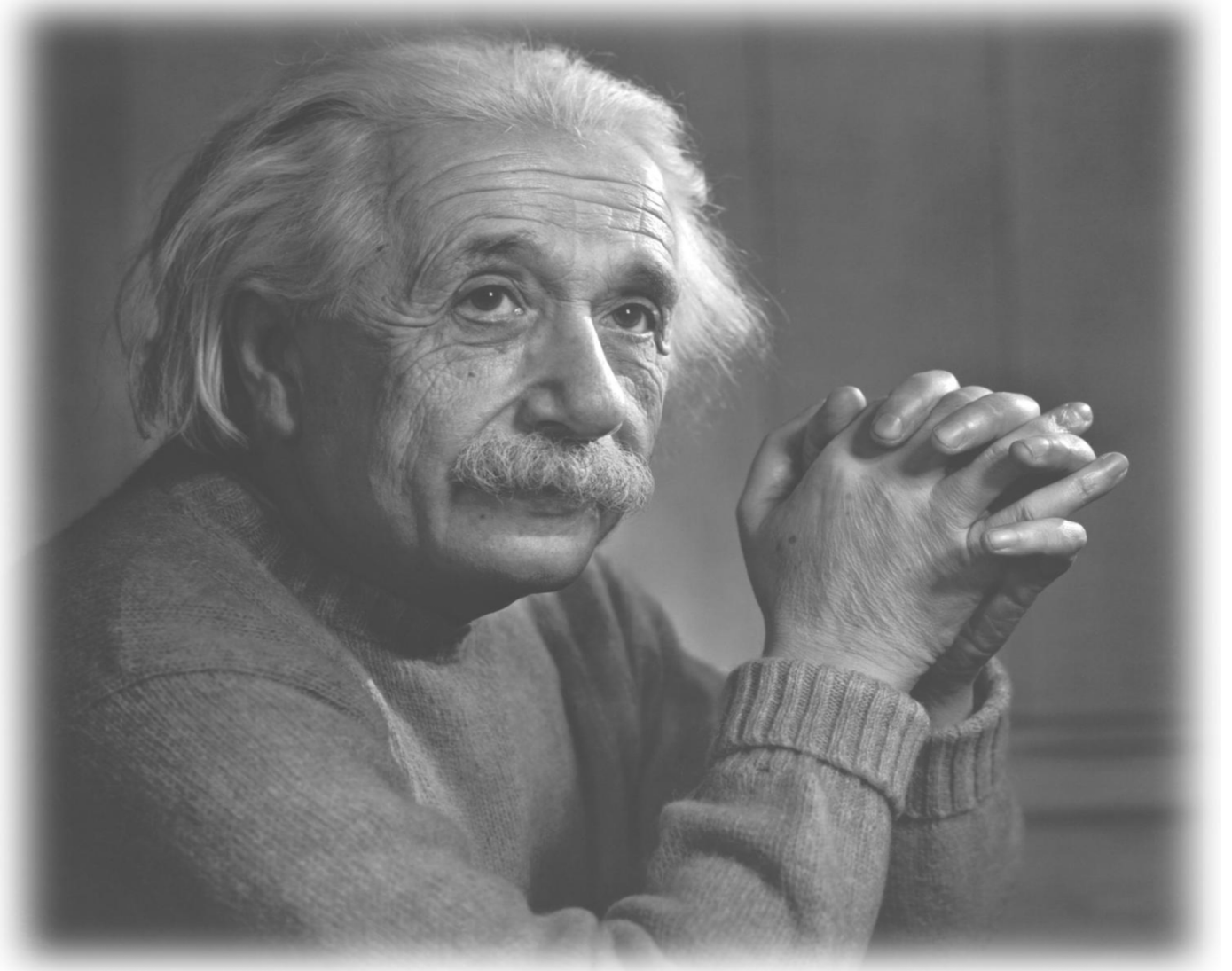
**Tutores:**

Ing. Yasmani Ceballos Izquierdo  
Ing. Osvel Vargas Torres

**Co-tutor:**

Ing. María Milagros Guerra

La Habana, 2013.



*"Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y  
la energía atómica: la voluntad".*

*Albert Einstein*

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas.  
Facultad 4.

Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_ días del mes \_6\_ del año 2013.

---

Firma del Tesista

Yenis Erlinda Márquez Ramírez

Germana Borrero Forestal

---

Firma del Tesista

---

Firma del Tutor.

Ing. Yasmani Ceballos Izquierdo

---

Firma del Tutor.

Ing. Osvel Vargas Torres

---

Firma del Tutor.

Ing. María Milagros Guerra

## **Datos de Contacto**

### **Tutor:**

Ing. Yasmani Ceballos Izquierdo.

Graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) como Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2008. Profesor Instructor.

Email: [yceballos@uci.cu](mailto:yceballos@uci.cu)

Ing. Osvel Vargas Torres.

Graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) como Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2011.

Email: [ovargas@uci.cu](mailto:ovargas@uci.cu)

## Agradecimientos

*Les agradecemos:*

- *Al Ing. Yasmani Ceballos Izquierdo, por su guía constante, por asesorarnos, orientarnos y aconsejarnos.*
- *Al MSc. Roberto López Dosagües, por su abnegada, desinteresada y constante preocupación por este trabajo.*
- *Al Ing. Osvel Vargas Torres, por su esfuerzo y dedicación a lo largo de este trabajo.*
- *A la Ing. María Milagros Guerra, por su entrega diaria dedicando parte de su tiempo hacer realidad nuestros sueños.*

*Yenis Erlinda Márquez Ramírez le agradezco:*

*A mis padres, por ser mi ejemplo y mi inspiración para querer ser mejor cada día, por su apoyo, por su amor incondicional, porque sé que cuando se levantas en las mañanas lo primero que piensas es en mí, por darme fuerzas para vencer cualquier obstáculo, por confiar en mí en todo momento, por mostrarme que hay que tener fe y que las cosas cuando se hacen tienen que ser de corazón.*

*A mi hermano, soy sacrificada porque tú me has enseñado a serlo, viéndote salir adelante enfrentando malos y buenos momentos, batallando día a día, minuto a minuto, segundo a segundo, a solas. Eres mi héroe, mi fuente de esperanzas, porque nunca te rinden, lo malo lo convierten en bueno, de lo bueno sacan lo mejor, la tristeza la convierten en alegría, ríes cuando se debe llorar y lloran cuando nadie las ve.*

## Agradecimientos

*A mi abuelito lindo Quirino, por ser mi orgullo, por siempre recordarme que cuando te fijas metas en la vida son posibles de alcanzar, no importa cuán lejos las veas, solo debes ser perseverante y no dejar de enfocarte en las cosas buenas y positivas.*

*A mis tías Alina, Ramona, Chelita, Noelvis y Mindalia, gracias por estar siempre presentes en las buenas y en las malas, gracias por el apoyo que me brindaron, por el granito de arena que aportó cada una, de una manera u otra, para ayudarme a sembrar la semilla que se convirtió en un árbol resistente que hoy da sus frutos.*

*A mi novio Lincoln por su cariño, ayuda y comprensión por lograr que me creciera ante mis miedos y los retos que la vida me ha puesto en este último año, a su tía María y su hermana Liester por su apoyo, cariño y acogida que me dieron en su familia.*

*A mis sobrinos, son ustedes los niños más lindos del mundo, y cuando yo estoy triste pues pienso en ustedes, porque me dan alegría. Hay veces que cuando camino me canso mucho, me dan deseos de descansar y de no caminar más, pero de repente ustedes me vienen a la mente y me entran muchas fuerzas para seguir caminando e incluso correr. A ustedes les queda un camino largo y difícil por seguir, muchas cosas por conocer, pero piensen que yo también fui un niño y atravesé por ese camino largo, pero llegué al final, porque ese era mi sueño y los sueños se hacen realidad, solo hay que creer en ellos.*

*A mi compañero de tesis Germana, por su dedicación y su paciencia.*

## *Agradecimientos*

*A mis tíos Martín, Fran, Paquito y Cesar quienes adoro por sus pequeños detalles, por darme tanto amor y por llenar mi vida de alegrías.*

*A mis primos Claudia, Yarima, Cesarito, Yamileidi, Eglis, Yanesis, Camila, Ines, Yariel, Imaraida, por estar siempre conmigo y brindarme sus cariños.*

*A mis amigos, a muchos no los volveré a ver jamás, pero siempre los llevaré en el corazón a dondequiera que vaya y me acompañarán los recuerdos de los momentos vividos junto a cada uno de ustedes, los que están a mi lado Yaniurqui, Suri, Odelvis, Oricel, Pili, Luisi, Danir, Yamilé, Nersa y los que ya no están a mi lado Dainiovis, Marilaisi, Emilio, Alexey, Martín y Marlenis que me han dado ánimo para salir adelante en todo momento de mi vida a lo largo de la carrera.*

## Agradecimientos

*Germana Borrero Forestal le agradezco:*

*A mi mamá, por todo el sacrificio, amor, entrega, dedicación y confianza que siempre me ha brindado. Tienes muchos valores como madre y como mujer y eso te hace única y especial. Mi mayor deseo es que siempre puedas estar orgullosa de mí, porque todo lo que soy hoy te lo debo a ti, gracias por exigirme y enseñarme tanto. Magniolis Forestal López.*

*A mi hermana. Gracias por tu preocupación constante, por escucharme y adorarme siempre. A lo largo de la carrera me has apoyado en los malos y buenos momentos, eres mi sol. Sería capaz de hacer cualquier cosa por ti y sé que tú también. Leslien Forestal López.*

*A mi papá, por guiarme y confiar en mí en los momentos decisivos. Gracias por alentarme siempre, aconsejarme, comprenderme y cuidarme. Diosmedes Borrero García.*

*A mis abuelitos paterno, gracias por ese cariño y protección que siempre tienen los abuelos, por ser tan lindos y tiernos, por estar orgullosos de mí aún sin haberme graduado y por pensar siempre que sí lo iba a lograr. Rosa García Islén y Cesar Borrero Frómeta.*

*A mi abuelo materno que, aunque ya no está entre nosotros, cuando era niña siempre me enseñó y me exigía que cumpliera con mis tareas, mis evaluaciones en matemática fueron buenas gracias a él. Siempre te tengo presente abuelo querido. Antonio Forestal.*

*A mis tíos, por ser un ejemplo para mí, por apoyarme siempre en todo, por sus consejos. Alfredo Borrero, Esteban Olivares, Yoleysis Forestal, Toti y Yohannis Forestal.*



## *Agradecimientos*

*A mi tía, por ser mi segunda madre. No tengo palabras para describir lo que siento por ti. Eres la persona que me ha inspirado a ser alguien en esta vida. A ti te debo mucho. Gracias. Mariela Forestal.*

*A mis primos. Maiquel, Yesenia, Zoramida y Yurileysis.*

*A mi compañera de tesis que durante cuatro años fuimos también compañeras de cuarto. Por tú entrega y dedicación hoy vemos este fruto que tanto sacrificio nos ha costado a ambas. Yenis Erlinda Márquez.*

*A mis amigas, las más viejas, por ser siempre tan lindas conmigo, por no poner peros cuando las he necesitado, por haber sido como mis hermana durante todos los años de la carrera. Siempre la llevaré en mi corazón, ustedes me han demostrado que las verdaderas amistades son para toda la vida. Gracias. Yamilé, Nersa, Sury, Yanelis, Mailín, Clara Elvis y Ermida.*

*A mis amigos, los más recientes, por enseñarme que es la buena convivencia, por no tener límites en cuanto a compartir se refiere, por los momentos de alegría, por los consejos cuando fueron necesarios, por acogerme entre sus amigos. Gracias. Pili, Wichy, Luisi, Danir, Darlenis, Yaimara, Osmel y Yusdel.*

## *Dedicatorias*

*A mis padres por su apoyo constante, por todo el amor que me han brindado.*

*A mi hermano por estar siempre presente y ser mi principal inspiración.*

*A mis tíos y a mi abuelo por confiar en mí y estar siempre dispuestos a ayudarme.*

*Yenis Erlinda*

*A las personas más especiales en mi vida:*

*Mi madre querida por tener confianza en mí, por siempre apoyarme y darme las fuerzas necesarias para terminar lo que hace años empecé y que hoy concluyo con mucho sacrificio.*

*Mi hermanita por ser mi razón de ser, que este logro le sirva de ejemplo para que el próximo curso me de la misma alegría.*

*Germana Borrero Forestal*

Las mediciones antropométricas al pasar de los años han ido evolucionando, un ejemplo de tal avance es el desarrollo de aplicaciones para la Cine-antropometría. Estas aplicaciones no contemplan las funcionalidades necesarias para gestionar la información antropométrica de los deportistas en Cuba. En el mercado internacional las aplicaciones que cumplen con requisitos similares tienen el inconveniente de ser privativas y poseer un alto valor adquisitivo. Teniendo en cuenta estos factores resulta de interés para el Departamento de Cine-antropometría del Instituto de Medicina Deportiva, desarrollar una aplicación web que facilite el trabajo de gestionar la información relacionada con las mediciones que se le realizan a cada deportista, siendo este un aporte significativo para el país al ser el primer software de este tipo en Cuba. El presente trabajo muestra la investigación realizada para el desarrollo de la aplicación web, la metodología seleccionada XP, además plasma como principal resultado el diseño e implementación del Sistema de Gestión de Información Cine-antropométrica (SIGIA).

**Palabras clave:** aplicación, composición corporal, deportistas, mediciones antropométricas, modalidad.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	19
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	24
1.1. Marco conceptual.....	24
1.1.1. Sistema de gestión de información .....	24
1.1.3. Antropometría .....	25
1.2. Análisis de sistemas similares .....	26
NutriPac 1.36 .....	26
Bodymetrix Profesional .....	26
1.3. Metodologías de desarrollo de <i>software</i> .....	27
1.3.1. Metodologías robustas.....	27
1.3.2. Las metodologías centradas en el desarrollo web .....	28
1.3.3. Metodologías ágiles.....	28
1.3.3.1. SCRUM .....	29
1.3.3.2. XP .....	30
1.3.4. Metodología seleccionada para el desarrollo del sistema .....	31
1.4. <i>Frameworks</i> de desarrollo .....	32
1.4.1. <i>Frameworks</i> PHP .....	32
1.4.2. <i>Framework</i> de PHP seleccionado para el desarrollo del sistema.....	33
1.4.3. <i>Frameworks</i> Javascript .....	33
1.4.4. <i>Framework</i> de Javascript seleccionado para el desarrollo del sistema.....	35
1.5. Lenguajes de programación.....	35
1.5.1. Lenguajes de programación del lado del cliente .....	35
1.5.2. Lenguajes de programación del lado del servidor.....	37
1.5.3. Lenguaje de programación seleccionado para el desarrollo del sistema.....	38
1.6. Entorno de Desarrollo Integrado (IDE).....	38
Eclipse 4.07 .....	38
NetBeans 7.3 .....	39

1.6.1. Entorno de Desarrollo Integrado seleccionado para el desarrollo del sistema .....	39
1.7. Servidor web.....	39
Microsoft IIS 7.5.....	40
Apache 2.2.21.....	40
1.7.1. Servidor web seleccionado para el desarrollo del sistema .....	41
1.8. Sistema gestor de base de datos (SGBD).....	41
PostgreSQL 9.1 .....	41
MySQL 6.0.10.....	42
1.8.1. SGBD seleccionado para el desarrollo del sistema.....	42
1.9. Conclusiones .....	43
CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE SOLUCIÓN. ....	44
2.1. Introducción .....	44
2.2. Procesos vinculados al campo de acción.....	44
2.3. Definición de la audiencia.....	45
2.4. Personal relacionado con la aplicación web.....	45
2.5. Historias de usuarios (HU) .....	46
2.6. Estimación de esfuerzos por HU .....	48
2.7. Plan de iteraciones .....	50
2.8. Plan de duración de las iteraciones .....	51
2.9. Plan de entregas.....	52
2.10. Prototipo de interfaz de usuario no funcional .....	54
2.11. Tarjetas CRC.....	54
2.12. Conclusiones .....	55
CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA. ....	57
3.1. Introducción .....	57
3.2. Estructura de las tablas creadas en la base de datos .....	57
3.3. Estructura de la aplicación .....	58
3.4. Tareas de ingeniería .....	59

Algoritmos .....	62
Patrones.....	63
3.5. Diseño visual .....	65
3.6. Seguridad .....	67
3.7. Prueba .....	68
Pruebas unitarias.....	68
Pruebas de aceptación .....	70
3.8. Validación de requisitos .....	75
3.9. Conclusiones .....	76
CONCLUSIONES GENERALES.....	77
RECOMENDACIONES.....	79
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	80
ANEXOS .....	83
Anexo 1: Metodologías de desarrollo de <i>software</i> . .....	83
Anexo 2: Herramientas, librerías y lenguajes de programación. ....	84
Anexo 3: Historias de usuarios.....	86
Anexo 4: Prototipo de interfaz de usuario no funcional. ....	94
Anexo 5: Tarjetas CRC.....	96
Anexo 6: Tareas de ingeniería. ....	98
Anexo 7: Pruebas de aceptación. ....	111
Anexo 8: Validación de requisitos.....	124
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	126

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1: Programas para el cálculo antropométrico del cuerpo humano Bodymetrix (8) y NutriPac (9). ....	26
Figura 2: Fases en SCRUM, planificación, seguimiento y revisión del <i>sprint</i> (15).....	30
Figura 3: Fases y prácticas de XP (20).....	31
Figura 4: Prototipo de interfaz de usuario no funcional de la aplicación web. ....	54

Figura 5: Modelo de datos.....	58
Figura 6: Estructura de la aplicación. ....	59
Figura 7: Estructura estática de la aplicación (47). ....	64
Figura 8: Diseño visual final de la aplicación: Sistema de Gestión de Información Cine-antropométrica (SIGIA).....	67
Figura 9: Cómo están establecidos los permisos de seguridad según los roles.....	68
Figura 10: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Autenticar usuario.....	94
Figura 11: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar deporte.....	95
Figura 12: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar deportista.....	95
Figura 13: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar galería. ....	96
Figura 14: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar modalidad.....	96
Figura 15: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar usuario. ....	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Usuarios relacionados con la aplicación y su descripción.....	45
Tabla 2: HU Gestionar deportista.....	47
Tabla 3: HU Generar reporte de composición corporal.....	47
Tabla 4: HU Ubicación en carta somática. ....	48
Tabla 5: Estimación de esfuerzos por HU. ....	49
Tabla 6: Plan de duración de las iteraciones. ....	51
Tabla 7: Plan de entregas. ....	52
Tabla 8: Tarjeta CRC 1.....	55
Tabla 9: Tarjeta CRC 2.....	55
Tabla 10: Generar informe de somatotipo por deportista.....	60
Tabla 11: Generar informe de composición corporal por deportista. ....	60
Tabla 12: Generar reporte de composición corporal. ....	60
Tabla 13: Generar informe de somatotipo por deporte. ....	61
Tabla 14: Autenticar usuario.....	61

Tabla 15: Caso de prueba de aceptación PA1-HU10.....	70
Tabla 16: Caso de prueba de aceptación PA2-HU11.....	71
Tabla 17: Caso de prueba de aceptación PA3-HU12.....	71
Tabla 18: Caso de prueba de aceptación PA7-HU2.....	72
Tabla 19: Caso de prueba de aceptación PA8-HU9.....	73
Tabla 20: Caso de prueba de aceptación PA22-HU5.....	73
Tabla 21: Comparación entre metodologías RUP, XP y SCRUM. ....	83
Tabla 22: Comparación entre lenguajes de programación ASP.net y PHP.....	84
Tabla 23: Gestionar modalidad. ....	86
Tabla 24: HU Autenticar usuario. ....	86
Tabla 25: HU Gestionar usuario.....	87
Tabla 26: HU Buscar información. ....	87
Tabla 27: HU Gestionar galería.....	88
Tabla 28: HU Generar informe de somatotipo por deporte.....	88
Tabla 29: HU Calcular composición corporal por deportista. ....	89
Tabla 30: Generar informe de somatotipo por deportista.....	90
Tabla 31: Generar informe de composición corporal por deportista. ....	91
Tabla 32: Generar informe de composición corporal por deporte. ....	91
Tabla 33: Generar reporte de somatotipo.....	92
Tabla 34: Calcular somatotipo por deportista. ....	92
Tabla 35: Gestionar deporte. ....	94
Tabla 36: Tarjeta CRC 3.....	96
Tabla 37: Tarjeta CRC 4.....	97
Tabla 38: Tarjeta CRC 5.....	97
Tabla 39: Tarjeta CRC 6.....	97
Tabla 40: Calcular composición corporal por deportista. ....	98
Tabla 41: Calcular somatotipo por deportista. ....	99
Tabla 42: Ubicación en carta somática. ....	100



Tabla 43: Generar informe de composición corporal por deporte. ....	101
Tabla 44: Generar reporte de somatotipo.....	101
Tabla 45: Gestionar deporte. ....	102
Tabla 46: Gestionar modalidad. ....	103
Tabla 47: Gestionar deportista. ....	105
Tabla 48: Gestionar galería.....	107
Tabla 49: Gestionar usuario.....	109
Tabla 50: Buscar información.....	111
Tabla 51: Caso de prueba de aceptación PA4-HU15.....	111
Tabla 52: Caso de prueba de aceptación PA5-HU3.....	112
Tabla 53: Caso de prueba de aceptación PA6-HU13.....	112
Tabla 54: Caso de prueba de aceptación PA9-HU14.....	113
Tabla 55: Caso de prueba de aceptación PA10-HU16. ....	114
Tabla 56: Caso de prueba de aceptación PA11- HU16. ....	114
Tabla 57: Caso de prueba de aceptación PA12-HU16. ....	115
Tabla 58: Caso de prueba de aceptación PA13-HU16. ....	115
Tabla 59: Caso de prueba de aceptación PA14-HU4.....	116
Tabla 60: Caso de prueba de aceptación PA15-HU4.....	116
Tabla 61: Caso de prueba de aceptación PA16-HU4.....	117
Tabla 62: Caso de prueba de aceptación PA17-HU4.....	117
Tabla 63: Caso de prueba de aceptación PA18-HU1.....	118
Tabla 64: Caso de prueba de aceptación PA19-HU1.....	118
Tabla 65: Caso de prueba de aceptación PA20-HU1.....	119
Tabla 66: Caso de prueba de aceptación PA21-HU1.....	119
Tabla 67: Caso de prueba de aceptación PA24-HU8.....	120
Tabla 68: Caso de prueba de aceptación PA25-HU8.....	120
Tabla 69: Caso de prueba de aceptación PA26-HU8.....	120
Tabla 70: Caso de prueba de aceptación PA27-HU8.....	121

Tabla 71: Caso de prueba de aceptación PA28-HU6.....	121
Tabla 72: Caso de prueba de aceptación PA29-HU6.....	122
Tabla 73: Caso de prueba de aceptación PA30-HU6.....	122
Tabla 74: Caso de prueba de aceptación PA31-HU6.....	123
Tabla 75: Caso de prueba de aceptación PA23-HU7.....	123
Tabla 76: Comparación de los beneficios que presenta la aplicación creada en cuanto a tiempo.....	124



## INTRODUCCIÓN

El deporte es una actividad física que desde sus inicios ha sido importante en el desarrollo del hombre tanto en la sociedad como en el ámbito personal, debido a los beneficios que trae consigo la práctica del mismo. Para el desarrollo de la cultura física y el deporte como manifestación plena del mejoramiento físico y espiritual del hombre, en Cuba se creó en 1959 el Movimiento Deportivo, el cual mantiene un continuo desarrollo en cada una de las manifestaciones deportivas. Esto permitió crear un sistema de cultura física y deporte masivo, dando lugar a que el 23 de febrero de 1961 se fundara el Instituto Nacional de Deportes, Educación y Recreación (INDER), como rector de la actividad de cultura física y deportes en el país (1). El organismo tiene a su cargo la preparación competitiva de los atletas, la formación integral de los alumnos, la recreación de los trabajadores y el pueblo en general.

Los deportistas cubanos han demostrado con los resultados que obtienen en los juegos olímpicos, el alto nivel de preparación física que reciben de mano de especialistas, los cuales garantizan el tratamiento médico de los mismos. La máxima organización encargada del tratamiento médico de los deportistas es el Instituto de Medicina Deportiva (IMD), creado el 20 de julio de 1966 con el objetivo de desarrollar las investigaciones científicas y la formación de recursos humanos en el deporte; garantizar la salud y el soporte médico, biológico y psicológico de los deportistas de alto rendimiento, ex-atletas y sus familiares, y establecer las medidas educativas y profilácticas indispensables para la lucha contra el dopaje (2).

Esta institución cuenta con un Departamento de Cine-antropometría, encargado de la evaluación, seguimiento y monitoreo de las medidas corporales para analizar las transformaciones que tienen lugar en el deportista. Para llevar a cabo estas acciones se registran el nombre, sexo, edad, peso, talla y la medición de los pliegues<sup>1</sup> del atleta, con lo cual se calcula el “porcentaje” de grasa y densidad en el cuerpo según el método de Withers en la ecuación de Siri (3). El valor obtenido se compara con el porcentaje de Grasa e Índice de Sustancia Corporal Activa por deportes y períodos preparatorios, permitiendo clasificar al deportista en Bien, Mal o Regular.

---

<sup>1</sup>Los panículos adiposos, también conocidos como pliegues cutáneos, son una cuantificación de una capa doble de piel y de tejido adiposo en sitios específicos del cuerpo humano (Harrison y Cols, 1988).



Basados en las mediciones antropométricas realizadas se aplica la técnica de somatotipo<sup>2</sup> donde los valores hallados en cada uno de los componentes se procesan utilizando tablas convencionales, elaboradas para la evaluación de la figura y la constitución física de los deportistas. Los resultados obtenidos del somatotipo son ubicados en la Carta Somática o Modelo Gráfico, donde se expresan las diferencias entre la figura y la constitución de los deportistas estudiados. Es así como se investigan las variaciones morfológicas y funcionales de los atletas como manifestación de la capacidad adaptativa del organismo ante la influencia de la actividad física planificada y sistemática.

Actualmente existen varias aplicaciones para la gestión de la información cine-antropométrica en el mundo, muchas de estas son programas de escritorio, haciéndose necesario la instalación de la aplicación en cada ordenador para realizar la consulta de los resultados obtenidos desde el Departamento de Cine-antropometría. Algunas de estas aplicaciones cuentan con el inconveniente de ser privativas. Además, realizan el cálculo de la composición corporal utilizando el método de Yuhasz-Carter, no cumpliendo con las necesidades del cliente, que exige resultados también mediante el método de Withers, el que proporciona mayor certeza y seguridad de los datos que se necesitan para medir la densidad corporal de cada atleta.

Los especialistas del departamento llevan, de forma manual, un seguimiento y monitoreo de las medidas corporales así como el análisis de las transformaciones que tienen lugar en el deportista con ayuda de la herramienta Microsoft Excel, lo cual trae como consecuencia que el trabajo sea engorroso y exista pérdida de información, no alcanzándole el tiempo para atender a todos los deportistas antes de una etapa competitiva a nivel internacional. Sin embargo existe la voluntad e interés del cuerpo directivo de solucionar este problema, estando los recursos financieros asignados así como los medios tecnológicos.

Para dar solución a lo antes expuesto se plantea el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo contribuir a la gestión de información Cine-antropométrica en el proceso de evaluación de los parámetros del deportista cubano en el Departamento de Cine-antropometría?

---

<sup>2</sup> El somatotipo es una técnica antropométrica que se utiliza para la evaluación de la figura y la constitución física de las personas, basándose en mediciones antropométricas.



Definiéndose como **objeto de estudio**: Procesos de gestión de la información.

Para dar solución al problema existente es necesario plantearse el siguiente **objetivo general**: Desarrollar una aplicación web que contribuya a la gestión de información Cine-antropométrica en el proceso de evaluación de los parámetros del deportista cubano en el Departamento de Cine-antropometría.

Se tiene como **campo de acción**: Sistemas de gestión de información de mediciones Cine-antropométrica en deportistas.

Como **idea a defender**: Con el desarrollo del Sistema de Gestión de Información Cine-antropométrica se contribuirá a la gestión de información de este tipo en el proceso de evaluación de los parámetros del deportista cubano en el Departamento de Cine-antropometría.

Para darle cumplimiento al objetivo general se trazaron los siguientes **objetivos específicos**:

- Investigar el estado del arte de los sistemas de gestión de información para realizar mediciones antropométricas.
- Elaborar un sistema que permita el control de mediciones antropométricas en deportistas en el Departamento de Cine-antropometría.
- Evaluar la calidad del sistema a través de las pruebas del *software*.

Para cumplir con los objetivos específicos antes descritos se definieron las siguientes **tareas de la investigación**:

- Investigación sobre las técnicas cine-antropométricas en deportistas para definir el algoritmo que permita realizar los cálculos de la composición corporal.
- Investigación de las tendencias actuales de *software* que permitan la evaluación, seguimiento y monitoreo de las medidas corporales para definir las funcionalidades a incorporar al sistema.
- Definición de las metodologías, tecnologías y herramientas que se van a utilizar en el desarrollo del sistema.
- Identificación y descripción de las principales funcionalidades y procesos de mediciones antropométricas del sistema.



- Diseño de un prototipo de interfaz usuario no funcional del sistema para definir junto al cliente la vista del software.
- Implementación de las funcionalidades definidas.
- Evaluación de la aplicación mediante las pruebas de *software* según la metodología seleccionada.

## Métodos de investigación utilizados:

En la investigación fue empleada la combinación dialéctica de los métodos teóricos y empíricos:

Los **métodos teóricos** empleados, que permitieron profundizar en el análisis e interpretación de los datos obtenidos, fueron:

- **Analítico-sintético:** Se evidencia cuando se realiza un análisis de toda la teoría y documentación que permiten la extracción de los elementos más importantes relacionados con las herramientas de apoyo a los sitios web.
- **Inductivo-deductivo:** Al determinar, de entre todas las características de los sistemas de gestión, aquellas que son aplicables al objeto de estudio.
- **Histórico-lógico:** Al tomar la caracterización de la evolución histórica de los sistemas de gestión como una de las herramientas para concebir el sistema a desarrollar.

Los métodos de investigación empírica posibilitaron revelar las relaciones esenciales y las características fundamentales del objeto de estudio retomando experiencia de otros autores. Se empleó:

- **Observación:** Permitió analizar y comprender el comportamiento de los fenómenos internos del proceso.

Se empleó además como herramienta de investigación la entrevista semiestructurada que brindó la posibilidad de establecer conversaciones con médicos en el deporte y personas implicadas en los estudios de la Cine-antropometría.

El documento está estructurado en **3 capítulos** de los que se realiza una breve descripción a continuación:

En el **Capítulo 1: “Fundamentación teórica”**, se abordan los aspectos teóricos que dan sustento a la investigación, se realiza un estudio de las tendencias actuales y se definen las tecnologías, metodologías y herramientas que se utilizaron en el desarrollo del sistema.



En el **Capítulo 2: “Propuesta de solución”** se describe la propuesta de solución del problema planteado, detallándose las fases y artefactos propuestos por la metodología seleccionada. Se presenta además, el prototipo de interfaz de usuario no funcional de la aplicación que muestra una vista inicial del producto.

En el **Capítulo 3: “Implementación y pruebas”** se describen los patrones de diseño y arquitectónico utilizados en la solución. Se detallan también las pruebas que se le realizaron al sistema ya finalizado, con el objetivo de asegurar la calidad y eficiencia de la solución.

Al final del documento se incluyen las referencias bibliográficas, un glosario de términos y los anexos referenciados a lo largo del mismo.



## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1. Marco conceptual

A la hora de definir un sistema de gestión de información existen numerosas definiciones. Tal vez la más precisa sea la propuesta en 1985 por Davis y Olson en la cual un sistema de gestión de información es un *“sistema integrado y automatizado para proveer la información que sostenga las funciones de operatividad, gestión y toma de decisiones en una organización”* (4). Por otro lado en 1998 Moreiro González lo define como *“el conjunto de políticas y normas relacionadas entre sí que se establecen para el acceso y tratamiento de los recursos de información, incluye los registros administrativos y los archivos, el soporte tecnológico de los recursos y el público a que se destina. En su evolución el sistema puede manejar la función de inteligencia corporativa y generar productos de inteligencia”* (5).

Por tanto un sistema de gestión de información permite la gestión de recursos de la información tanto internos como externos. Su finalidad es generar servicios y productos que respondan a las necesidades y sobrepasen las expectativas de los usuarios, posibilitando que el sistema trabaje eficiente y económicamente a la vez. Estos sistemas aprovechan al máximo sus recursos de información en función de la mejora continua.

En el presente capítulo se realiza un breve análisis de los principales sistemas de gestión de información para controlar las mediciones antropométricas existentes a nivel mundial, así como una investigación de las tendencias actuales de estos sistemas. Se presentan las herramientas, tecnologías y metodologías a utilizar para dar cumplimiento al problema planteado.

#### 1.1.1. Sistema de gestión de información

Luego de un análisis, los autores del presente trabajo concluyen que la gestión es la capacidad que tiene una institución para especificar, conseguir y evaluar sus objetivos, haciendo uso de los recursos disponibles; es el proceso que realiza una o varias personas para organizar las actividades laborales de otros individuos. Se relaciona, además, con muchos aspectos, entre los que se encuentra la información, la cual genera grandes cúmulos de datos. El control, manipulación y aprovechamiento de estos datos se





hace engorroso, haciendo necesario el proceso de gestión para llevar un control y uso apropiado de la información

Partiendo de los conceptos expuestos anteriormente se define gestión de la información, como los procesos de controlar, almacenar y recuperar la información obtenida a través de diferentes fuentes por una organización. Son actividades que se relacionan con la obtención de información con el fin de facilitar la toma de decisiones. Es el proceso de analizar y organizar la información que se ha recolectado y registrado, permitiendo a las personas manipularla o modificarla. Comprende la creación, actualización y manipulación de documentos y datos tanto internos como externos. Son aquellas acciones que se llevan a cabo para organizar y facilitar los conocimientos que permitirán ampliar los que se poseen, enfocados a una materia determinada. En la actualidad, las aplicaciones web en su desarrollo necesitan llevar la información de forma rápida, concreta y eficiente por lo que la gestión se impone para alcanzar los máximos niveles de calidad y satisfacción de los clientes.

### **1.1.3. Antropometría**

La antropometría encierra un conjunto de mediciones técnicas sistematizadas que expresan las dimensiones del cuerpo humano de forma cuantitativa. A menudo es usada en la Educación Física, las Ciencias Deportivas y las Ciencias Biomédicas (6).

El tamaño del cuerpo, las proporciones, el físico y la composición corporal son factores importantes en la aptitud física. Históricamente, la estatura y el peso, ambos indicadores del tamaño general del cuerpo, han sido usados extensivamente con la edad y el sexo para identificar algunas combinaciones óptimas de estas variables en grupos de niños, jóvenes y adultos jóvenes, en varios tipos de actividades físicas. El tamaño corporal, particularmente el peso, es el marco de referencia estándar para expresar los parámetros fisiológicos, mientras que el grosor de los pliegues cutáneos, a menudo es usado para estimar la composición corporal. Por mucho tiempo se ha usado a la antropometría para la identificación del sobrepeso y la obesidad, y para el establecimiento de la relación entre el sobrepeso y la aptitud física relacionada con la salud, y con la expectativa de vida. Por lo tanto, la antropometría es fundamental en lo que se refiere a la actividad física y las Ciencias Deportivas (7).



## 1.2. Análisis de sistemas similares

A nivel internacional existen programas básicos para realizar cálculos antropométricos del cuerpo humano y su composición corporal, sin embargo, en Cuba no existen aplicaciones informáticas de este tipo por lo que esta sería algo novedoso en la evaluación, seguimiento y monitoreo de las medidas corporales para analizar las transformaciones que tienen lugar en los deportistas cubanos. A continuación se analizan dos de las que existen a nivel internacional (ver la Figura 1).

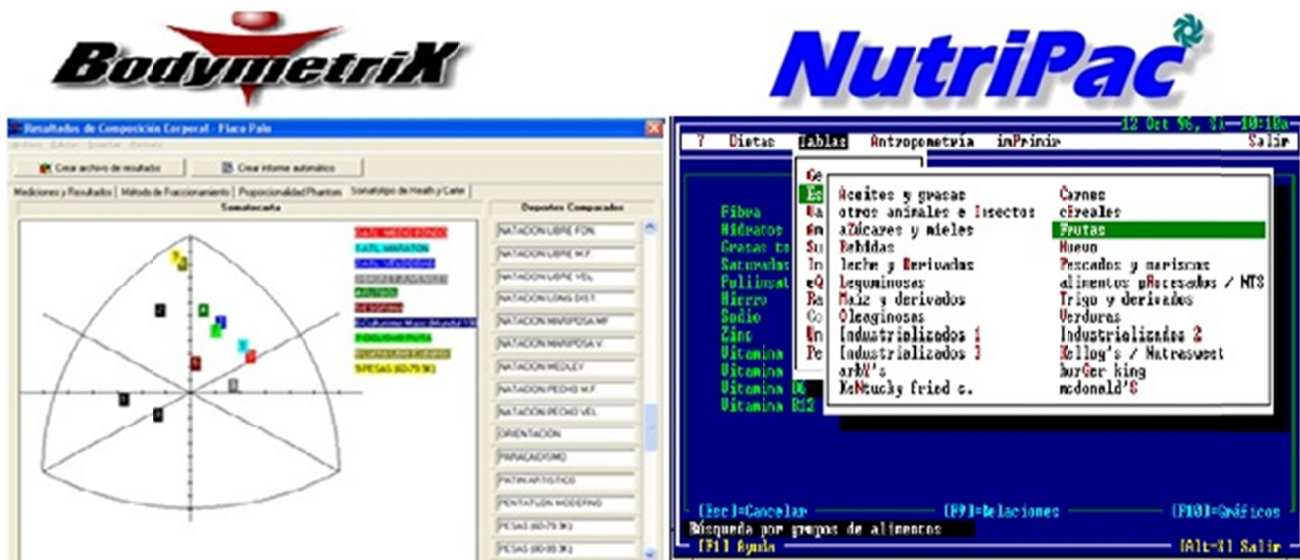


Figura 1: Programas para el cálculo antropométrico del cuerpo humano Bodymetrix (8) y NutriPac (9).

### NutriPac 1.36

Software para profesionales en nutrición humana, especializado en antropometría y composición corporal. Puede ser aplicado en enseñanza, investigación, simulación de modelos y práctica profesional, le ayuda en la toma de decisiones en menor tiempo (10). Sin embargo es privativo, no permite evaluar la figura y la constitución física de las personas basándose en mediciones antropométricas. Además, es un software de escritorio que funciona únicamente en el sistema operativo MS-DOS.

### Bodymetrix Profesional



*Software* de escritorio que se ejecuta sobre los sistemas operativos Windows y Mac OSX para la evaluación y procesamiento de evaluaciones antropométricas. Permite calcular la composición corporal de un individuo utilizando los Score Z, Proporcionalidad en 2 y 5 componentes, Somatotipo de Heath y Carter, una gran cantidad de índices y cocientes adicionales (11). Además permite ubicar los datos del somatotipo en la carta somática o modelo gráfico. Sin embargo, por ser privativo no se puede adquirir con todas sus funcionalidades.

Los *software* anteriores no poseen todas las funcionalidades que necesita el sistema que se pretende realizar, pero aportan elementos significativos para la propuesta de solución como la ubicación de los datos de somatotipo en la carta somática que utiliza el Bodymetrix. Además, una de las necesidades del cliente es que el sistema a construir realice los cálculos cine-antropométricos mediante el método de Withers y es esa precisamente una de las desventajas de los programas analizados ya que estos lo realizan mediante el método de Carter.

### **1.3. Metodologías de desarrollo de *software***

*“Se entiende por metodología de desarrollo una colección de documentación formal referente a los procesos, las políticas y los procedimientos que intervienen en el desarrollo del software. La finalidad de una metodología de desarrollo es garantizar la eficacia (cumplir los requisitos iniciales) y la eficiencia (minimizar las pérdidas de tiempo) en el proceso de generación de software”* (12).

En el desarrollo del *software* es necesario un proceso que proporcione una guía para ordenar las actividades de un equipo, que especifique los artefactos que deben desarrollarse y actividades que se realizan en el proyecto. De esta manera es necesaria la utilización de una metodología de desarrollo que asegure el éxito del proceso de desarrollo además de una correcta documentación durante la implementación de la solución. Las metodologías de desarrollo de *software* se clasifican en ágiles y robustas.

#### **1.3.1. Metodologías robustas**

Dentro de las metodologías robustas se encuentran: Proceso Unificado de Desarrollo (más conocida como RUP por sus siglas en inglés Rational Unified Process) y sus híbridos. Las metodologías robustas están basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo, centradas



especialmente en el control del proceso, presentan cierta resistencia a cambios, además engloban un proceso muy controlado con numerosas políticas y normas para equipos grandes y posiblemente distribuidos en diferentes sitios. El equipo interactúa con el cliente mediante reuniones planificadas, se genera gran cantidad de artefactos y se establecen muchos roles.

### 1.3.2. Las metodologías centradas en el desarrollo web

Existen también las metodologías centradas en el desarrollo web, entre las que se encuentran: Navigational Development Techniques (NDT), Ubiquitous Web Applications (UWA), W2000, UML2- Based Web Engineering (UWE), Object Oriented Hypermedia Design Model (OOHDM), Hypermedia Flexible Process Modeling (HFPM) y otras que en la actualidad son consideradas obsoletas (13). Estas metodologías presentan varias deficiencias, tienen una mayor integración con el uso del paradigma orientado a objeto, por ejemplo (UWE), se concentran más en los requisitos de datos y de interfaz de usuario omitiendo los no funcionales específicamente los de navegación y personalización (RNA y OOHDM).

La mayor parte de estas metodologías no tienen en cuenta la validación de requisitos como una fase importante dentro de su ciclo de vida. Las técnicas de validación que proponen están centradas principalmente en la revisión de modelos y prototipos de interfaz de usuario, dejando a un lado el cumplimiento de los requisitos, no dándole casi importancia a la documentación de resultados, concentrándose en el desarrollo de diagramas y modelos, dejando de enunciar las técnicas o estructura del resultado a obtener, quedando la documentación de los requisitos descrito sin detalles (14).

### 1.3.3. Metodologías ágiles

Dentro de las metodologías ágiles se encuentran: SCRUM, Crystal, Programación Extrema (XP, por sus siglas en inglés) y Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM, por sus siglas en inglés). Las metodologías ágiles se centran fundamentalmente en el factor humano o el producto *software*, son flexibles a cambios con procesos menos controlados, ajustados en suplir las necesidades del cliente. Presentan menos énfasis en la arquitectura del *software*, se ajusta a proyectos de equipos pequeños (dúos) y trabajando en el mismo sitio. El cliente es parte del equipo de desarrollo, además solo se generan los artefactos necesarios definidos por el equipo de desarrollo y presentan pocos roles.



Por los planteamientos mencionados en los párrafos anteriores, las características propias de la solución y el ambiente de desarrollo (dígase cliente, equipo de desarrollo, tiempo de desarrollo), se decide desechar la aplicación de las metodologías anteriores en el proceso de desarrollo y se opta por la aplicación de una metodología ágil.

Para el desarrollo de la presente investigación se analizaron las metodologías ágiles SCRUM y XP debido a que ambas promueven el trabajo en equipo, fomentan la interacción sistemática entre el cliente y el equipo de desarrollo y están suficientemente documentadas. Vale destacar además que estas metodologías ágiles permiten la realización de reuniones y entregas al cliente continuamente, en cortos períodos de tiempo.

Por los planteamientos antes mencionados, las características propias de la solución y el ambiente de desarrollo (dígase cliente, equipo de desarrollo, tiempo de desarrollo), se decide desechar la aplicación de las metodologías anteriores en el proceso de desarrollo y se opta por la aplicación de una metodología ágil.

### 1.3.3.1. SCRUM

SCRUM es una metodología ágil para la gestión de proyecto, reunida en aspectos como la flexibilidad en la introducción de cambios y nuevos requisitos durante el proyecto, el factor humano, el producto final, la colaboración con el cliente y el desarrollo incremental para asegurar los buenos resultados en proyectos con requisitos muy cambiantes y reducir los tiempos de desarrollo manteniendo una alta calidad.

SCRUM se basa en un enfoque iterativo (ver la Figura 2), donde cada iteración se denomina *Sprint*. La diferencia con las iteraciones en cascada es que al final de cada *Sprint* se obtiene un producto entregable que se va incrementando en sucesivos *Sprints*<sup>3</sup>, priorizándose aquellos aspectos que aportan mayor funcionalidad y valor al dueño del producto. SCRUM plantea el desarrollo de sucesivas versiones ampliadas, todas ellas plenamente usables y evaluables por el usuario.

---

<sup>3</sup>Término que denomina a una iteración que está acotada en el tiempo, usualmente entre 2 y 4 semanas.



## Metodo Ágil: SCRUM



**Figura 2:** Fases en SCRUM, planificación, seguimiento y revisión del *sprint* (15).

Una comparativa de las metodologías ágiles SCRUM y XP indica que la metodología XP está más enfocada a presentar diferentes prácticas, y SCRUM a la gestión de proyectos (16). Además, a pesar de las ventajas que pudiera suponer la aplicación de la metodología ágil SCRUM, es necesario señalar que los roles que esta propone (propietario del producto, Scrum Master, equipo de desarrollo, cliente, y gestor) no están visiblemente representados en el presente proyecto. Algunos autores como Schwaber y Beedle proponen aplicar una combinación adecuada de SCRUM y XP debido a que opinan que estas son metodologías ágiles complementarias, se considera que estos híbridos no están suficientemente documentados (17).

### 1.3.3.2. XP

La Programación Extrema o eXtreme Programming (XP) es una metodología ágil formulada por Kent Beck en 1996 a partir de un conjunto de principios, prácticas y técnicas que facilitan de manera exitosa la finalización de proyectos, que surgen como respuesta y posible solución a los problemas derivados del constante cambio en los requerimientos (18). XP consiste en ajustarse a una serie de reglas que se centran en las necesidades del cliente para lograr un producto de buena calidad en poco tiempo a través de su ciclo de vida (ver Anexo 1).



Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo del *software*, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo. Se basa en la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. Es definida como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico (19). A continuación se muestran las fases de la metodología XP (ver la Figura 3).

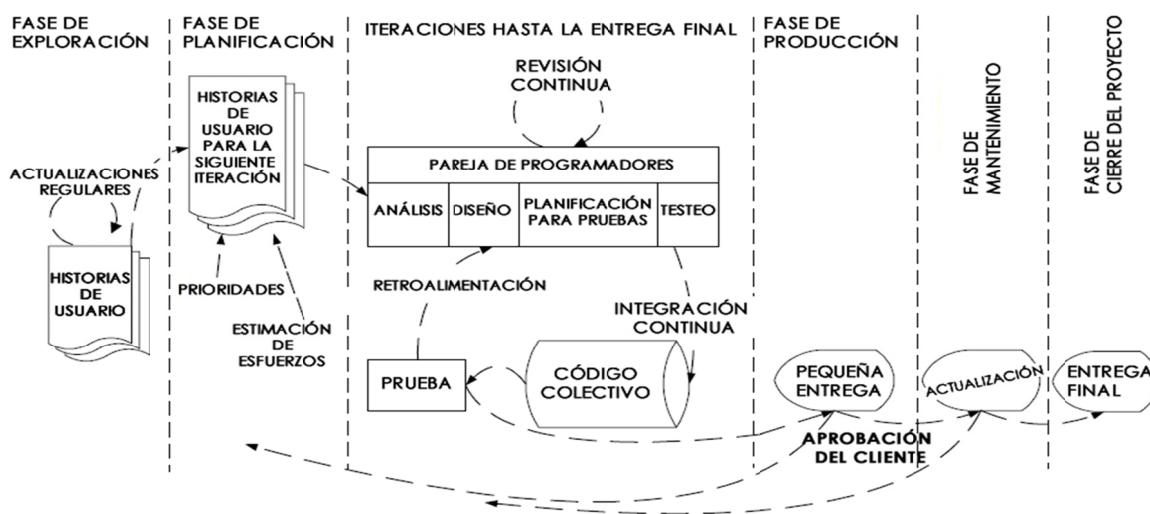


Figura 3: Fases y prácticas de XP (20).

### 1.3.4. Metodología seleccionada para el desarrollo del sistema

Teniendo en cuenta la disponibilidad del cliente, que el presente proyecto es pequeño y con un equipo de desarrollo compuesto por dos personas se decide seleccionar XP pues esta metodología propone: 1) una estructura de roles adaptable al equipo de desarrollo, 2) frecuente comunicación entre equipo de desarrollo y cliente, 3) ambiente de desarrollo basado en un único local y ordenador utilizando espacios abiertos, 4) programación por pares, 5) producción de pequeñas entregas funcionales para mostrar un resultado rápido, 6) integración continua, 7) empleo de estándares de codificación, 8) propiedad colectiva del código, y 9) horario de trabajo de un máximo de 40 horas por semana sin trabajar horas extras. Estas características se ajustan a las condiciones reales del presente proyecto.





## 1.4. Frameworks de desarrollo

Un *framework* se define como una estructura conceptual y tecnológica, formada por un conjunto de bloques<sup>4</sup> predefinidos de *software*, cuya utilización permite la organización y el desarrollo de proyectos de *software* de forma mucho más ágil (21). Los *frameworks* poseen soluciones completas que contemplan herramientas de apoyo a la construcción (ambiente de trabajo o desarrollo) y motores de ejecución (ambiente de ejecución). Tienen como objetivo brindarles a los desarrolladores una mejor organización y estructura de sus proyectos proporcionando una arquitectura definida la cual ayuda hacer sus aplicaciones con mayor robustez (21).

Los desarrolladores pueden utilizar, extender o personalizar estos bloques con el fin de ajustarlos a las necesidades de su proyecto. De esta forma los *frameworks* actúan como mecanismos de reutilización permitiendo al programador emplear menos tiempo en la escritura de código de bajo nivel (22).

### 1.4.1. Frameworks PHP

El desarrollo de aplicaciones web está actualmente condicionado por el uso de *frameworks*; para la creación de un sistema de gestión de información es necesario utilizar un *framework*. Para PHP existen un conjunto de ellos, algunos con características similares y ventajas sobre el resto, por ejemplo: ZendFramework, Symfony, CodeIgniter, Prado y Kumbia. Los más utilizados por los desarrolladores a nivel mundial coinciden con los siguientes: CodeIgniter, ZendFramework, Yii y Symfony.

#### Yii 1.1.13

Yii es un *framework* PHP basado en componentes y en la Programación Orientada a Objetos (POO), de alta prestaciones para desarrollar aplicaciones web de gran escala, es un proyecto de código abierto distribuido bajo los términos de la licencia BSD. Esto significa que se puede utilizar Yii gratis para desarrollar aplicaciones web, ya sea de código abierto o propietario. El mismo permite la reutilización en la

---

<sup>4</sup> Los bloques son elementos dentro del CMS Drupal que se emplean para incluir información, ya sea un menú o cualquier otra función que se desee, casi siempre aparecen en las columnas izquierda y derecha de la página.





programación web y puede acelerar el proceso de desarrollo (23). Para ejecutar una aplicación web Yii, es necesario tener un servidor web que soporte PHP 5.1.0 o más.

Yii es, también, un *framework* genérico de programación web que puede ser utilizado para todo tipo de aplicaciones web. Este *framework* tiene la concepción de hacer las cosas de manera sencilla, elegante y rápida, ayudando con esto a construir aplicaciones eficientes, que fácilmente pueden ser mantenidas y escaladas. Gracias a que es ligero y está equipado con soluciones de cacheo sofisticadas, es adecuado para desarrollar aplicaciones de gran tráfico como portales, foros, sistemas de administración de contenidos (CMS<sup>5</sup>) y Sistemas de comercio electrónico (*e-commerce*). Como la mayoría de los *frameworks* PHP, Yii es un *framework* MVC (Modelo-Vista-Controlador) (23).

## 1.4.2. *Framework* de PHP seleccionado para el desarrollo del sistema

Por lo anteriormente planteado y basados en los siguientes puntos:

- Ayuda a los desarrolladores a construir aplicaciones web complejas.
- Incluye un soporte de almacenamiento en caché de gran alcance.
- Posee alta seguridad al incluir la validación de entrada y filtro de salida.
- Previene contra algunos de los principales ataques a las aplicaciones web.

Se selecciona Yii en su versión 1.1.13 para el desarrollo del SIGIA porque, aunque existen otros *framework* con similares características, fomenta la sinergia en equipos de desarrollo y promueve activamente métodos ágiles de trabajo que son ideales para combinar con metodologías como SCRUM o XP (24). Por consiguiente, también se tuvo en cuenta que en donde se desplegará la aplicación existen varios sistemas que usan Yii, y se aboga por su posterior integración. Además, en este departamento no se cuenta con tecnología avanzada, es decir, sus computadoras no tienen los requerimientos mínimos de hardware necesarios para instalar un software demasiado robusto y garantizar un producto final extremadamente eficiente, extensible y fácil de mantener.

## 1.4.3. *Frameworks* Javascript

---

<sup>5</sup> Content Management System, sistema que facilita la gestión de contenidos en todos sus aspectos: creación, publicación y presentación.



Con el surgimiento del HTML dinámico han proliferado una enorme cantidad de *frameworks* para Javascript, que se encargan de muchas características ventajosas que ofrecen dinamismo a las aplicaciones web. Algunos de los *framework* más utilizados en la actualidad son descritos a continuación.

## Prototype 1.7.1

Es un *framework* que persigue el objetivo de crear aplicaciones web dinámicas. Se caracteriza por ser útil en las interacciones AJAX entre el servidor y el cliente, permite manejo de eventos de usuario, efectos visuales en las páginas web y manipulación del DOM para modificar las características de las páginas de manera fácil.

- Soportado por varios navegadores web.
- Es *software* libre, lo que posibilita el estudio y modificación de su código fuente para mejorar en bien de la comunidad de desarrollo web.

## ExtJS 4.0.7

La librería ExtJS7 comenzó siendo una extensión para la popular Yahoo User Interface (Interfaz de Usuario de Yahoo). Pasó mucho tiempo para que ExtJS tuviese desarrolladores de código abierto que contribuyeran con su conocimiento a construir lo que hoy se conoce como una de las más robustas librerías de desarrollo del lado del cliente. Su diseño y arquitectura brindan las características esenciales para obtener una librería completa para construir interfaces de usuario intuitivas, amigables y flexibles:

- Provee una serie de interfaces de usuario iguales a las de las aplicaciones de escritorio, lo que permite al desarrollador concentrarse en la funcionalidad de la aplicación.
- Funcionalidades e interfaces controladas por eventos. Esto permite que en cada interacción del usuario con la aplicación ExtJS interviene en la presentación de la respuesta que da la aplicación al usuario, ya sea con intervención del servidor web (interacciones AJAX) o no (25).

## JQuery 1.10.3

JQuery es un eficiente y ligero *framework* Javascript que facilita el desarrollo de aplicaciones web interactivas. Es un estándar rápido y conciso que simplifica el trabajo con los documentos HTML y el manejo de eventos, animaciones e interacciones de Ajax para el rápido desarrollo web. JQuery está pensada para interactuar con los elementos de una web por medio del DOM (Document Object Model). Lo



que la hace tan especial es su sencillez, su reducido tamaño y su librería liviana. Ofrece una infraestructura con la que se obtiene mayor facilidad para la creación de aplicaciones complejas del lado del cliente (26).

#### 1.4.4. *Framework* de Javascript seleccionado para el desarrollo del sistema

Por lo antes expuesto se selecciona jQuery en su versión 1.10.3 como *framework* a utilizar para la confección de SIGIA ya que provee muchas características nuevas de Javascript además:

- La curva de aprendizaje es menor que la de sus similares.
- Ahorra muchas líneas de código.
- Hace transparente el soporte de la aplicación para los navegadores principales.
- Provee de un mecanismo para la captura de eventos.
- Proporciona un conjunto de funciones para animar el contenido de la página en forma sencilla.
- Por defecto integra funcionalidades para trabajar con AJAX.
- Posee una comunidad de desarrollo, muchos *plugins* y buen soporte.

## 1.5. Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación “es aquel elemento dentro de la informática que permite crear programas mediante un conjunto de instrucciones, operadores y reglas de sintaxis; que pone a disposición del programador para que este pueda comunicarse con los dispositivos *hardware* y *software* existentes” (27).

Actualmente existen diversos lenguajes de programación que permiten el desarrollo de aplicaciones con tecnologías web. Estos han ido surgiendo por las tendencias y necesidades de las plataformas. Los mismos pueden ser: lenguajes de programación del lado del cliente y del lado del servidor.

### 1.5.1. Lenguajes de programación del lado del cliente

Existen diversos lenguajes de programación del lado del cliente, como son: Javascript<sup>6</sup>, Jscript, HTML<sup>7</sup>, DHTML, CSS. Estos lenguajes de programación del lado del cliente son de códigos fáciles de entender

---

<sup>6</sup> Lenguaje de programación interpretado, utilizado principalmente en páginas Web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. Actualmente todos los navegadores modernos interpretan el código Javascript integrado dentro de las páginas web.



por el navegador, sin embargo en la presente investigación se analizan Javascript, XHTML<sup>8</sup> y CSS pues son los utilizados en aplicaciones web (28).

## **Javascript 1.8.5**

Javascript es un lenguaje de programación interpretado, no compilado. Derivado de Java y se utiliza para la creación de páginas web. El lenguaje Javascript es una mezcla entre los lenguajes Java y el HTML. En otras palabras, el código escrito en lenguaje Javascript es posible probarlo directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.

Desde su aparición, Javascript siempre fue utilizado de forma masiva por la mayoría de los sitios de Internet, y aunque la aparición de Flash disminuyó su popularidad, el surgimiento de las aplicaciones AJAX programadas con Javascript le ha devuelto una popularidad sin igual dentro de los lenguajes de programación web (29).

## **CSS 3**

CSS es un lenguaje de hojas de estilos o como dicen el acrónimo en inglés (Cascading Style Sheets) creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y la presentación y es imprescindible para crear páginas web con diseños complejos. Ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de múltiples páginas web al mismo tiempo, separando la definición de los contenidos y la definición de su aspecto, presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados documentos semánticos).

## **XHTML 1.5 (Lenguaje extensible de marcado de hipertexto)**

---

<sup>7</sup>Hyper Text Markup Language (lenguaje de marcado de hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

<sup>8</sup> Extensible Hyper Text Markup Language (lenguaje extensible de marcado de hipertexto), es el lenguaje pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web.



XHTML hace más estrictas algunas de las reglas de HTML para que sea compatible con XML<sup>9</sup> y posibilita que el contenido web sea posible visualizarlo desde numerosos dispositivos donde la sintaxis HTML es difícil de realizar. Este se crea con el objetivo de sustituir al Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML por sus siglas en inglés, Hyper Text Markup Language), para avanzar en el proyecto del *World Wide Web* (www) y lograr una web semántica, donde la información y la forma de presentarla estén claramente separadas. XHTML serviría únicamente para transmitir la información que contiene un documento, dejando para Javascript su aspecto y diseño en distintos medios tales como ordenadores, teléfonos móviles e impresoras (29).

## 1.5.2. Lenguajes de programación del lado del servidor

Los lenguajes de programación del lado del servidor permiten escribir en un lenguaje que sea más apropiado a las características humanas y se pueda traducir al lenguaje de máquina (29). Existen diversos lenguajes de programación del lado del servidor, como son Python, Perl, ASP.Net y PHP (ver Anexo 2). Sin embargo en la presente investigación se analiza solo PHP debido a que es el lenguaje que utiliza el *framework* seleccionado.

### PHP 5.5

Es un lenguaje de programación utilizado para la creación de sitios web. PHP es un acrónimo recursivo que significa “PHP Hypertext Pre-processor”, (inicialmente se llamó Personal Home Page). También es un poderoso lenguaje de programación Script<sup>10</sup> para páginas web dinámicas del lado del servidor (30).

El lenguaje PHP es intérprete, incluido como parte de un servidor web en forma de módulo, es capaz de acceder a archivos, ejecutar comandos y abrir conexiones de red en el servidor. Este lenguaje está diseñado específicamente para ser un lenguaje seguro, para escribir programas CGI<sup>11</sup> con la selección

---

<sup>9</sup>eXtensible Markup Language (XML).

<sup>10</sup> Guión o fichero de texto que contiene una serie de instrucciones que se pueden ejecutar.

<sup>11</sup> **Interfaz de entrada común** ( *Common Gateway Interface*) es una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente (navegador web) solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor web



correcta de opciones de configuración en tiempos de compilación y ejecución, siguiendo estas correctas prácticas de programación (30).

### 1.5.3. Lenguaje de programación seleccionado para el desarrollo del sistema

Para la implementación de la solución se utilizará como lenguaje de lado del cliente Javascript en su versión 1.8.5 ya que es seguro y fiable, ligero de carga y fácil de integrar, además de ser compatible con los *frameworks* seleccionado para desarrollar la aplicación y entenderse con la mayoría de los navegadores, se selecciona también CSS3 y XHTML. Por el lado del servidor se seleccionó PHP en su versión 5.5 como lenguaje de programación por ser compatible con el *frameworks* seleccionado y:

- Además es posible utilizar PHP para generar archivos PDF, Flash, así como imágenes en diferentes formatos.
- Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, PostgreSQL, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite; lo cual permite la creación de aplicaciones web muy robustas.
- PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX (como Linux), Windows y Mac OS X.
- Puede interactuar con los servidores web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache e ISAPI.

### 1.6. Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

Un Entorno de Desarrollo Integrado (*Integrated Development Environment* o IDE) es un programa compuesto por una serie de herramientas que utilizan los programadores para desarrollar código. Esta herramienta puede estar pensada para su utilización con un único lenguaje de programación o bien puede dar cabida a varios de estos (31).

Un IDE consiste en un editor de código, un compilador y un constructor de interfaz gráfica que pueden ser aplicaciones por sí solas o ser parte de aplicaciones existentes.

#### Eclipse 4.07



Esta herramienta es un IDE multiplataforma de código abierto utilizado para los lenguajes C, C++, Python y Java. Es utilizado en su mayoría para crear otros entornos de desarrollo como el JDT aunque también puede ser utilizado para realizar aplicaciones (32). Es una plataforma de programación donde existen muchos *plugins* para cada lenguaje. La utilización de estos *plugins* se puede usar tanto en Subversion<sup>12</sup> para realizar el control de versiones como en Hibernate para desarrollar las funciones de un motor de persistencia.

## NetBeans 7.3

NetBeans es una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación, como PHP. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans. Es un producto libre y gratuito para uso tanto comercial como no comercial sin restricciones de uso (32). La plataforma es una base modular y extensible usada como una estructura de integración para crear aplicaciones de escritorio grande, ofrece servicios comunes a las aplicaciones de escritorio, permitiéndole al desarrollador enfocarse en la lógica específica de su aplicación.

### 1.6.1. Entorno de Desarrollo Integrado seleccionado para el desarrollo del sistema

Una vez analizado los diferentes IDE se selecciona NetBeans 7.3 para el desarrollo de SIGIA. Ya que este antes la falta de inicialización de algún argumento, sugiere la declaración automática del mismo. Netbeans trae en su plataforma servidores web y de aplicaciones, posee algunos Web Services de los principales sitios de Internet preconfigurados, con los cuales se pueden hacer pruebas e incluso aplicaciones.

## 1.7. Servidor web

Un servidor web es un programa que está diseñado para transferir contenido estático a un navegador, este carga un archivo y lo envía a través de la red al navegador de un usuario. El servidor web se ejecuta

---

<sup>12</sup>Es un sistema de control de versiones diseñado específicamente para reemplazar al popular CVS. Es *software* libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD y se le conoce también como svn por ser el nombre de la herramienta utilizada en la línea de comando.



sobre el servidor que escucha las peticiones HTTP<sup>13</sup> (Hypertext Transfer Protocol) que le llegan y las satisface. Dependiendo del tipo de petición, el servidor web buscará una página web o bien ejecutará un programa en el servidor.

Dentro de los servidores web más utilizados, se encuentran: Apache, Microsoft IIS, Google GFE, lighttpd, nginx, Sun. A continuación se hará la investigación de los servidores Apache y Microsoft Internet Information Server por ser los más usados en el desarrollo de páginas web (33).

## **Microsoft IIS 7.5**

IIS es uno de los productos cumbres de la empresa Microsoft; engloba un conjunto de herramientas destinadas al servicio de Internet (servidor Web, servidor FTP, servidor de correo y servidor de noticias). Aunque tuvo un ascenso y es que viene preinstalado en las mayoría de los sistemas operativo de Microsoft por lo cual fue el estándar de servidos por mucho tiempo. Pero este no es gratuita ni de código abierto y es un poco más intuitivo (cuadros de dialogo y ventanas) que Apache, pero a costa de una integración total en el sistema que hace difícil distinguir que opciones afectan al servidor y cuales al sistema operativo (34).

## **Apache 2.2.21**

Apache es el servidor web hecho por excelencia y más difundido de Internet (35). Su robustez y estabilidad hacen que cada vez millones de servidores reiteren su confianza en este programa. Corre en varios Sistemas Operativos haciéndolo prácticamente universal. Es una tecnología gratuita y de código fuente abierto, lo que le da al usuario la posibilidad de instalar este servidor sin que le quede la duda de una posible puerta trasera. Este servidor web trabaja con gran cantidad de lenguajes como Perl, PHP y otros lenguajes script. Además se puede configurar para que ejecute un determinado script cuando ocurra un error en concreto. Permite la configuración de ficheros de logs, dándole al administrador un mayor control sobre lo que sucede en el servidor (35).

## **Características:**

---

<sup>13</sup>Hyper Text Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de hipertexto). Es el protocolo usado para intercambiar archivos (texto, gráfica, imágenes, sonido, video y otros archivos multimedia) en la World Wide Web.





- Puede ejecutarse en una multitud de sistemas operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- Es una tecnología gratuita de código fuente abierta.
- Apache es un servidor altamente configurable de diseño modular, por lo que es muy sencillo ampliar sus capacidades.
- Es altamente configurable en la creación y gestión de logs cuando ocurra un error en concreto.

## 1.7.1. Servidor web seleccionado para el desarrollo del sistema

Para darle solución al problema planteado en la presente investigación se escoge como servidor web a Apache en su versión 2.2.21, por las características favorables en cuanto a rendimiento, seguridad y escalabilidad. Como estrategia de la Universidad de las Ciencias Informáticas de uso de *software* libre en sus sistemas, Apache constituye la alternativa libre en el hospedaje de aplicaciones para la web, con soporte nativo para PHP, lenguaje también seleccionado para el desarrollo de la solución propuesta. Es el servidor web por excelencia para sistemas operativos GNU/Linux.

## 1.8. Sistema gestor de base de datos (SGBD)

Una base de datos es un conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora. Una base de datos puede considerarse una colección de datos variables en el tiempo.

El *software* que permite la utilización y la actualización de los datos almacenados en una o varias bases de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez, se denomina sistema de gestión de bases de datos (SGBD). Los SGBD son un tipo de *software* muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan (36).

### PostgreSQL 9.1

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD (Berkeley Software Distribution) y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado. PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando (37).



Por otro lado este SGBD presenta ventajas en cuanto a seguridad en términos generales, integridad en base de datos (restricciones en el dominio) e integridad referencial. A pesar de que la velocidad de respuesta pueda parecer deficiente en bases de datos pequeñas, esa velocidad se mantiene al aumentar el tamaño de la base de datos, cosa que no sucede con otros programas, que se enlentecen brutalmente.

## MySQL 6.0.10

MySQL es un SGBD relacional, multihilo y multiusuario. Fundada en 1995 por la empresa Open Source MySQL AB. EL objetivo que persigue MySQL es cumplir el estándar SQL, pero sin sacrificar velocidad, fiabilidad o usabilidad (38).

### Características principales (39):

**Popularidad:** Son innumerables las páginas donde encontrar información y las listas de correo donde encontrar ayuda desinteresadamente.

**Rapidez:** La velocidad de proceso de MySQL es tradicional.

**Versatilidad:** Trabaja tanto con sistemas operativos basados en Unix como con el sistema operativo Windows, de Microsoft.

**Fuerte protección de datos:** Ofrece características de seguridad que aseguran una protección absoluta de los datos.

**Escalabilidad y flexibilidad:** Posibilidad de manipular bases de datos desde un megabyte hasta almacenes de datos enormes y está diseñado para soporte multiplataforma (40).

Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL no están documentadas, además no es intuitivo, como otros programas (access).

### 1.8.1. SGBD seleccionado para el desarrollo del sistema

Una de las desventajas de MySQL es que si en un futuro se decide comercializar una aplicación donde sea utilizado hay que pagar el uso de este ya que es privativo. Por esta razón, y teniendo en cuenta las características mencionados en los párrafos anteriores se selecciona PostgreSQL como SGBD, además



en el IMD se han realizado otros trabajos y se ha utilizado este mismo SGBD y se quiere mantener la misma directriz ya que en planes futuros se pretende unir todas estas aplicaciones en una sola.

## 1.9. Conclusiones

En este capítulo se cimentó el marco conceptual que soporta la investigación y se obtuvo el conocimiento necesario referente a las metodologías, herramientas y lenguajes, seleccionándose las más adecuadas para el cumplimiento del objetivo general propuesto.

- Se seleccionó: (1) Como metodología de desarrollo para la guía del proceso XP ya que esta proporciona un marco metodológico integrado por principios, prácticas, y técnicas concretas que se ajustan a las condiciones del proyecto, y tienen el potencial de acelerar el tiempo de desarrollo.(2) Como *frameworks* jQuery en su versión 1.10.3 y Yii en su versión 1.1.13, (3) como lenguajes de programación XHTML1.1, CCS 3 y Javascript 1.8.5 del lado del cliente y PHP 5.5 del lado del servidor, (4) como servidor web Apache 2.2.21, (5) como gestor de base de datos PostgreSQL en su versión 9.1 y (6) como IDE NetBeans 7.3.
- La bibliografía consultada aportó que la definición y características del objeto de estudio se centran en autores de países foráneos y por consiguiente los sistemas similares existentes son de países extranjeros.



## **CAPÍTULO 2: PROPUESTA DE SOLUCIÓN.**

### **2.1. Introducción**

En este capítulo se abordan temas relacionados con el funcionamiento del sistema, siendo guiados por las tres primeras fases en las que se divide la metodología XP: Exploración, planificación e iteraciones. La metodología XP sugiere el uso de las prácticas o técnicas relacionadas como son: “historias de usuarios”, “Metáfora” y “tarjetas CRC” (Clase-Responsabilidad-Colaborador) (18), lográndose determinar los contenidos y servicios que debe brindar la solución, se abordarán temas relacionados con las necesidades del *software* y se describen las posibles funcionalidades a través de la exposición de los principales artefactos generados por la metodología (en las fases de Planificación y Diseño). Se define además, la estructuración de la información en la aplicación web.

Las metáforas descritas en este sistema son las siguientes:

Colectar datos del atleta y archivarlos. -----Hacer historia clínica del deportista.

Realizar cálculos con los datos de los pliegues.-----Cálculos de la composición corporal

Ubicación en la gráfica de los resultados obtenidos-----Ubicación en la carta somática.

Su función no consiste en una combinación de palabras o frases. Su finalidad es, simplemente, usar ciertas palabras en vez de otras y de esta manera relacionarse más cómodos para expresar lo que se desea comunicar al cliente y que ellos entiendan de una forma breve.

### **2.2. Procesos vinculados al campo de acción**

Las aplicaciones existentes para análisis antropométricos no permiten realizar el cálculo de la composición corporal en deportistas donde la capacidad adaptativa del organismo varía ante la influencia de la actividad física planificada y sistemática, debido a que utilizan un método que se encarga de calcular la composición corporal en personas sedentarias. Constituyendo esto un impedimento para realizar el trabajo más cómodo, rápido y eficiente.



### 2.3. Definición de la audiencia

Definir la audiencia a la que va dirigida la información que se gestiona en la aplicación web constituye uno de los pasos fundamentales para alcanzar el éxito en los objetivos propuestos. La audiencia es el público hacia el cual está orientada la aplicación y pueden clasificarse en usuarios potenciales y usuarios reales. La aplicación web (SIGIA) va dirigida especialmente para los trabajadores del departamento de Cine-antropometría en el IMD que son los usuarios potenciales, proporcionándoles un conjunto de contenidos y servicios relacionados con esa disciplina. También podrán beneficiarse otros usuarios del IMD usuarios reales, sin embargo estos tendrán un acceso limitado.

### 2.4. Personal relacionado con la aplicación web

Los usuarios relacionados con la aplicación web son las personas que de una forma u otra interactúan con la aplicación, tanto los que obtienen resultados de valor con los procesos que se ejecutan como los que no obtienen ningún resultado. En el presente proyecto se definieron los siguientes usuarios:

Tabla 1: Usuarios relacionados con la aplicación y su descripción.

Usuario relacionado con la aplicación	Descripción
Técnico	Usuario encargado de la gestión de los deportistas
Administrador	Usuario que tiene permiso para administrar distintas funcionalidades de la aplicación. Gestiona los contenidos, crea usuarios y gestiona la información correspondiente a la galería.
Doctor	Usuario encargado de gestionar deportista, modalidad, deporte y generar reporte.
Usuario anónimo	Usuario que navega por la aplicación sin haberse autenticado. Tiene acceso a la galería de imagen, los contenidos y los enlaces.

### Definición de servicios y contenidos



A partir de encuentros y reuniones entre el cliente y el equipo de trabajo se pudo recopilar información que permitió definir funcionalidades y características que debe ofrecer la aplicación web a los usuarios. Mediante un conjunto de servicios y contenidos se cumplen las necesidades de la audiencia y los objetivos trazados para la aplicación web.

A continuación se mencionan varios de los servicios y contenidos que brinda la aplicación web:

- Información relacionada con la cine-antropometría en deportistas de alto rendimiento.
- Galería de imágenes.
- Enlaces a otros sitios de interés.

### 2.5. Historias de usuarios (HU)

La metodología XP se basa fundamentalmente en las Historias de Usuarios (HU) para representar los requisitos del sistema y mediante estas el cliente describe sus necesidades. Las HU son descripciones breves escritas sin terminología técnica de manera tal que permita obtener una ligera idea de cuánto costará y qué tiempo durará la implementación del sistema. Estas también proporcionan los detalles sobre la estimación del riesgo.

Aspectos que recoge cada HU según Kent Beck (41):

- **Número:** Posee el número asignado a la HU.
- **Nombre de HU:** Atributo que contiene el nombre de la HU.
- **Usuario:** El usuario del sistema que utiliza o protagoniza la HU.
- **Prioridad en el negocio:** Evidencia el nivel de prioridad de la HU en el negocio.
- **Riesgo de desarrollo:** Evidencia el nivel de riesgo en caso de no realizarse la HU.
- **Puntos estimados:** Este atributo es una estimación hecha por el equipo de desarrollo del tiempo de duración de la HU. Cuando el valor es 1 equivale a una semana ideal de trabajo. En la metodología XP está definida una semana ideal como 5 días hábiles trabajando 40 horas, es decir, 8 horas diarias. Por lo que cuando el valor de dicho atributo es 0.5 equivale a 2 días y medio de trabajo, lo que se traduce en 20 horas.
- **Puntos reales:** Igual que el parámetro anterior, pero en este caso será el tiempo real en el que se realizó la HU.

## Capítulo 2: Propuesta de solución



- **Descripción:** Posee una breve descripción de lo que realizará la HU.

A continuación se muestra un escenario para las HU Gestionar ficha deportista, Generar reporte de composición corporal y Ubicación en carta somática, las demás HU se muestran en el Anexo 3.

Tabla 2: HU Gestionar deportista.



 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 1	<b>Nombre:</b> Gestionar deportista
<b>Usuario:</b> Técnico, Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Media	<b>Puntos Estimados:</b> 1.0
<b>Nivel de Complejidad:</b> Media	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Se debe eliminar, insertar, modificar y mostrar los siguientes datos del deportista nombre, edad, talla, peso, etapas de Preparación (general, especial y competitiva), el deporte y modalidad.	
<b>Observaciones:</b> Esta acción es realizada por el rol de Doctor o Técnico del sistema.	

Tabla 3: HU Generar reporte de composición corporal.

 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 2	<b>Nombre:</b> Generar reporte de composición corporal
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Media	<b>Puntos Estimados:</b> 0.5
<b>Nivel de Complejidad:</b> Media	<b>Iteración Asignada:</b> 2



**Descripción:** Debe generar un reporte de la composición corporal a excel y en este mostrar todos los datos del deportista y el resultado del cálculo de la composición corporal del mismo.

**Observaciones:** Para realizar esta funcionalidad debe estar realizada la funcionalidad Calcular composición corporal por deportista.

Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.

Tabla 4: HU Ubicación en carta somática.

Historia de Usuario	
<b>No:</b> 3	<b>Nombre:</b> Ubicación en carta somática
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 1.0
<b>Nivel de Complejidad:</b> Alta	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<p><b>Descripción:</b> Debe permitir ubicar el resultado del somatotipo de cada deportista en la carta somática o modelo gráfico para ver las variaciones morfológicas que este presenta.</p> <p><b>Observaciones:</b> Para realizar esta funcionalidad debe estar echa la HU Calcular somatotipo por deportista.</p> <p>Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.</p>	

### 2.6. Estimación de esfuerzos por HU

La estimación de riesgos la define los programadores los cuales están encargados de realizar una apreciación poco peligrosa del tiempo que durará el desarrollo de la aplicación, es por esto que las HU deben tener un nivel de detalle mínimo. La estimación de tiempo de cada HU tiene que ser realizable en un espacio entre unas 10 horas y tres semanas, las mayores a dos semanas son indicativas de que la historia de usuario es muy compleja y debe ser modificada o dividida (42).

Se declaran las siguientes características en la estimación de esfuerzos en la aplicación web:

- Poder adaptarse a la productividad de la organización.
- Constar de etapas simples de entender y definidas en forma precisa.



## Capítulo 2: Propuesta de solución



- Objetivo.
- Flexible a cambios.
- Proveer medios para adaptarse a cambios en el ambiente de desarrollo.
- Permitir una estimación de riesgo temprana.

Tabla 5: Estimación de esfuerzos por HU.

No	Historia de Usuario	Estimación (semanas)
1	Gestionar deportista	0,5
2	Generar reporte de composición corporal	0,5
3	Ubicación en carta somática	1,0
4	Gestionar modalidad	0,5
5	Autenticar usuario	0,2
6	Gestionar usuario	0,2
7	Buscar información	0,2
8	Gestionar galería	0,2
9	Generar informe de somatotipo por deporte	0,5
10	Calcular composición corporal por deportista	1,0

## Capítulo 2: Propuesta de solución



11	Generar informe de somatotipo por deportista	1,0
12	Generar informe de composición corporal por deportista	1,0
13	Generar informe de composición corporal por deporte	1,0
14	Generar reporte de somatotipo	0,5
15	Calcular somatotipo por deportista	1,0
16	Gestionar deporte	0,5
Total		9,8

### 2.7. Plan de iteraciones

El plan de iteración en la metodología XP se divide en etapas para facilitar la creación del sistema, los proyectos constan de 3 etapas las cuales toman el nombre de iteración. La estimación de duración de una iteración es de 1 a 3 semanas y para cada iteración se define un conjunto de HU a implementar. Luego se definen las pruebas de aceptación, las cuales son realizadas al final de cada ciclo, alcanzando como resultado la entrega del producto al cliente en su primera versión.

**Iteración 1:** En esta primera iteración se entregaron las funcionalidades que tenían prioridad alta para el cliente correspondiendo a las HU 3, 10, 11, 12, 13 y 15 las cuales son:

- 3- Ubicación en carta somática.
- 10- Calcular composición corporal por deportista.
- 11- Generar informe de somatotipo por deportista.
- 12- Generar informe de composición corporal por deportista.
- 13- Generar informe de composición corporal por deporte.
- 15- Calcular somatotipo por deportista.



**Iteración 2:** En esta segunda iteración se entregaron las funcionalidades que tenían prioridad media para el cliente correspondiendo a las HU 1, 2, 4, 9, 14 y 16 las cuales son:

- 1- Gestionar deportista.
- 2- Generar reporte de composición corporal.
- 4- Gestionar modalidad.
- 9- Generar informe de somatotipo por deporte.
- 14- Generar reporte de somatotipo.
- 16- Gestionar deporte.

**Iteración 3:** En esta tercera iteración se entregaron las funcionalidades que tenían prioridad baja para el cliente que corresponden a las HU 5, 6, 7 y 8 las cuales son:

- 5- Autenticar usuario.
- 6- Gestionar usuario.
- 7- Buscar información.
- 8- Gestionar galería.

### 2.8. Plan de duración de las iteraciones

En el plan de duración de las iteraciones se especifica detalladamente el orden de las iteraciones de las HU que se van a desarrollar dentro de cada iteración. Se tendrá en cuenta la prioridad dada por el cliente a cada historia y el nivel de complejidad que estas ostentan.

Tabla 6: Plan de duración de las iteraciones.

Iteración	Orden de las HU	Duración Total
1	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ubicación en carta somática</li><li>➤ Calcular composición corporal por deportista</li><li>➤ Generar informe de somatotipo por deportista</li><li>➤ Generar informe de composición corporal por deportista</li><li>➤ Generar informe de composición corporal por deporte</li></ul>	3 semanas



	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Calcular somatotipo por deportista</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gestionar deportista</li> <li>➤ Gestionar reporte de composición corporal</li> <li>➤ Gestionar modalidad</li> <li>➤ Generar informe somatotipo por deporte</li> <li>➤ Generar reporte de somatotipo</li> <li>➤ Gestionar deporte</li> </ul>	3 semanas
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Autenticar usuario</li> <li>➤ Gestionar usuario</li> <li>➤ Buscar información</li> <li>➤ Gestionar galería</li> </ul>	3 semanas

### 2.9. Plan de entregas

En el plan de entregas se establecen el orden y la prioridad en las que son agrupadas las HU para conformar una entrega. Obteniendo una estimación del tiempo que demorará la confección de la aplicación web en su totalidad.

Tabla 7: Plan de entregas.

Historia de Usuario	Primera Iteración	Segunda Iteración	Tercera Iteración
Ubicación en carta somática	V 1.0	Finalizado	Finalizado
	V 1.0	Finalizado	Finalizado

## Capítulo 2: Propuesta de solución



Calcular composición corporal por deportista			
Generar informe de somatotipo por deportista	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Generar informe de composición corporal por deportista	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Generar informe de composición corporal por deporte	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Calcular somatotipo por deportista	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Gestionar deportista	-	V 1.0	Finalizado
Gestionar reporte composición corporal	-	V 1.0	Finalizado
Gestionar modalidad	-	V 1.0	Finalizado
Generar informe de somatotipo por deporte	-	V 1.0	Finalizado
Generar reporte de somatotipo	-	-	Finalizado
Gestionar deporte	-	-	Finalizado
Autentica usuario	-	-	V 1.0
Gestionar usuario	-	-	V 1.0
	-	-	V 1.0



Buscar información			
Gestionar galería	-	-	V 1.0

## 2.10. Prototipo de interfaz de usuario no funcional

El diseño de la interfaz de usuario es una vista inicial del producto que tiene todas las características que debe poseer el sistema, es un modelo operable, fácilmente ampliable y modificable. La propuesta realizada parte desde la interfaz inicial que presenta la aplicación web SIGIA los demás prototipos se muestran en el Anexo 4.



Figura 4: Prototipo de interfaz de usuario no funcional de la aplicación web.

## 2.11. Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración) son pequeñas tarjetas de cartón que se llenan con las abstracciones propuestas para luego mostrar al cliente, de forma tal que se llegue al acuerdo de



las funcionalidades que existirán en la aplicación y así ayudar al equipo durante el diseño e implementación del sistema. Al utilizar la Programación Orientada a Objetos con las tarjetas CRC se lleva la realidad al modelo orientado a objetos como si fuera un diagrama UML (43). A continuación se muestra un escenario para las tarjetas CRC de la propuesta de solución, las demás tarjetas CRC se muestran en el Anexo 5.

Tabla 8: Tarjeta CRC 1.


 <b>Deportista</b>	
<b>Responsabilidad</b>	<b>Colaboradores</b>
Gestionar deportista.	Modalidad Variable

Tabla 9: Tarjeta CRC 2.

 <b>Variable</b>	
<b>Responsabilidad</b>	<b>Colaboradores</b>
Calcular composición corporal por deportista.	Modalidad Deportista Menores Mayores

### 2.12. Conclusiones

El estudio de la audiencia a la que va dirigida la solución delimitó que existen 4 tipos de usuarios que interactúan con el sistema con diferentes niveles de acceso, garantizando que cada uno de ellos solo realice las acciones que le son permitida sobre el mismo.

Conjuntamente con el cliente se definieron 3 iteraciones que abarcaron un total 16 HU (6 altas, 6 medias y 4 bajas), que describen los aspectos principales que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la

## Capítulo 2: Propuesta de solución

---



solución, contemplando una visión de las funcionalidades que cumplió el sistema, determinó el orden de su implementación y las iteraciones en que fueron implementadas. Se estableció el plan de entrega del sistema, determinando un cronograma en conjunto con el cliente que especificó las entregas que se realizaron, permitió además realizar el prototipo de interfaz de usuario no funcional de la solución y se construyeron las 6 tarjetas CRC que traducen los requisitos a entidades para de esta forma pasar a la fase de Iteración hasta la entrega final y Producción.





## **CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA.**

### **3.1. Introducción**

El capítulo está enfocado en las fases 4 y 5 de la metodología XP es decir la fase de Producción y fase de Iteración hasta la entrega final, en la fase de Producción: Es donde el cliente realiza la aceptación del producto siendo detectadas determinadas correcciones o mejoras a incorporar al sistema previo a su puesta en funcionamiento real con las tareas de ingeniería. Si se incluyen HU nuevas se puede tomar la decisión de incluirlas en esta versión o en otra sucesiva, si se decide incorporarlas, se realizarán iteraciones más cortas para llevarlas a cabo.

La fase de Iteración hasta la entrega final: En esta fase el equipo de proyecto debe realizar, si fuera necesario, un mantenimiento correctivo del proyecto mientras se pueden llevar a cabo nuevas iteraciones. Investigadores de la metodología XP no presentan claramente los artefactos generados en la fase de Iteración hasta la entrega final, aunque se deja implícito que el código generado forma parte de estos (41) (19).

Tomando como base el proceso de planificación e iteración descrito en el capítulo anterior, se dio paso al desarrollo de entregas funcionales las cuales dieron cumplimiento a los objetivos del cliente y los desarrolladores efectuaron las pruebas propuestas por la metodología seleccionada. Documentando todos los resultados arrojados.

### **3.2. Estructura de las tablas creadas en la base de datos**

Para el desarrollo de la aplicación web se crearon 11 tablas en la BD que permitió almacenar y manejar información teniendo en cuenta sus funcionalidades y contenido.

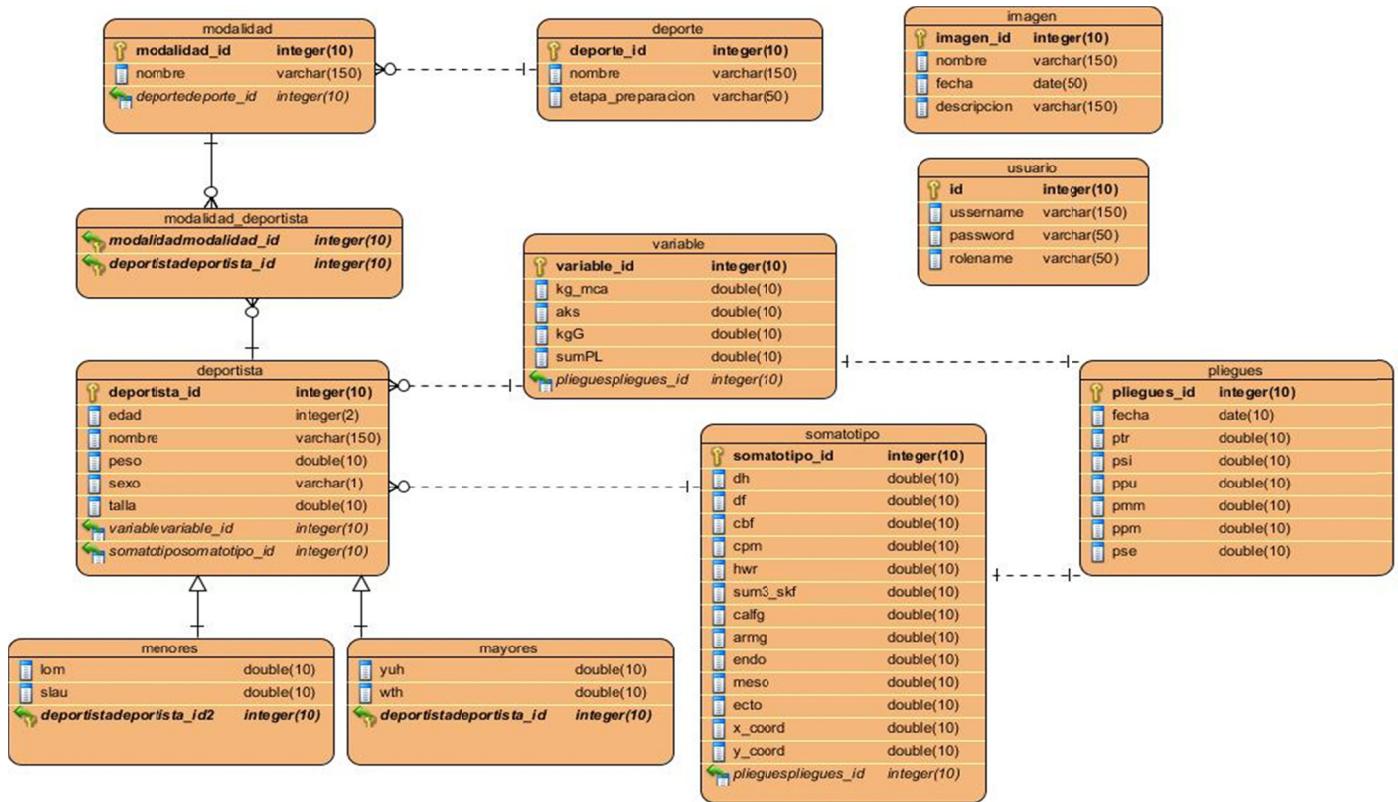


Figura 5: Modelo de datos.

### 3.3. Estructura de la aplicación

La estructura global del *software* y las formas en que este proporciona la integridad conceptual de un sistema es la estructura jerárquica de los componentes del programa (módulos), la manera en que los componentes interactúan y la estructura de datos que van a utilizar los componentes (Pressman, 2005).

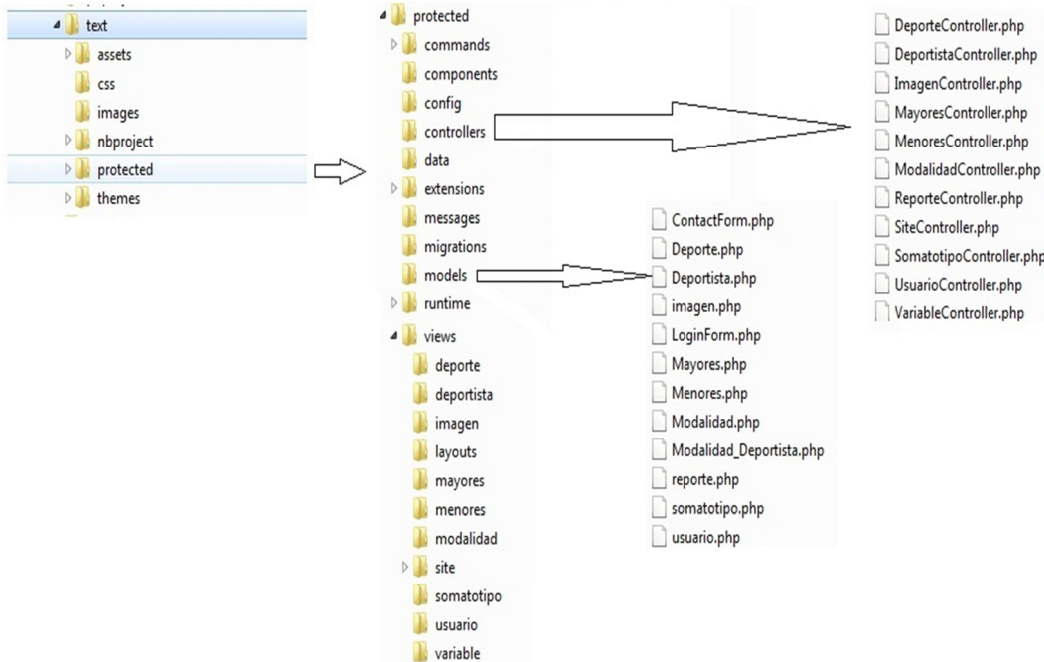


Figura 6: Estructura de la aplicación.

### 3.4. Tareas de ingeniería

XP opta por la programación en pareja, propone un modelo de desarrollo colectivo en el que los programadores están implicados en todas las tareas; cualquiera puede modificar una clase o una función de otro programador si es necesario, actualizarla en el repositorio de código, facilitando que al final de cada iteración, se lleve a cabo la optimización del código en caso de que sea posible.

A continuación se muestra un escenario para las tareas de ingeniería de la propuesta de solución. De la **iteración 1**: Generar informe de somatotipo por deportista y Generar informe de composición corporal por deportista, de la **iteración 2**: Generar reporte de composición corporal y Generar informe de somatotipo por deporte y de la **iteración 3**: Autenticar Usuario y Buscar información, las demás tareas se muestran en el Anexo 6.

#### Iteración 1



Tabla 10: Generar informe de somatotipo por deportista.

<b>Tarea: 2</b>	
<b>Número de la tarea: 2</b>	<b>Número HU: 11</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Generar informe de somatotipo por deportista.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 3 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal y Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Se genera un informe del somatotipo de cada uno de los deportistas con el resultado del cálculo del somatotipo en un .pdf.	

Tabla 11: Generar informe de composición corporal por deportista.

<b>Tarea: 3</b>	
<b>Número de la tarea: 3</b>	<b>Número HU: 12</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Generar informe de composición corporal por deportista.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 3 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal y Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Se genera un informe en .pdf del cálculo de la composición corporal de cada uno de los deportistas después de ser atendidos, en este el médico puede escribir señalamientos del deportista que el estime conveniente resaltar, para mejorar ese aspecto con tratamiento médico.	

### Iteración 2

Tabla 12: Generar reporte de composición corporal.

<b>Tarea: 7</b>
-----------------

## Capítulo 3: Implementación y prueba



<b>Número de la tarea:</b> 7	<b>Número HU:</b> 2
<b>Nombre de la tarea:</b> Generar reporte de composición corporal.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Se genera un reporte de composición corporal donde se tienen en cuenta el deporte, la modalidad, la edad y el sexo en un .xlsx.	

Tabla 13: Generar informe de somatotipo por deporte.

<b>Tarea: 8</b>	
<b>Número de la tarea:</b> 8	<b>Número HU:</b> 9
<b>Nombre de la tarea:</b> Generar informe de somatotipo por deporte.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Se genera un informe de somatotipo por deporte después del médico haber atendido a todos los deportistas de un deporte. Genera un informe en un .pdf, con los datos de cada uno de ellos además la fecha de inicio y fin del periodo que se quiera analizar, para que el entrenador y el médico del equipo sepan cómo debe trabajar con los deportistas permitiéndole lograr mejorías en ese deporte y mejores resultados.	

### Iteración 3

Tabla 14: Autenticar usuario.

<b>Tarea: 14</b>
------------------



<b>Número de la tarea:</b> 14	<b>Número HU:</b> 5
<b>Nombre de la tarea:</b> Autenticar usuario.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1 días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Para acceder al sistema, si es el usuario anónimo, no necesita autenticarse para ver todo lo que se encuentra en el menú información, enlaces y galería de imágenes. En caso de tener una cuenta creada por el administrador del sistema con el rol Técnico, Doctor o Admin el usuario debe autenticarse previamente llenando los siguientes datos:  Usuario Contraseña	

El resultado de la ejecución de estas tareas propuestas en las tarjetas del ingeniero fueron clases y métodos dentro de esas clases, en la implementación de estas clases se utilizaron los algoritmos y se aplicaron los patrones que se mencionan a continuación.

### Algoritmos

El método de Withers fue el algoritmo utilizado para realizar los cálculos de la composición corporal. En 1987, Withers y colegas reportaron muy buenas ecuaciones generales para los atletas masculinos y femeninos, estas han tenido buenos resultados en muchos estudios Olímpicos, Campeonato del Mundo en los atletas nacionales o de otro nivel. Este método permitió conocer la densidad corporal de cada atleta, las ecuaciones de regresión utilizando correlaciones matemáticas para hallar la densidad corporal del cuerpo. Es el mejor descriptor de la pérdida de grasa en atletas que procedan de una población mestiza y con un rango amplio de edad (44).

Fórmula de Withers para calcular composición corporal en mayores:

$$(495 / (1,10326 - 0,00031 * (\text{Edad}) - 0,00036 * (\text{PSE} + \text{PTR} + \text{PSI} + \text{PPU} + \text{PMM} + \text{PPM}))) - 450$$

Fórmula de Yuhasz-Carter para calcular composición corporal en mayores:



SUMA (2,58+ (0,1051)\*(PSE+ PTR+PSI+PPU+PMM+PPM))

Lohman (1984) y Slaughter (1988).

El método de SLAU y LOM se usa para calcular la composición corporal en niños, que consiste en la multiplicación del factor (PSE +peso) por los pliegues cutáneos y este resultado es el que se busca en la tabla.

Fórmula SLAU para calcular composición corporal en categoría menores:

$1,33*(PSE+Peso)-0,13*(PSE+Peso)^2-2,5$

Fórmula LOM para calcular composición corporal en categoría menores:

$1,35*(PSE+PTR)-0,012*(PSE+PTR)^2-2,4$

### Patrones

El arquitecto de *software* Christopher Alexander en el libro “*The Timeless Way of Building*” define el concepto de patrón de la siguiente manera: “*Cada patrón es una regla de 3 partes, que expresa una relación entre un contexto, un problema y una solución. Como un elemento en el mundo, cada patrón es una relación entre un contexto, un sistema de fuerzas que ocurren repetidamente en ese contexto y una configuración espacial que permite que esas fuerzas se resuelvan entre sí*” (45).

Del mismo modo expone que: “*Cada patrón describe un problema que ocurre una y otra vez en nuestro entorno, para describir después el núcleo de la solución a ese problema, de tal manera que esa solución pueda ser usada más de un millón de veces sin hacerlo siquiera dos veces de la misma forma*”.

Los patrones ofrecen soluciones a un problema recurrente, identificando los subsistemas, componentes y las unidades de colaboración entre ellos, al mismo tiempo, ayudan a diseñar un sistema en un breve tiempo, a resolver problemas proponiendo una solución y facilitando la documentación, comunicación entre los desarrolladores y a aliviar la complejidad del *software* en varias fases en el ciclo de vida.

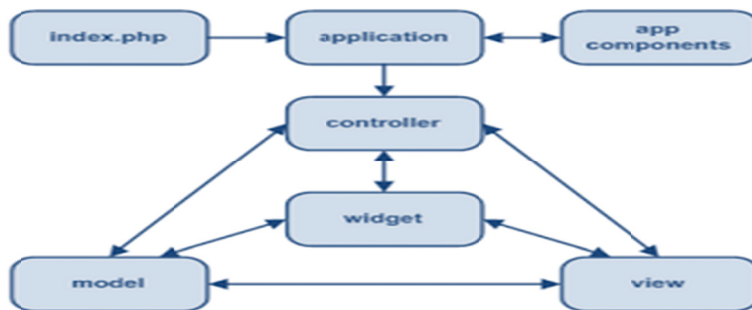
YII implementa el patrón de diseño arquitectónico MVC el cuál es ideal para la programación Web. MVC tiene por objeto separar la lógica del negocio de la interfaz de usuario, así los programadores pueden fácilmente cambiar cada parte sin afectar unas a otras.



El patrón MVC considera tres roles (46):

- El modelo, representa información (los datos) relacionada con el dominio de la aplicación y las reglas del negocio.
- La vista, es la representación del modelo en interfaz de usuario como textos, colores, imágenes, formularios de entrada. Solo se encarga de mostrar la información, cualquier cambio es manipulado por el controlador.
- El controlador, interpreta las acciones del teclado o el ratón informando al modelo y la vista para que se actualicen según resulte apropiado.

El siguiente diagrama muestra la estructura estática de la aplicación:



**Figura 7:** Estructura estática de la aplicación (47).

### Controlador frontal

Yii utiliza adicionalmente el patrón de diseño controlador frontal, el cual se encuentra representado por el archivo `index.php` y es el único punto de acceso del usuario a la aplicación web. En este se crea la instancia de la Aplicación cuya función es la de recibir los requerimientos del usuario y remitirlos a los controladores apropiados para su posterior procesamiento. Representa el contexto de ejecución del procesamiento de los requerimientos del usuario.

### Patrones GOF

Los patrones GOF (Gand of Four, Banda de los Cuatro) son patrones de diseño que definen una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto particular. Estos patrones se dividen en tres categorías: los creacionales, los estructurales y los de comportamiento.





### Singleton

Garantiza que una clase sólo tenga una instancia y proporciona un punto de acceso global a esta instancia. Es aplicado en el uso de las variables globales de Yii por ejemplo para acceder a la instancia de la aplicación actual `Yii::app()`.

### Decorador

Este patrón añade funcionalidad a un objeto de forma dinámica. Se utiliza en la vista para decorar las plantillas con un *layout* que encapsula las funcionalidades que son comunes en cada una de ellas, por ejemplo `elayoutmain.php`.

### Patrones GRASP

Los patrones GRASP representan los principios básicos de la asignación de responsabilidades a objetos, expresados en forma de patrones. GRASP es el acrónimo para General Responsibility Assignment Software Patterns (Patrones Generales de Software para Asignar Responsabilidades).

### Experto

Permite asignar una responsabilidad al experto en información. Se utiliza en el encapsulamiento de la información de las entidades, la cual es suficiente para hacer lo que se les pide.

Por ejemplo la entidad modalidad contiene la información suficiente sobre la modalidad.

### Creador

Permite asignar quien debería ser el responsable de la creación de una nueva instancia de alguna clase. Este patrón se utiliza en la mayoría de las clases controladoras de la aplicación en la creación de entidades y formularios.

Por ejemplo `DeporteController.php` es responsable de crear instancia de la entidad deporte.

### 3.5. Diseño visual

El diseño de la aplicación final quedó de color azul. El menú información está en la parte izquierda, el logo aparece en la parte derecha inferior del banner porque así lo pidió el cliente. Mediante el uso de widgets (pestañas, acordeón, calendario, tooltips) se refinó la interfaz visual a causa del *framework* utilizado, brindando un mejor aspecto.

## Capítulo 3: Implementación y prueba



Para personalizar la apariencia visual se utiliza CSS sobrescribiendo las clases y los identificadores, se usa como herramienta de apoyo la extensión *Firebug* versión 1.9.1 de Firefox 11 para facilitar el trabajo. A continuación se explican algunos de los archivos y plantillas que proveen al portal de la apariencia visual deseada:

***sigiaF/protected/views/site/Index.php*** define cuál será la estructura de los bloques utilizados para mostrar los menús laterales (Información y Enlaces), estos bloques están a su vez en todas las plantillas de tipo contenido que se mostrarán en la aplicación además de la ayuda.

***sigiaF/protected/views/layouts/mai.php*** define el menú principal de la aplicación (Inicio, Galería), luego de autenticarse se mostrará el resto de los *//* (Usuarios, Deportista, Deporte, Modalidad, Ayuda, Entrar o Salir)

***main.css*** Define el estilo visual de la aplicación completa.

**Información**

- Antropometría
- Somatocarta
- Deporte y Antropometría
- Health-Carter
- Técnicas Antropométricas

**Enlaces**

- IWD
- INFOMED
- SIGVAND
- Agencia Mundial Antidopaje
- Organización Mundial de la Salud
- Organización Panamericana de la Salud

**Bienvenido a SIGIA**



El Sistema de Gestión de Información Cineantropométrica (SIGIA) es una aplicación de apoyo al proceso de evaluación, seguimiento y monitoreo de las medidas corporales que se realizan en el Departamento de Cineantropometría del Instituto de Medicina Deportiva (IMD) para realizar las transformaciones que tiene lugar en el deportista.

Para llevar a cabo estas acciones se registra el nombre, sexo, edad, peso, talla y la medición de las pliegas del adiposo, con lo cual se calcula el "porcentaje" de grasa y densidad en el cuerpo según el método de Durnin en la ecuación de Siri. El valor obtenido se compara con el porcentaje de Grasa o Índice de Masa Corporal, Activo y Deportivo y se realiza la comparación, permitiendo observar al deportista en Bien, Mal o Pérdida.

Basado en las mediciones antropométricas realizadas se aplica la técnica de somatotipo dando los valores finales en cada uno de los componentes, se precisan utilizando tablas convencionales, elaboradas para la evaluación de la figura y la constitución física de los deportistas. Los resultados obtenidos del somatotipo son obtenidos en la Carta Somática o Morfo-Cinética, dando así expresión las diferencias entre la figura y la constitución de los deportistas sometidos. En ese caso se investigan las variaciones morfológicas y fisiológicas de los atletas como manifestación de la capacidad adaptativa del organismo, ante la influencia de la actividad física planificada y sistemática.

Actualmente existen varias aplicaciones de este tipo en el mundo, muchas de ellas son programas de escritorio, también existen la instalación en línea por. Además cuentan con los requerimientos de ser privativos y de poseer un alto valor adaptativo.



**Figura 8:** Diseño visual final de la aplicación: Sistema de Gestión de Información Cine-antropométrica (SIGIA).

### 3.6. Seguridad

La seguridad está dada por el control de acceso al sistema, el cual constará con mecanismos de autenticación de usuario para garantizar que el mismo es la persona autorizada para acceder a la aplicación. En caso que el usuario no tenga una cuenta en la aplicación el administrador se la crea primero y luego se puede autenticar. Una vez que pueda hacer uso del *software* podrá realizar las actividades según el rol que posea.

El sistema está diseñado para cuando ocurra una situación de error o una validación negativa, ofrezca la mínima información posible. Para evitar cualquier intrusión, la aplicación tendrá mecanismos que verifiquen que cualquier dato entrante o saliente es apropiado y esté en el formato que se espera. Se utilizó MD5 para encriptar la contraseña como mecanismo de seguridad.

Este algoritmo MD5 se utiliza para calcular el *hash* de las claves de los usuarios. En el disco se guarda el resultado del MD5 de la clave que se introduce al dar de alta un usuario, y cuando éste quiere entrar en el sistema se compara el *hash* MD5 de la clave introducida con el *hash* que hay guardado en el disco duro. Si coinciden, es la misma clave y el usuario será autenticado. MD5 se utilizan extensamente en el mundo del *software* para proporcionar la seguridad de que un archivo descargado de Internet no se ha alterado. Comparando una suma MD5 publicada con la suma de comprobación del archivo descargado, un usuario puede tener la confianza suficiente de que el archivo es igual que el publicado por los desarrolladores.

Prevención de ataques comunes: Yii está equipado con medidas de seguridad para ayudar a prevenir a las aplicaciones web hechas en Yii de ataques como inyección SQL, *cross-site scripting* (XSS), *cross-site request forgery* (CSRF), y de manipulación de cookies.



**Figura 9:** Cómo están establecidos los permisos de seguridad según los roles.

### 3.7. Prueba

Se realizaron las pruebas unitarias y de aceptación. Mientras que en las pruebas de aceptación el usuario juega un papel fundamental seleccionando los casos de prueba para cada HU e identificando los resultados esperados, en las unitarias no tiene ninguna intervención, son creadas por los programadores y verifican el código de manera automática.

#### Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias o pruebas de unidad deben ser construidas antes que el código, permitiéndole a los programadores tener máxima claridad de lo que van a programar antes de hacerlo, así como conocer cada uno de los casos de prueba que deberán pasar, lo que optimizará el trabajo (48) (49).

YII provee soporte para escribir y ejecutar pruebas unitarias, basada en PHPUnit. El *framework* PHPUnit es un entorno para realizar pruebas unitarias automatizadas en el lenguaje de programación PHP. El objetivo de las pruebas unitarias es aislar cada parte del programa y demostrar que las partes de forma individual funcionan correctamente. Como resultado, las pruebas unitarias encuentran problemas en las etapas iniciales del desarrollo de software lo que posibilita detectar anticipadamente los errores en el código y que estos puedan ser corregidos.

Una vez instalado Yii este incluye el *framework* PHPUnit y una carpeta tests donde deben incorporarse los casos de prueba escrito por código, esta carpeta incluye además los archivos *phpunit.xml* que es el



archivo de configuración PHPUnit y *WebTestCase.php* que es la clase base para las pruebas funcionales basados en la Web (50).

El módulo *Testing* del *framework* PHPUnit ofrece la posibilidad de hacer pruebas unitarias. Un Test Unitario, según Kent Beck, posee cuatro características particulares que debe conservar a fin de considerarse “unitario”. Estas son:

1. Atómico: Prueba una parte mínima de código, o sea, cada test unitario debe probar una y solo una “acción” realizada por un método.
2. Independiente: Cada Test Unitario debe ser independiente de otro.
3. Inocuo: Cada test unitario debe ser inofensivo para el sistema.
4. Rápido: La velocidad de ejecución de un test unitario cumple un papel fundamental e ineludible en el desarrollo guiado por pruebas, ya que de la velocidad de ejecución de un test, dependerá de manera proporcional, la velocidad con la que una funcionalidad se desarrolle.

Para realizar las pruebas se implementaron 5 casos de pruebas. Para el desarrollo de los casos de pruebas automatizados utilizando el módulo *Testing* se siguió el capítulo 3 a partir de la página 43 del libro *Agile Web Application Development with Yii and PHP* (50). La implementación de los casos de pruebas con *Testing* se basa en el paradigma de la POO, ya que una prueba es esencialmente un objeto que se crea a partir de la clase *CTestCase* o *CDbTestCase*. La mayoría de los casos de prueba se guían por una estrategia simple:

1. Crear una nueva clase que extiende de *CTestCase* o *CDbTestCase*.
2. Agregar la función `setUp()`.
3. Realizar cualquier configuración necesaria en el método `setup()`.
4. Escribir uno o más métodos de prueba, empezando cada método con la palabra *test*.
5. En cada método de prueba, crear una instancia de la clase del método que se probará y utilizar una o más afirmaciones (`assert`) para poner a prueba los valores reales.

Luego se puede navegar por la carpeta de pruebas y ejecutar el comando para ejecutar esta prueba: **`cd /WebRoot/demo/protected/tests`** y **`phpunit unit/ClaseTest.php`**. Después de ejecutarse las pruebas y estas hayan finalizado, se mostrará en la consola los resultados.



22 pruebas se han ejecutado en 6 minutos y 12 segundos, y todas las pruebas pasan. El intento de hacerlo manualmente sin la automatización de pruebas habría tomado horas con la posibilidad de error humano durante la ejecución de las pruebas.

Las no conformidades detectadas (NC) fueron debido a los errores de validación en los datos introducidos en los formularios, como es el caso de aceptar letras donde se esperaban valores numéricos, aceptar números negativos y que no estuvieran en el rango definido, además las pruebas arrojaron la existencia de formularios con campos incorrecto, por ejemplo la fecha. Fueron 5 en la primera iteración, 3 en la segunda y 3 en la tercera. La realización de las pruebas unitarias permitió corregir a tiempo todas estas NC.

### Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación se describen mediante una tabla llamada Caso de prueba de aceptación y son destinadas a evaluar si al final de una iteración se obtuvo la funcionalidad requerida y creada sobre la base de las HU. En cada ciclo de la iteración del desarrollo, el cliente debe especificar uno o diversos escenarios para comprobar que las HU han sido correctamente implementadas (49).

A continuación se muestra un escenario para los casos de prueba realizado de la propuesta de solución. De la **iteración 1**: Generar informe de somatotipo por deportista y Generar informe de composición corporal por deportista, de la **iteración 2**: Generar reporte de composición corporal y Generar informe de somatotipo por deporte y de la **iteración 3**: Autenticar Usuario y Buscar información, los demás casos de prueba se muestran en el Anexo 7.

### Iteración 1

Tabla 15: Caso de prueba de aceptación PA1-HU10.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA1- HU10	<b>Historia de Usuario:</b> Calcular composición corporal por deportista.
<b>Nombre:</b> Calcular composición corporal por deportista	
<b>Descripción:</b> Permite realizar cálculos de la composición corporal con los datos del deportista cada vez que atiende a uno.	

## Capítulo 3: Implementación y prueba



<b>Condición de ejecución:</b> Tiene que adicionar el deportista.
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el link detalles del deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Calcular Composición Corporal.</li> <li>➤ El usuario llena los datos que le piden del deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Evaluar.</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Muestra los datos del cálculo del deportista y permite escribir comentarios al médico con respecto a los resultados del cálculo de la composición corporal.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 16: Caso de prueba de aceptación PA2-HU11.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA2- HU11	<b>Historia de Usuario:</b> Generar informe de somatotipo por deportista.
<b>Nombre:</b> Generar informe de somatotipo por deportista.	
<b>Descripción:</b> Permite generar un informe del somatotipo de cada deportista en pdf.	
<b>Condición de ejecución:</b> Haber realizado el cálculo del somatotipo para ese deportista.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el link detalles del deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona la pestaña Somatotipo.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Exportar a PDF.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se muestre en un pdf el resultado del somatotipo del deportista comentado por el doctor.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 17: Caso de prueba de aceptación PA3-HU12.





Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA3- HU12	<b>Historia de Usuario:</b> Generar informe de composición corporal por deportista.
<b>Nombre:</b> Generar informe de composición corporal por deportista.	
<b>Descripción:</b> Permite generar un informe de la composición corporal de cada deportista en pdf.	
<b>Condición de ejecución:</b> Haber realizado el cálculo de la composición corporal para ese deportista.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el link detalles del deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona la pestaña Composición Corporal.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Exportar a PDF.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se muestre en un pdf el resultado de la composición corporal del deportista comentado por el doctor.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

### Iteración 2

Tabla 18: Caso de prueba de aceptación PA7-HU2.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA7- HU2	<b>Historia de Usuario:</b> Generar reporte de composición corporal.
<b>Nombre:</b> Generar reporte de composición corporal.	
<b>Descripción:</b> Se genera un reporten de la composición corporal de todos los deportistas en un Microsoft Excel.	
<b>Condición de ejecución:</b> Tiene que estar creado el deporte y la modalidad.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario selecciona el deporte.</li> <li>➤ El usuario selecciona la modalidad.</li> </ul>	





<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario selecciona e sexo.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Reporte.</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Se muestran los datos de los deportistas del deporte y modalidad que se seleccionó.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 19: Caso de prueba de aceptación PA8-HU9.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA8-HU9	<b>Historia de Usuario:</b> Generar informe de somatotipo por deporte.
<b>Nombre:</b> Generar informe de somatotipo por deporte.	
<b>Descripción:</b> Se genera un informe en .pdf del somatotipo por deporte.	
<b>Condición de ejecución:</b> Se debe elegir el deporte, sexo y la modalidad.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario selecciona el deporte.</li> <li>➤ El usuario selecciona la modalidad.</li> <li>➤ El usuario selecciona e sexo.</li> <li>➤ El usuario selecciona el rango de fecha.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Somatipo.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Generar PDF.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se muestran los datos del deportista seleccionado en un .pdf.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

### Iteración 3

Tabla 20: Caso de prueba de aceptación PA22-HU5.

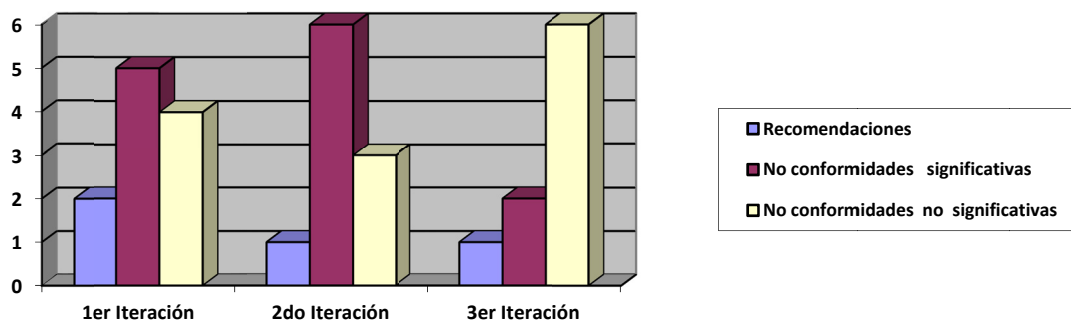
Caso de prueba de aceptación
------------------------------

## Capítulo 3: Implementación y prueba



<b>Código:</b> PA22- HU5	<b>Historia de Usuario:</b> Autenticar usuario.
<b>Nombre:</b> Autenticar usuario.	
<b>Descripción:</b> Para acceder al sistema el usuario debe autenticarse previamente.	
<b>Condición de ejecución:</b> Este usuario debe estar creado y tener un rol asignado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Entrar.</li><li>➤ El usuario introduce su usuario.</li><li>➤ El usuario introduce su contraseña.</li><li>➤ El usuario presión el botón Entrar.</li></ul>	
<b>Resultado esperado:</b> En caso de que introduzca algún dato mal abajo le van a comentar lo siguiente:  Por favor corrija los siguientes errores de ingreso: Incorrecto username or password. Si todo está bien entrará a la aplicación sin problemas.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

### Gráfica de pruebas de aceptación



Las no conformidades no significativas se centraron en errores ortográficos como: omisiones de tildes, paréntesis y cambio de mayúscula por minúscula y las significativas, en errores de validación y cambios en el diseño. Estas ineficiencias se arreglaron en cuanto se terminó cada iteración.



### 3.8. Validación de requisitos

Los valores que revela la aplicación, están relacionados con su tiempo de ejecución. Los índices que se analizan en la aplicación son a partir de las funcionalidades realizadas y dos variables exploratorias (variable 1 tiempo que se demoran haciéndolo tanto de forma manual como utilizando la herramienta Microsoft excel y variable 2 tiempos que se demoran utilizando el software), como indica el libro de Metodología de la investigación.

La persona para el completamiento del mismo se seleccionó a partir de los siguientes criterios:

- Miembros del Departamento de Cine-antropometría del IMD.
- Años de experiencia en el Departamento de Cine-antropometría.

Se seleccionó al compañero MsC. Yanell Deturnell Campo, cliente del presente trabajo para realizar la validación del software, con una media de 7 atletas y las condiciones de ejecución fueron las siguientes:

#### Computadora:

Tipo de computadora	Monoprocesador ACPI de PC (Mobile)
Sistema operativo	Microsoft Windows XP Professional
Service Pack del sistema operativo	Service Pack 2
Nombre de la computadora	CINEANTROP
Nombre de usuario	yanell
Dominio de inicio de sesión	IMD
Fecha / Hora	2013-06-18 / 09:58

#### Motherboard:

Tipo de CPU	Mobile Intel Celeron 215, 1333 MHz (10 x 133)
Nombre del motherboard	Intel Little Valley D201GLY (1 PCI, 1 DDR2 DIMM, Audio, Video, LAN, CPU)
Memoria del sistema	477 MB (DDR2-667 DDR2 SDRAM)

Se puede definir la eficiencia como la relación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros conseguidos con el mismo. Se entiende que la eficiencia se da cuando se utilizan menos recursos para lograr un mismo objetivo. O al contrario, cuando se logran más objetivos con los mismos o menos recursos en el menor tiempo posible (Ivan Thompson).



El resultado se puede observar en la tabla 76 (Anexo 8), donde está reflejado el nivel de tiempo de los indicadores propuestos, además SIGIA cuenta con validación de los datos que se introducen no siendo así en el excel que se utilizaba en el Departamento de Cine-antropometría. El MsC. Yanell Deturnell en conjunto con los restantes trabajadores del departamento, estuvieron de acuerdo con la propuesta de solución presentada diciendo que esta es eficiente.

Tiempo que se demoran haciéndolo con la variable 1 es de 10:23:31, y tiempo que se demoran con la variable 2 es de 00:14:35.

### **3.9. Conclusiones**

Tomando como base el proceso de producción e iteración hasta la entrega final descrita en este capítulo, se dio paso a la creación de las 11 tablas en la BD donde quedan representadas todas las entidades del sistema y sus relaciones.

Se detalló la estructura de la aplicación y se describieron los patrones utilizados en la solución del sistema lo que permitió tener una mejor organización y para resolver problemas relativos a la creación de objetos así como la interacción entre ellos. Los desarrolladores efectuaron las pruebas de aceptación propuestas por la metodología seleccionada, que permitieron verificar si los resultados obtenidos eran los esperados, documentando todos los resultados arrojados, quedando el producto listo para usarse por los especialistas del Departamento de Cine-antropometría.



## CONCLUSIONES GENERALES

Después de desarrollar el presente trabajo y analizar los resultados obtenidos, las conclusiones a las que se arriban son las siguientes:

- Los métodos científicos y las técnicas de recopilación de datos empleadas permitieron desarrollar la teoría que sustenta el estudio realizado, permitiendo conocer que en Cuba no existen software de este tipo y que los que se estudiaron internacionalmente no poseen todas las funcionalidades que necesita el sistema que se pretende realizar, pero aportan elementos significativos para la propuesta de solución.
- La selección de las herramientas, metodología de desarrollo, lenguajes de programación y tecnologías más apropiadas para dar cumplimiento del objetivo general es un resultado del análisis del estado del arte realizado.
- La metodología seleccionada permitió satisfacer las necesidades del cliente mediante las tareas de ingenierías de cada HU y la implementación, partiendo de la construcción de las Tarjetas CRC, cuyo desarrollo se llevó a cabo en la fase de iteración y producción.
- El diseño desarrollado para la aplicación web, permitió la implementación de funcionalidades que dieron solución a la problemática descrita.
- Las pruebas realizadas comprobaron el grado de cumplimiento respecto a las especificaciones iniciales del sistema, garantizando la calidad del software y la satisfacción del cliente.
- La validación de la solución a través de la técnica de exploración permitió comprobar que la utilización del sistema facilita el trabajo en el Departamento de Cine-antropometría.

La aplicación creada tiene un gran impacto económico y social ya que al utilizarse un numeroso grupo de algoritmos matemáticos aplicado a las variables morfológicas se puede hacer una evaluación del deportista y trabajar en función de lograr optimizar el rendimiento deportivo del mismo, se utilizan varias ecuaciones que permiten evaluar el estado físico de los atletas. De manera general, el entrenamiento deportivo se divide en 3 etapas fundamentales: Etapa de Preparación General (EPG), Etapa de Preparación Especial (EPE) y Etapa Competitiva (EC). En cada una de ellas el deportista debe ir adquiriendo las habilidades necesarias, tanto psíquicas, técnico-tácticas como biológicas, en aras de lograr el mejor resultado posible en la competencia.



El logro de estas habilidades se evalúa mediante las pruebas que se llevan a cabo en el Laboratorio de Cine-antropometría del IMD. En ellas se tiene en cuenta la estimación de la Composición Corporal y el Somatotipo de cada deportista. El *software* que se realizó tiene la posibilidad de agrupar todas las variables involucradas en el estudio, así como las ecuaciones matemáticas y de dar una evaluación “a priori” de cada deportista, que se completaría con los correspondientes comentarios de los especialistas atendiendo a cada momento de la preparación. Esto significaría un gran ahorro de tiempo ya que el servicio que ofrecen es diario y a gran parte de los deportistas de alto rendimiento del país, los cuales tienen gran rigurosidad en su preparación y el equipo técnico que los dirige necesita de la información que ofrecen los especialistas de manera expedita.

También resulta en gran ahorro de capital porque se tiene conocimiento sobre herramientas similares que tienen altos precios en el mercado internacional, sin tener en cuenta otros servicios como por ejemplo las actualizaciones. Hay que destacar también que Cuba es un país bloqueado y que en muchos casos no tiene acceso a varias de estas herramientas que estarían disponibles en el mercado.

Otro de los grandes beneficios que tiene esta nueva herramienta producida por especialistas cubanos, es la posibilidad de hacer nuevas versiones del producto, con adiciones o supresiones, a medida que sea sometido a la prueba del tiempo sin necesidad de acudir a empresas foráneas.



## RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones abordadas y de la base de conocimiento aportada en la realización del Sistema de Gestión de Información Cine-antropométrica (SIGIA), los autores recomiendan:

- Al cliente: Para nuevas versiones del sistema se tenga en cuenta incluir la siguiente funcionalidad.  
Realizar una carta somática por deportes.
- Al administrador del sistema: Mantener actualizadas las versiones del navegador para que las imágenes y diseño se vean mejor.
- A la comunidad científica, tomar el presente trabajo como material de estudio en el desarrollo de las funcionalidades similares.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INDER. [En línea] [Citado el: 6 de 12 de 2012.] <http://www.ecured.cu/index.php/INDER..>
2. Deportiva, Instituto de Medicina. [En línea] [Citado el: 6 de 12 de 2012.] [http://www.ecured.cu/index.php/Instituto\\_de\\_Medicina\\_Deportiva..](http://www.ecured.cu/index.php/Instituto_de_Medicina_Deportiva..)
3. Composición colporal. [En línea] [Citado el: 6 de 12 de 2012.] <http://www.cienciaydeporte.net/numeros-antteriores/no-4/26-articulos/60-articulo.html?showall=1>.
4. **Davis, G. y Olsón.** *Management Información Systems: Conceptual foundations, Structure and Development.* Nueva York: McGrawhill : 2a ed, 1985.
5. **Moreiro, G.** *Introducción al estudio de la información y la documentación.* Medellín : Editorial de Antioquía, 1998.
6. Antropometría. [En línea] [Citado el: 7 de 12 de 2012.] <http://www.ecured.cu/index.php/Antropometr%C3%ADa..>
7. **G-SE.** G-SE. [En línea] [Citado el: 6 de 12 de 2012.] [http://www.g-se.com/..](http://www.g-se.com/)
8. Bodymetrix. [En línea] [Citado el: 8 de 6 de 2013.] [http://www.bodymetrix.com.ar/.](http://www.bodymetrix.com.ar/)
9. [En línea] <http://www.nutripac.com.mx/nutripac/antropometria/clasico.htm>.
10. NutriPac. [En línea] [Citado el: 4 de 12 de 2012.] <http://www.nutripac.com.mx/nutripac/antropometria/inicio.htm>.
11. MEMORIA\_JUAREZ2011. [En línea] [Citado el: 8 de 12 de 2012.] [www.fefcd.uach.mx/informacion/.../MEMORIA\\_JUAREZ2011.pdf](http://www.fefcd.uach.mx/informacion/.../MEMORIA_JUAREZ2011.pdf).
12. Introducción a la Ingeniería de Software. UCI : Departamento de Ingeniería de Software.
13. **Escalona, María José y Koch, Nora.** Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web – Un estudio comparativo.
14. **José H. Canós, Patricio Letelier y M<sup>a</sup> Carmen Penadés.** Ingeniería de Requisitos. Valencia : s.n., 2007.
15. [En línea] <http://www.net-point.com.ar/news/view/66-documentacion-de-scrum.html>.
16. **Carvajal Riola, J.C.** Metodologías ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones Java EE como metodología empresarial. Barcelona : s.n., 2008.
17. **Schwaber, K. y Beedle.** M. Agile Software Development with Scrum. 2002 .
18. **Carvajal Riola, J.C.** Metodologías ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones Java EE como metodología empresarial. Barcelona : s.n., 2008.
19. **Penadés, Patricio Letelier y M<sup>a</sup> Carmen.** Metodologías ágiles para el desarrollo de software. [En línea] 4 de 12 de 2012. <http://www.willydev.net/descargas/masyxp.pdf>.
20. **Vequen, Ket.** *Libro de Metodología XP.*
21. Framework. [En línea] 12 de 12 de 2012. <http://soaagenda.com/journal/articulos/que-son-los-frameworks..>





22. Taller Digital. [En línea] [Citado el: 13 de 12 de 2012.] <http://blog.eltallerdigital.com/2010/11/frameworks-de-desarrollo-un-metodo-agil-para-el-desarrollo-de-software>.
23. yiiframework. [En línea] [Citado el: 9 de 12 de 2012.] <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/quickstart.what-is-yii>.
24. XP Leninmhs | Un cajón de software y conocimiento libre . [En línea] [Citado el: 10 de 12 de 2012.] <http://leninmhs.wordpress.com/2013/04>.
25. *Learning Ex JS Building dynamic, desktop-style user interfaces for your data-driven web applications*. s.l. : Packt Publishing Ltd, 2008.
26. **Alvarez, Miguel Angel**. *Manual de jQuery*. 2009.
27. **Pérez, Javier Eguíluz**. *Introducción a Javascript*. 2008.
28. **Valdés, Damián Pérez**. Los diferentes lenguajes de programación para la web. [En línea] 15 de 1 de 2013. <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web>.
29. Introducción a XHTML. [En línea] [Citado el: 16 de 1 de 2013.]
30. <http://soaagenda.com/journal/articulos/que-son-los-frameworks>. [En línea] [Citado el: 19 de 1 de 2013.]
31. **Uniovi, Petra Euitio**. [En línea] 20 de 1 de 2013. <http://petra.euitio.uniovi.es/~i1667065/HD/documentos/Entornos%20de%20Desarrollo%20Integrado.pdf>.
32. netbeans. [En línea] [Citado el: 20 de 1 de 2013.] [http://netbeans.org/index\\_es.html](http://netbeans.org/index_es.html).
33. [En línea] [Citado el: 22 de 1 de 2013.] [http://php.ciberaula.com/articulo/introduccion\\_php](http://php.ciberaula.com/articulo/introduccion_php).
34. [En línea] [Citado el: 23 de 1 de 2013.] <http://www.definicion.org/lenguaje-de-programacion>.
35. [En línea] [Citado el: 23 de 1 de 2013.] [http://linux.ciberaula.com/articulo/linux\\_apache\\_intro](http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro).
36. **Rosa, M**. *Diseño de Bases de Datos*.
37. Sobre PostgreSQL. [En línea] [Citado el: 24 de 1 de 2013.] [http://www.postgresql-es.org/sobre\\_postgresql](http://www.postgresql-es.org/sobre_postgresql).
38. **Welling, Luke y Thomson, Laura**. *Desarrollo Web con PHP y MySQL*. Madrid : s.n., 2005.
39. **Vázquez, José Antonio Gallego**. *Desarrollo Web con PHP y MySQL*. Madrid : s.n., 2003. ISBN: 84-415-1525-5..
40. **Pérez, Javier Eguíluz**. Introducción a XHTML. [En línea] 2009. [Citado el: 25 de 1 de 2013.] <http://www.librosweb.es>.
41. **Beck, Kent**. *Extreme Programming Explained*. s.l. : Embrace Change. 1 edición, 1999.
42. Capítulo 7. Planificación de las entregas. [En línea] [Citado el: 10 de 2 de 2013.] [http://oness.sourceforge.net/docbook/planificacion\\_entrega.html](http://oness.sourceforge.net/docbook/planificacion_entrega.html).
43. **Newkirk, James y Martin, Robert C**. *La Programación Extrema en la práctica*. [En línea] Addison-Wesley Iberoamericana, 2002. [Citado el: 15 de 2 de 2013.]
44. **Withers, R.T., Craig, N.P., Bourdon, P.C., Norton, K.I**. *Relative body fat and anthropometric prediction of body density of male athletes*. 1987.
45. **Alexander, Christopher**. *The Timeless Way of Building*.
46. Yii Framework en Español: Modelo Vista Controlador. [En línea] [Citado el: 28 de 3 de 2013.] <http://yiiframeworkespanol.blogspot.com/2012/06/modelo-vista-controlador.html>.
47. [En línea] <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/es/basics.mvc>.



48. **Tobón, Luis Miguel Echeverry y Carmona, Luz Elena Delgado.** *Caso práctico de la metodología XP al desarrollo de software.* Pereira : s.n., 2007.
49. **Joskowicz, José.** *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming.* España : s.n., 2008.
50. **Winesett, Jeffrey.** *Agile Web Application Development with Yii and PHP.*



## ANEXOS

Anexo 1: Metodologías de desarrollo de *software*.

Tabla 21: Comparación entre metodologías RUP, XP y SCRUM.

Metodología Indicativo	XP	SCRUM
<b>Enfoque</b>	Iterativo e incremental.	Iterativo.
<b>Ciclo</b>	Se define a través de 6 fases. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Exploración.</li> <li>➤ Planificación de la Entrega (<i>Release</i>).</li> <li>➤ Iteraciones.</li> <li>➤ Producción.</li> <li>➤ Mantenimiento.</li> <li>➤ Muerte del Proyecto.</li> </ul>	Cada <i>sprint</i> (iteración) es un ciclo completo.
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comunicación.</li> <li>➤ Simplicidad.</li> <li>➤ Realimentación.</li> <li>➤ Disminuye trazas de errores.</li> <li>➤ Alta calidad mínimo tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Obtención de resultados en poco tiempo.</li> <li>➤ Efectiva gestión de expectativas del cliente.</li> <li>➤ Prioriza los requisitos por valor y coste.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dificultad para determinar el costo del proyecto.</li> <li>➤ Se usa principalmente en proyectos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dificultad de aplicación en grandes proyectos.</li> <li>➤ Presupone que el cliente no exige ni necesita toda la documentación que requiere.</li> </ul>



	pequeños.	➤ Plantea un problema si el desarrollo está restringido por una fecha de entrega y un precio de entrega cerrados por contrato.
--	-----------	--

**Anexo 2: Herramientas, librerías y lenguajes de programación.**

Tabla 22: Comparación entre lenguajes de programación ASP.net y PHP.

Nombre Indicador	ASP.net	PHP
<b>Ámbito de utilización</b>	Desarrollo de aplicaciones web.	Desarrollo de aplicaciones web.
<b>Características</b>	Es una tecnología del lado de servidor desarrollada por Microsoft para el desarrollo de sitio web dinámicos. Las páginas web desarrolladas bajo este lenguaje es necesario tener instalado Internet Información Server (IIS).	Lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. No necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache o IIS con las librerías de PHP.
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Usa Visual Basic Script, siendo fácil para los usuarios.</li> <li>➤ Comunicación óptima con</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Muy fácil de aprender.</li> <li>➤ Se caracteriza por ser un lenguaje muy rápido.</li> <li>➤ Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y</li> </ul>



	<p>SQL Server.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Soporta el lenguaje JScript (Javascript de Microsoft).</li> </ul>	<p>herencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es un lenguaje multiplataforma.</li> <li>➤ Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.</li> <li>➤ Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.</li> <li>➤ Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.</li> <li>➤ Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.</li> <li>➤ Incluye gran cantidad de funciones.</li> <li>➤ No requiere definición de tipos de variables ni manejo detallado del bajo nivel.</li> </ul>
<p><b>Desventajas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Código desorganizado.</li> <li>➤ Se necesita escribir mucho código para realizar funciones sencillas.</li> <li>➤ Tecnología propietaria.</li> <li>➤ Hospedaje de sitios web costosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Se necesita instalar un servidor web.</li> <li>➤ Todo el trabajo lo realiza el servidor y no delega al cliente. Por tanto puede ser más ineficiente a medida que las solicitudes aumenten de</li> </ul>



		<p>número.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias HTML y PHP.</li> <li>➤ La programación orientada a objetos es aún muy deficiente para aplicaciones grandes.</li> <li>➤ Dificulta la modularización.</li> <li>➤ Dificulta la organización por capas de la aplicación.</li> </ul>
--	--	--

### Anexo 3: Historias de usuarios.

Tabla 23: Gestionar modalidad.


 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 4	<b>Nombre:</b> Gestionar modalidad
<b>Usuario:</b> Doctor y Técnico	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Media	<b>Puntos Estimados:</b> 1.0
<b>Nivel de Complejidad:</b> Media	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<p><b>Descripción:</b> Debe eliminar, modificar, insertar y mostrar modalidad deportiva en un deporte asignado a un atleta.</p> <p><b>Observaciones:</b> Para gestionar la modalidad tiene que existir el deporte. Debe actualizar siempre los campos después de los cambios realizados. Esta acción es realizada por el rol de Doctor o Técnico del sistema.</p>	

Tabla 24: HU Autenticar usuario.




 <b>Historia de Usuario</b>	
<b>No:</b> 5	<b>Nombre:</b> Autenticar usuario
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Baja	<b>Puntos Estimados:</b> 0.5
<b>Nivel de Complejidad:</b> Baja	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<p><b>Descripción:</b> Si es un usuario no autenticado no necesita autenticarse para acceder a la galería de imagen, información o enlaces de la aplicación. De lo contrario necesita que el administrador le haga una cuenta para poder autenticarse, para acceder a gestionar deportista, modalidad, deporte entre otras. Datos para autenticarse:</p> <p style="padding-left: 40px;">Nombre del Usuario (Obligatorio).</p> <p style="padding-left: 40px;">Contraseña (Obligatorio).</p> <p><b>Observaciones:</b> Para que un usuario pueda autenticarse en el sistema debe primero registrarse.</p>	

Tabla 25: HU Gestionar usuario.



 <b>Historia de Usuario</b>	
<b>No:</b> 6	<b>Nombre:</b> Gestionar usuario.
<b>Usuario:</b> Administrador	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Baja	<b>Puntos Estimados:</b> 0.5
<b>Nivel de Complejidad:</b> Baja	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<p><b>Descripción:</b> Se podrá insertar, modificar, eliminar y mostrar usuarios en la aplicación.</p> <p><b>Observaciones:</b> Esta acción es realizada por el rol de Administrador del sistema.</p>	

Tabla 26: HU Buscar información.

 <b>Historia de Usuario</b>	
<b>No:</b> 7	<b>Nombre:</b> Buscar información



<b>Usuario:</b> Técnico	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Baja	<b>Puntos Estimados:</b> 0.5
<b>Nivel de Complejidad:</b> Baja	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se podrá realizar búsqueda simple con respecto al deportista, el deporte, la modalidad y el usuario.	
<b>Observaciones:</b> Esta acción es realizada por el rol de Doctor, el Técnico o administrador del sistema.	

Tabla 27: HU Gestionar galería.



 <b>Historia de Usuario</b>	
<b>No:</b> 8	<b>Nombre:</b> Gestionar galería
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Baja	<b>Puntos Estimados:</b> 0.5
<b>Nivel de Complejidad:</b> Baja	<b>Iteración Asignada:</b> 3
<b>Descripción:</b> Se podrá adicionar, eliminar, mostrar y modificar las imágenes en la galería.	
<b>Observaciones:</b> Estarán las fotos de los deportistas o deporte. Esta acción es realizada por el rol de Administrador del sistema.	

Tabla 28: HU Generar informe de somatotipo por deporte.


 <b>Historia de Usuario</b>	
<b>No:</b> 9	<b>Nombre:</b> Generar informe de somatotipo por deporte
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Media	<b>Puntos Estimados:</b> 1.0





<b>Nivel de Complejidad:</b> Media	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<p><b>Descripción:</b> Se genera un o informe de somatotipo por deporte en general donde se recogen los datos de todos los atletas de ese deporte en esa modalidad en específico para que su médico y entrenador puedan ver el estado de salud en que se encuentra su equipo antes una etapa competitiva.</p> <p><b>Observaciones:</b> Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.</p>	


Tabla 29: HU Calcular composición corporal por deportista.

 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 10	<b>Nombre:</b> Calcular composición corporal por deportista.
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 3.0
<b>Nivel de Complejidad:</b> Alta	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<p><b>Descripción:</b> Para calcular la composición corporal para Masculino (15-39 años) y Femenino (11-41 años) hay que tener en cuenta</p> <p>%Grasa: Siri(1961)</p> <p>WIT: Método de WithersCols (1987)</p> <p>YUH: Método de Yuhasz-Carte(1974)</p> <p><math>\Sigma</math>6PL: Adiposidad (<math>\Sigma</math> 6 pliegues).</p> <p>Para calcular la composición corporal para Varones (niños &lt; 15 años) y Hembras (niñas &lt; 11 años) hay que tener en cuenta</p> <p>DEU: Método de Deuriverg y Col(1990)</p> <p>LOM: Método de Boileu, Lohman(1985)</p> <p><math>\Sigma</math>6PL: Adiposidad (<math>\Sigma</math> 6 pliegues).</p>	



**Observaciones:** Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.

Tabla 30: Generar informe de somatotipo por deportista.

 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 11	<b>Nombre:</b> Generar informe de somatotipo por deportista
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Alto	<b>Puntos Estimados:</b> 1.5
<b>Nivel de Complejidad:</b> Alto	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<p><b>Descripción:</b> Por cada deportista se debe generar un informe de somatotipo donde se recojan los siguientes datos.</p> <p>dh df cbf cpm hwr sum3 calfg armg endo meso ecto x_coord y_coord deportista_id ptr</p>	



psi

ppu

pse

ppm

pmm

**Observaciones:** Se debe mostrar los datos de cada uno de los pliegues.

Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.

Tabla 31: Generar informe de composición corporal por deportista.



 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 12	<b>Nombre:</b> Generar informe de composición corporal por deportista
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 1.5
<b>Nivel de Complejidad:</b> Alta	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> Debe generar un informe de la composición corporal de cada deportista por modalidad deportiva después de realizar el estudio pertinente. <b>Observaciones:</b> Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.	

Tabla 32: Generar informe de composición corporal por deporte.

 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 13	<b>Nombre:</b> Generar informe de composición corporal por deporte.
<b>Usuario:</b> Doctor	



<b>Prioridad de Negocio:</b> Alta	<b>Puntos Estimados:</b> 1.5
<b>Nivel de Complejidad:</b> Alta	<b>Iteración Asignada:</b> 1
<p><b>Descripción:</b> Debe generar un informe de la composición corporal de cada deporte por modalidad deportiva después de realizar el estudio pertinente.</p> <p><b>Observaciones:</b> Para que realizar esta funcionalidad primero tiene que formarse la HU Calcular composición corporal.</p> <p>Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.</p>	

Tabla 33: Generar reporte de somatotipo.


 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 14	<b>Nombre:</b> Generar reporte de somatotipo
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Media	<b>Puntos Estimados:</b> 1.0
<b>Nivel de Complejidad:</b> Media	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<p><b>Descripción:</b> Debe generar reporte del somatotipo de los atletas en pdf.</p> <p><b>Observaciones:</b> Mostar en un pdf los datos de los atletas después de haberse realizado los cálculos pertinentes del somatotipo.</p> <p>Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.</p>	

Tabla 34: Calcular somatotipo por deportista.

 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 15	<b>Nombre:</b> Calcular somatotipo por deportista



**Usuario:** Doctor

**Prioridad de Negocio:** Alta

**Puntos Estimados:** 1.5

**Nivel de Complejidad:** Alta

**Iteración Asignada:** 2

**Descripción:** Debe realizar los cálculos de somatotipo por cada deportista teniendo en cuenta que debe llenar los siguientes parámetros.

dh

df

cbf

cpm

hwr

sum3\_skf

calfg

armg

endo

meso

ecto

x\_coord

y\_coord

deportista\_id

ptr

psi

ppu

pse

ppm


pmm

**Observaciones:** Debe de entrarse todos los datos no se puede dejar ninguno en blanco.

Esta acción es realizada por el rol de Doctor del sistema.



Tabla 35: Gestionar deporte.

 Historia de Usuario	
<b>No:</b> 16	<b>Nombre:</b> Gestionar deporte
<b>Usuario:</b> Doctor	
<b>Prioridad de Negocio:</b> Media	<b>Puntos Estimados:</b> 1.0
<b>Nivel de Complejidad:</b> Media	<b>Iteración Asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> Debe permitir eliminar adicionar, mostrar y modificar deporte. <b>Observaciones:</b> Actualizar siempre los campos. Esta acción es realizada por el rol de Doctor o Técnico del sistema.	

**Anexo 4:** Prototipo de interfaz de usuario no funcional.



**Figura 10:** Prototipo de interfaz de usuario no funcional Autenticar usuario.





Figura 11: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar deporte.



Figura 12: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar deportista.

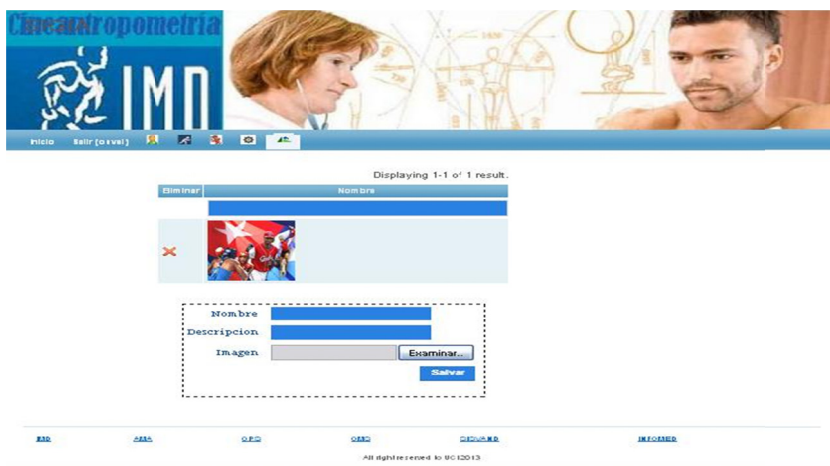




Figura 13: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar galería.



Figura 14: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar modalidad.



Figura 15: Prototipo de interfaz de usuario no funcional Gestionar usuario.

**Anexo 5: Tarjetas CRC.**

Tabla 36: Tarjeta CRC 3.







Responsabilidad	Colaboradores
Ubicación en carta somática. Generar informe somatotipo por deporte.	Variable

Tabla 37: Tarjeta CRC 4.

Deporte	
Responsabilidad	Colaboradores
Buscar información. Gestionar usuario.	Modalidad Deportista Menores Mayores

Tabla 38: Tarjeta CRC 5.

Modalidad	
Responsabilidad	Colaboradores
Gestionar modalidad	Deporte Deportista Menores Mayores

Tabla 39: Tarjeta CRC 6.

Mayores o Menores	
Responsabilidad	Colaboradores



Calcular composición corporal por deportista. Generar informe de composición corporal por deporte	Deporte Deportista Modalidad
--	------------------------------------

## Anexo 6: Tareas de ingeniería.

### Iteración 1

Tabla 40: Calcular composición corporal por deportista.

<b>Tarea: 1</b>	
<b>Número de la tarea: 1</b>	<b>Número HU: 10</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Calcular composición corporal por deportista.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 3 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal y Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<p><b>Descripción:</b> Debe permitir realizar el cálculo de la composición corporal para cada deportista que sea atendido teniendo en cuenta la edad de este ya sea de la categoría Menor o Mayor utilizando los métodos pertinentes para cada caso, a continuación se muestran los detalles.</p> <p>Para calcular la composición corporal para Masculino (15-39 años) y Femenino (11-41 años) hay que tener en cuenta:</p> <p>%Grasa: Siri(1961)  WIT: Método de WithersCols (1987)  YUH: Método de Yuhasz-Carte(1974)  <math>\Sigma 6PL</math>: Adiposidad (<math>\Sigma</math> 6 pliegues).</p> <p>Para calcular la composición corporal para Varones (niños &lt; 15 años) y Hembras (niñas &lt; 11 años) hay que tener en cuenta:</p>	



<p>DEU: Método de Deuriverg y Col(1990)</p> <p>LOM: Método de Boileu, Lohman(1985)</p> <p><math>\Sigma 6PL</math>: Adiposidad (<math>\Sigma</math> 6 pliegues).</p> <p>Para calcular se introducen los siguientes datos:</p> <p>Fecha: año-mes-día</p> <p>Pliegues en (mm)</p> <p>Ptr</p> <p>Psi</p> <p>Ppu</p> <p>Pse</p> <p>Ppm</p> <p>Pmm</p> <p>Le das al la opción Evaluar.</p>
--

Tabla 41: Calcular somatotipo por deportista.

<b>Tarea: 4</b>	
<b>Número de la tarea: 4</b>	<b>Número HU: 15</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Calcular somatotipo por deportista.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 3 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal y Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<p><b>Descripción:</b> Para calcular el somatotipo, el usuario debe entrar los siguientes datos o importarlos del cálculo de composición corporal que se realizó anterior mente.</p> <p>Fecha: año-mes-día</p> <p>Pliegues en (mm)</p> <p>Ptr</p> <p>Psi</p>	



Ppu  
 Pse  
 Ppm  
 Pmm  
 Estos datos si se deben de entrar nuevos ya que no existen:  
 Dh  
 Df  
 Cbf  
 Cpm  
 Luego marque el botón Evaluar.

Tabla 42: Ubicación en carta somática.

<b>Tarea:5</b>	
<b>Número de la tarea: 5</b>	<b>Número HU: 3</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Ubicación en carta somática.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 3 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal y Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<p><b>Descripción:</b> La ubicación en la carta somática o modelo gráfico donde se ubican los valores hallados del somatotipo, constituyendo la forma más elocuente de expresar las diferencias entre las figuras y la constitución del deportista atendido, ante la etapa preparatoria por la que está pasando en ese momento.</p> <p>Existe tres clasificaciones para decir el somatotipo de un deportista estas son :</p> <p>Mesomorfismo, Ectomorfismo y Endomorfismo.</p> <p>El eje x está desde -8 a +8.</p> <p>El eje y está desde -10 a +16.</p> <p>Esta es las formulas por la que se rigen.</p>	



X= Ectomorfismo – Endomorfismo.  
 Y= 2\* Mesomorfismo – (Endomorfismo + Ectomorfismo).

Tabla 43: Generar informe de composición corporal por deporte.

<b>Tarea: 6</b>	
<b>Número de la tarea: 6</b>	<b>Número HU: 13</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Generar informe de composición corporal por deporte.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 3 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal y Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Se genera un informe de composición corporal por deporte después del médico haber atendido a todos los deportistas de un deporte. Genera un informe en un .pdf, con los datos de cada uno de ellos además la fecha de inicio y fin del periodo que se quiera analizar, para que el entrenador y el médico del equipo sepan cómo debe trabajar con los deportistas permitiéndole lograr mejorías en ese deporte y mejores resultados.	

## Iteración 2

Tabla 44: Generar reporte de somatotipo.

<b>Tarea: 10</b>	
<b>Número de la tarea: 10</b>	<b>Número HU: 14</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Generar reporte de somatotipo.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal	
<b>Descripción:</b> Se genera un reporte de somatotipo donde se tiene cuenta el deporte, la modalidad y el	



sexo en un .xlsx.

Tabla 45: Gestionar deporte.

<b>Tarea: 11</b>	
<b>Número de la tarea:</b> 11	<b>Número HU:</b> 16
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar deporte.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 3 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Se puede eliminar a un deporte que este creado ya, se selecciona al deporte luego das en eliminar, en la cruz que aparece al lado o puedes ir a los detalles en la opción Eliminar deporte y cuando te salga el cartel das aceptar.	

<b>Tarea</b>	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 16
<b>Nombre de la tarea:</b> Insertar deporte.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Para crear un deporte debe pinchar arriba de la opción crear deporte debe llenar los datos que te piden: Nombre Etapa Preparación Luego debe marcarla opción crear.	



--

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 16
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar deporte.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Para modificar un deporte debe marcar la opción actualizar deporte, luego de modificar los datos marcas el botón salvar.	

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 16
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostar deporte.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Para mostrar el deporte creado o que existen marque la opción detalle y si quieres ver todos los deportes que existen marque la opción deporte.	

Tabla 46: Gestionar modalidad.

Tarea: 12	
<b>Número de la tarea:</b> 12	<b>Número HU:</b> 4



<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar modalidad.
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo. <b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.
<b>Descripción:</b> Se puede eliminar una modalidad deportiva que está creada ya, se selecciona a la modalidad luego das en eliminar, en la cruz que aparece al lado o puedes ir a los detalles en la opción Eliminar modalidad y cuando te salga el cartel das aceptar.

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 4
<b>Nombre de la tarea:</b> Insertar modalidad.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción :</b> Para crear una modalidad debe pinchar arriba de la opción Adicionar modalidad debe llenar los datos que te piden: Nombre Deporte Luego el usuario debe presionar el botón crear.	

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 4
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar modalidad.	





<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Para modificar una modalidad debe marcar la opción actualizar modalidad, luego de modificar los datos marcas el botón salvar.	

<b>Tarea</b>	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 4
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostar modalidad.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Para mostrar la modalidad creada o que existen marque la opción detalle y si quieres ver todas las modalidades que existen marque la opción modalidad.	

Tabla 47: Gestionar deportista.

<b>Tarea: 13</b>	
<b>Número de la tarea:</b> 13	<b>Número HU:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar deportista.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Debe poder eliminar a un deportista que esté creado ya, se selecciona al deportista luego das en eliminar la cruz que aparece al lado o puedes ir a los detalles en la opción eliminar deportista.	



Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 1	<b>Número HU:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Insertar deportista.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción :</b> Debe poder adicionar a un deportista que no esté creado ya, se selecciona la opción adicionar deportista y introduces los datos que te piden: Nombre Edad Peso en (kg) Sexo Talla en (cm) Deporte Modalidad Luego de llenar los datos pinchas en el botón Adicionar.	

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 3	<b>Número HU:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar deportista.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	



**Descripción:** Para modificar los datos del deportista debes pinchar en el botón actualizar deportista y te permite cambiar los datos del deportista que usted desee luego marque el botón actualizar.

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar deportista.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 2 días.
<b>Responsable:</b> Germana Borrero Forestal.	
<b>Descripción:</b> Para mostrar un deportista debe marcar al lado del deportista seleccionado la opción detalles y te mostrará los datos del deportista.	

### Iteración 3

Tabla 48: Gestionar galería.

Tarea: 16	
<b>Número de la tarea:</b> 16	<b>Número HU:</b> 8
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar galería.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1 días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Puedes eliminar una imagen de la galería pulsando el botón eliminar.	



Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 1	<b>Número HU:</b> 8
<b>Nombre de la tarea:</b> Insertar galería.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1 días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Puedes añadir una foto a la galería de imágenes llenando los datos de subir imagen, que es poner el nombre de la foto, examinar y por ultimo pulsar el botón salvar.	

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 3	<b>Número HU:</b> 8
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar galería.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1 días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Puedes modificar una foto de la galería de imagen, borrando la foto que quieres modificar y luego añadir la que la va a remplazar.	

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 8



<b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar galería.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Puedes pulsar dos veces sobre una foto para ver cada foto individual en grande.	

Tabla 49: Gestionar usuario.

<b>Tarea: 18</b>	
<b>Número de la tarea:</b> 18	<b>Número HU:</b> 6
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar usuario.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1 días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Para eliminar un usuario se debe pinchar sobre la cruz que está al lado del usuario cuando lo selecciono o marque el botón detalles de un usuario y luego pinchas sobre la opción eliminar usuario.	

<b>Tarea</b>	
<b>Número de la tarea:</b> 1	<b>Número HU:</b> 6
<b>Nombre de la tarea:</b> Insertar usuario.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1 días.



<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.
<b>Descripción :</b> Para adicionar un usuario pinche sobre la opción crear usuario y llene los siguientes datos: Usuario Contraseña Rol <i>Luego marque el botón crear.</i>

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 3	<b>Número HU:</b> 6
<b>Nombre de la tarea:</b> Modificar usuario.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1 días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<b>Descripción:</b> Para modificar los datos del usuario debes pinchar en el botón actualizar usuario y te permite cambiar los datos del usuario, luego marque el botón salvar.	

Tarea	
<b>Número de la tarea:</b> 4	<b>Número HU:</b> 6
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar usuario.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	



**Descripción:** Para mostrar un usuario debe marcar al lado del usuario, seleccionando la opción detalles y te mostrara los datos del usuario o mar car sobre el botón ver usuario.

Tabla 50: Buscar información.

<b>Tarea: 15</b>	
<b>Número de la tarea: 15</b>	<b>Número HU: 7</b>
<b>Nombre de la tarea:</b> Buscar información.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo.	<b>Estimación:</b> 1días.
<b>Responsable:</b> Yenis Erlinda Márquez Ramirez.	
<p><b>Descripción:</b> Debe permitir buscar bajo los siguientes criterios:</p> <p>Del deportista se puede buscar por el nombre, edad y sexo.</p> <p>Del deporte se puede buscar por el nombre y etapa de preparación.</p> <p>De la modalidad se puede buscar por nombre y deporte.</p> <p>Del usuario se puede buscar por usuario y el rol.</p>	

## Anexo 7: Pruebas de aceptación.

### Iteración 1

Tabla 51: Caso de prueba de aceptación PA4-HU15.

<b>Caso de prueba de aceptación</b>	
<b>Código:</b> PA4- HU15	<b>Historia de Usuario:</b> Calcular somatotipo por deportista.
<b>Nombre:</b> Calcular somatotipo por deportista.	
<b>Descripción:</b> Permite calcula el somatotipo para cada deportista.	
<b>Condición de ejecución:</b> Tiene que adicionar el deportista.	



<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el link detalles del deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Calcular Somatotipo.</li> <li>➤ El usuario llena los datos que le piden del deportista o presiona el link Importar.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Evaluar.</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Resultado del cálculo de somatotipo del deportista atendido.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 52: Caso de prueba de aceptación PA5-HU3.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA5-HU3	<b>Historia de Usuario:</b> Ubicación en carta somática.
<b>Nombre:</b> Ubicación en carta somática.	
<b>Descripción:</b> Ubicar en la carta somática el resultado del somatotipo de cada deportista.	
<b>Condición de ejecución:</b> Debe de estar calculado el somatotipo.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el link detalles del deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Calcular Somatotipo.</li> <li>➤ El usuario llena los datos que le piden del deportista o presiona el link Importar.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Calcular.</li> <li>➤ El usuario presiona la pestaña Somatocarta.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> La ubicación en la carta somática del resultado del somatotipo del deportista atendido.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 53: Caso de prueba de aceptación PA6-HU13.





Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA6- HU13	<b>Historia de Usuario:</b> Generar informe de composición corporal por deporte.
<b>Nombre:</b> Generar informe de composición corporal por deporte.	
<b>Descripción:</b> Permite generar un informe en .pdf de la composición corporal de cada deporte.	
<b>Condición de ejecución:</b> Se debe de seleccionar el deporte, la modalidad, el sexo fecha Desde y fecha Hasta.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario selecciona el deporte.</li> <li>➤ El usuario selecciona la modalidad.</li> <li>➤ El usuario selecciona e sexo.</li> <li>➤ El usuario selecciona el rango de fecha.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Composición Corporal.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Generar PDF.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Obtener los datos del deporte en esta fecha.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

## Iteración 2

Tabla 54: Caso de prueba de aceptación PA9-HU14.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA9-H14	<b>Historia de Usuario:</b> Generar reporte de somatotipo.
<b>Nombre:</b> Generar reporte de somatotipo.	
<b>Descripción:</b> Permite generar un informe en .pdf del somatotipo de cada deporte.	
<b>Condición de ejecución:</b>	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario selecciona el deporte.</li> <li>➤ El usuario selecciona la modalidad.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario selecciona el sexo.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Reporte.</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Obtener los datos del deporte en esta fecha.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 55: Caso de prueba de aceptación PA10-HU16.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA10-HU16	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar deporte.
<b>Nombre:</b> Eliminar deporte.	
<b>Descripción:</b> Selecciona al deporte luego das en eliminar.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para eliminar a un deporte este tiene que estar creado	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deporte.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Eliminar o presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Eliminar Deporte.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se elimine el deporte seleccionado y se actualicen la lista de los que queden.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 56: Caso de prueba de aceptación PA11- HU16.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA11-HU16	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar deporte.
<b>Nombre:</b> Insertar deporte.	
<b>Descripción:</b> Insertar un deporte a la lista de deportes.	
<b>Condición de ejecución:</b>	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deporte.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Adicionar Deporte.</li> <li>➤ El usuario llena los datos del deporte.</li> </ul>	



- El usuario presiona el botón Adicionar.

**Resultado esperado:** Que se inserte el deporte y se actualicen la lista de de deporte.

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria.

Tabla 57: Caso de prueba de aceptación PA12-HU16.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA12-HU16	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar deporte.
<b>Nombre:</b> Modificar deporte.	
<b>Descripción:</b> Modificar los datos del deporte.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para modificar un deporte este tiene que estar creado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deporte.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Actualizar Deporte.</li> <li>➤ El usuario modifica los datos del deporte.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Actualizar.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se modifique los datos del deporte.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 58: Caso de prueba de aceptación PA13-HU16.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA13-HU16	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar deporte.
<b>Nombre:</b> Mostrar deporte	
<b>Descripción:</b> Mostrar los datos del deporte.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para mostrar un deporte este tiene que estar creado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deporte.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona la operación Actualizar Deporte.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Ver Deporte.</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Que se muestren los deportes.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 59: Caso de prueba de aceptación PA14-HU4.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA14-HU4	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar modalidad.
<b>Nombre:</b> Eliminar modalidad	
<b>Descripción:</b> Elimina una modalidad.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para eliminar una modalidad esta tiene que estar creada.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Modalidad.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Eliminar o presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Eliminar Modalidad.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se elimine la modalidad.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 60: Caso de prueba de aceptación PA15-HU4.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA15-HU4	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar modalidad.
<b>Nombre:</b> Insertar modalidad	
<b>Descripción:</b> Adicionar una modalidad.	
<b>Condición de ejecución:</b>	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Modalidad.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Adicionar Modalidad.</li> <li>➤ El usuario llena los datos de la modalidad.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Adicionar.</li> </ul>	



<b>Resultado esperado:</b> Que se adicione una modalidad.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 61: Caso de prueba de aceptación PA16-HU4.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA16-HU4	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar modalidad.
<b>Nombre:</b> Modificar modalidad	
<b>Descripción:</b> Modificar los datos de la modalidad.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para modificar una modalidad esta tiene que estar creada.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Modalidad.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Actualizar Modalidad.</li> <li>➤ El usuario modifica los datos de la modalidad.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Actualizar.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se modifique la modalidad.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 62: Caso de prueba de aceptación PA17-HU4.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA17-HU4	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar modalidad.
<b>Nombre:</b> Mostrar modalidad	
<b>Descripción:</b> Mostrar los datos de las modalidades.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para mostrar una modalidad esta tiene que estar creada.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Modalidad.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Actualizar Modalidad.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Ver Modalidad.</li> </ul>	



<b>Resultado esperado:</b> Que se muestre los datos de las modalidades.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 63: Caso de prueba de aceptación PA18-HU1.

<b>Caso de prueba de aceptación</b>	
<b>Código:</b> PA18-HU1	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar deportista.
<b>Nombre:</b> Eliminar deportista	
<b>Descripción:</b> Elimina un deportista.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para eliminar un deportista este tiene que estar creado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Eliminar o presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Eliminar Deportista.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se elimine un deportista.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 64: Caso de prueba de aceptación PA19-HU1.

<b>Caso de prueba de aceptación</b>	
<b>Código:</b> PA19-HU1	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar deportista.
<b>Nombre:</b> Insertar deportista	
<b>Descripción:</b> Insertar un deportista a la lista de deportistas.	
<b>Condición de ejecución:</b>	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Adicionar Deportista.</li> <li>➤ El usuario llena los datos del deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Adicionar.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se adicione un deportista.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	



Tabla 65: Caso de prueba de aceptación PA20-HU1.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA20-HU1	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar deportista.
<b>Nombre:</b> Modificar deportista	
<b>Descripción:</b> Modificar los datos del deportista.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para modificar un deportista este tiene que estar creado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Actualizar Deportista.</li> <li>➤ El usuario modifica los datos del deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Actualizar.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se modifique el deportista.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 66: Caso de prueba de aceptación PA21-HU1.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA21-HU1	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar deportista.
<b>Nombre:</b> Mostrar deportista	
<b>Descripción:</b> Mostrar los datos del deportista.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para mostrar un deportista este tiene que estar creado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Actualizar Deportista.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Ver Deportista.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se muestre los datos del deportista.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

### Iteración 3



Tabla 67: Caso de prueba de aceptación PA24-HU8.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA24-HU8	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar galería.
<b>Nombre:</b> Eliminar fotos en la galería.	
<b>Descripción:</b> Se eliminan las fotos de los deportistas.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para eliminar una foto esta tiene que estar en la galería.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Galería.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Eliminar.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se eliminan las fotos.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 68: Caso de prueba de aceptación PA25-HU8.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA25-HU8	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar galería.
<b>Nombre:</b> Insertar fotos en la galería.	
<b>Descripción:</b> Se insertan fotos de deportista o deportes destacados.	
<b>Condición de ejecución:</b>	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Galería.</li> <li>➤ El usuario llena los datos de la foto.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Adicionar.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Se adiciona una foto en la galería.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 69: Caso de prueba de aceptación PA26-HU8.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA26-HU8	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar galería.





<b>Nombre:</b> Modificar foto de la galería.
<b>Descripción:</b> Se modifica la foto en la galería.
<b>Condición de ejecución:</b> Para modificar una foto esta tiene que estar en la galería.
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Galería.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Eliminar.</li> <li>➤ El usuario llena los datos de la foto.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Adicionar.</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Se actualizan la galería de imágenes con las modificaciones realizadas.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 70: Caso de prueba de aceptación PA27-HU8.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA27-HU8	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar galería.
<b>Nombre:</b> Mostrar foto de la galería.	
<b>Descripción:</b> Se muestra la foto en la galería.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para mostrar una foto esta tiene que estar en la galería.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Galería.</li> <li>➤ El usuario presiona sobre la foto.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se muestre la foto de la galería.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 71: Caso de prueba de aceptación PA28-HU6.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA28-HU6	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar usuario.
<b>Nombre:</b> Eliminar usuario.	
<b>Descripción:</b> Elimina un usuario.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para eliminar un usuario este tiene que estar creado.	



<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Usuario.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Eliminar Usuario.</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Que se elimine la modalidad.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 72: Caso de prueba de aceptación PA29-HU6.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA29-HU6	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar usuario.
<b>Nombre:</b> Insertar usuario.	
<b>Descripción:</b> Adicionar un usuario.	
<b>Condición de ejecución:</b>	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Usuario.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Adicionar Usuario.</li> <li>➤ El usuario llena los datos del usuario.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Adicionar.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se adicione un usuario.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 73: Caso de prueba de aceptación PA30-HU6.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA30-HU6	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar usuario.
<b>Nombre:</b> Modificar usuario.	
<b>Descripción:</b> Modificar los datos del usuario.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para modificar un usuario este tiene que estar creado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Usuario.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Actualizar Usuario.</li> <li>➤ El usuario modifica los datos del usuario.</li> <li>➤ El usuario presiona el botón Actualizar.</li> </ul>
<b>Resultado esperado:</b> Que se modifique el usuario.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

Tabla 74: Caso de prueba de aceptación PA31-HU6.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA31-HU6	<b>Historia de Usuario:</b> Gestionar usuario.
<b>Nombre:</b> Mostrar usuario.	
<b>Descripción:</b> Mostrar los datos del usuario.	
<b>Condición de ejecución:</b> Para mostrar un usuario este tiene que estar creado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El usuario presiona del menú principal la opción Usuario.</li> <li>➤ El usuario presiona el link Detalles.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Actualizar Usuario.</li> <li>➤ El usuario presiona la operación Ver Usuario.</li> </ul>	
<b>Resultado esperado:</b> Que se muestre los datos del usuario.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Tabla 75: Caso de prueba de aceptación PA23-HU7.

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> PA23-HU7	<b>Historia de Usuario:</b> Buscar información.
<b>Nombre:</b> Buscar información.	
<b>Descripción:</b> Debe permitir buscar bajo un criterio específico.	
<b>Condición de ejecución:</b> Debe estar autenticado.	
<b>Entrada/Pasos de ejecución:</b>	
Para buscar un usuario se realizan los siguientes pasos:	



- El usuario presiona del menú principal la opción Usuario.
- El usuario introduce el nombre en el campo Nombre.
- El usuario introduce el rol en el campo Rol.

Para buscar un deportista se realizan los siguientes pasos:

- El usuario presiona del menú principal la opción Deportista.
- El usuario introduce el nombre en el campo Nombre.
- El usuario introduce la edad en el campo Edad.
- El usuario introduce el sexo en el campo Sexo.

Para buscar un deporte se realizan los siguientes pasos:

- El usuario presiona del menú principal la opción Deporte.
- El usuario introduce el nombre en el campo Nombre.
- El usuario introduce la etapa en el campo Etapa Preparación.

Para buscar una modalidad se realizan los siguientes pasos:

- El usuario presiona del menú principal la opción Modalidad.
- El usuario introduce el nombre en el campo Nombre.
- El usuario introduce el deporte en el campo Deporte.

**Resultado esperado:** Se muestra los datos del deportista que busco el usuario.

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria.

### Anexo 8: Validación de requisitos.

Tabla 76: Comparación de los beneficios que presenta la aplicación creada en cuanto a tiempo.

Tiempo / Funcionalidad	Variable 1		Variable 2	
	Forma manual	Utilizando Microsoft Excel		



Calcular composición corporal por deportista	-	33 segundo	33 segundos
Calcular somatotipo por deportista	-	40segundo	40 segundos
Ubicación en carta somática	20 minutos	-	5 segundo
Buscar información	15 minutos	-	10 segundos
Generar reporte de somatotipo por deporte	25 minutos	-	23 segundos
Generar informe de composición corporal	45 minutos	-	14 segundos



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Artefacto:** Un artefacto es un producto tangible resultante del proceso de desarrollo de *software*.

**Encriptar:** Es una manera de codificar la información de un archivo de manera que no pueda ser leído en caso de ser interceptado por una tercera persona mientras viaja por la Red.

**Hardware:** Incluye todas las partes físicas del computador, es decir, aquellos dispositivos que se conectan entre sí para formar una sola unidad de trabajo.

**MVC:** La arquitectura MVC separa la lógica de negocio (el modelo) y la presentación (la vista) por lo que se consigue un mantenimiento más sencillo de las aplicaciones.

**UML:** Lenguaje Unificado de Modelado (UML por sus siglas en inglés) es el lenguaje de modelado de sistemas de *software* más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

**Usuarios:** Las personas que utilizan el servicio.

**PDF:** Es un formato de almacenamiento de documentos.

**Software libre:** *Software* que puede ser distribuido, modificado, redistribuido, copiado y usado libremente. Se basa en cuatro libertades: libertad para usarlo con cualquier propósito, libertad para modificarlo a las necesidades, libertad para distribuir copias y para mejorarlo. Que un *software* sea libre no quiere decir que sea gratuito, error que viene de la traducción *Free Software*.