

Trabajo de Diploma para optar por el Título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas.

**MODELO DE PRUEBA AL PRODUCTO  
MULTIMEDIA  
"EDUCACIÓN FÍSICA CUBANA"**

Autor: Reysel Urgellés Lafita.

Tutor: Ing. Maikel Frómeta Flores.

Ciudad de La Habana, Julio 2007

"Año del 49 aniversario del Triunfo de la Revolución".

---

## *Declaración de Autoría.*

Yo, Reysel Urgellés Lafita, declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Para que así conste firmo el presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del 2007.

---

Autor: Reysel Urgellés Lafita

---

Tutor: Maikel Frómeta Flores

## *Datos de contacto*

Tutor: Ing. Maikel Frómeta Flores

Graduado de Ingeniero en la Universidad de las Ciencias Informática (UCI) en el año 2006.

Instructor recién graduado.

Arquitecto del proyecto “Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminales” (CICPC)

Profesor de Práctica Profesional I.

Correo: [mflores@uci.cu](mailto:mflores@uci.cu)

*Opinión del usuario del trabajo de diploma.*

El Trabajo de Diploma, titulado: Modelo de prueba al producto multimedia “Educación Física Cubana”, fue realizado en la facultad 8 de la Universidad de Ciencias Informáticas. Este centro considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

- Totalmente
- Parcialmente en un \_\_\_\_ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Y para que así conste, se firma la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Representante de la entidad

\_\_\_\_\_  
Cargo

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
cuño

*Opinión del tutor del trabajo de diploma.*

**Título:** Modelo de prueba al producto multimedia “Educación Física Cubana”

**Autor:** Reysel Urgellés Lafita

**Tutor:** Ing. Maikel Frómeta Flores

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_

Firma

\_\_\_\_\_

Fecha

*Con un eterno amor.....*

*"A mis queridos padres, familiares y amigos por  
mantener siempre en mi vida un espacio lleno de  
felicidad."*

### *Agradezco.....*

A mis queridos padres y mi hermano por ser las personas más importante de mi vida, por apoyarme siempre en todo lo que necesitaba en estos años de estudio y por su confianza y optimismo en mí..... Reyna, Luis Alberto y Reysi ¡Los quiero mucho!

A mi tío Pedro y mi primo José por sentirse tan orgullosos de mí, quererme y apoyarme.

A Cinolkis por quererme, apoyarme, estar junto a mí siempre y por hacer que los momentos de preocupación y estrés se llenaran de felicidad.

A mis amigos Aidalis, Yudalmis, Samuel, Gretell, Aimara, Lizandra, Yunior, Yoguito y demás por dejarme ocupar un lugar en su corazón durante muchos años de amistad. A Sadith por convivir conmigo todos estos años, apoyarme y compartir juntos muchos momentos de alegría. Ariadny por hacer de estos largos días de laboratorio un espacio más agradable. A Tailin, Celia, Isis Margarita, Yilennis, Yinimary por su sincera y desinteresada amistad. Jorge Antonio por estar siempre que tenía alguna duda.

A mi tía Rafaela por apoyarme en estos años de estudio.

A mi amiga Maité por quererme como a una hermana.

A mis compañeros de aula, apartamentos y universidad por ser personas maravillosas y hacerme sentir feliz en todos estos años.

A mis vecinos que siempre se preocupaban por mí.

A las trabajadoras del Centro de Investigación e Informática del deporte (CIDI) en especial a María Elena Carrodegua Rodríguez por colaborar en la realización de este trabajo.

A la Universidad de las Ciencias Informáticas y a mi querido Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz por permitirme ser parte de este maravilloso sueño hecho realidad.

## *Resumen*

La calidad de los productos multimedia en la actualidad es uno de los factores indispensables para su mejor aprovechamiento y uso. Al hacer referencia a un producto con calidad se requiere que satisfaga las expectativas de cliente, a un menor costo y libre de la mayor cantidad de errores posible, basados no sólo en el producto sino el proceso para construirlo. La meta de este trabajo es la aplicación de un modelo de pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana” que abarque todo el ciclo de vida de desarrollo de este. A través del estudio de los modelos de pruebas existentes en la actualidad y del procedimiento que se requiere para su ejecución. Se define un plan de prueba que está guiado por una estrategia de pruebas la cual planifica pruebas durante todas las fases de desarrollo, dígase pruebas de unidad, integración, sistema y aceptación, siguiendo el método de prueba caja negra y dentro de este la técnica partición equivalente llevada a cabo por casos de prueba; incluyendo además la planificación de las actividades, los recursos necesarios y los requisitos a probar; finalizando con una documentación minuciosa de los resultados de la aplicación de las pruebas, la evaluación de estas y las sugerencias generales emitidas por el probador, así como también el costo asociado al proceso de realización de las pruebas.

**Palabras Claves:** Modelo de pruebas, Plan de pruebas, estrategias de pruebas, caso de prueba, pruebas de caja negra.



# Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>5</b>
1.1 MULTIMEDIA .....	5
1.2 MULTIMEDIA EDUCATIVA .....	6
1.3 MULTIMEDIA EDUCACIÓN FÍSICA CUBANA .....	7
1.4 PRUEBAS DE SOFTWARE.....	8
1.4.1 Objetivos de las Pruebas.....	8
1.4.2 Principios de las Pruebas .....	9
1.4.3 Facilidad de la prueba .....	9
1.5 NIVELES DE PRUEBAS .....	10
1.5.1 Pruebas a nivel de Unidad.....	10
1.5.2 Pruebas a nivel de Sistema .....	11
1.5.3 Pruebas a nivel de Integración .....	13
1.5.4 Pruebas a nivel de Aceptación .....	14
1.5.5 Otras pruebas.....	15
1.6 MÉTODOS DE PRUEBAS.....	15
1.6.1 Pruebas de la caja negra.....	16
1.6.2 Pruebas de la caja blanca .....	17
MODELO DE PRUEBAS.....	18
1.7.1 Ejemplos de modelos de pruebas para Software.....	19
1.7.1.1 Modelo de cascada .....	19
1.7.1.2 Modelo V .....	20
1.7.1.3 El Modelo W .....	20
1.7.1.4 Modelo de pruebas del Proceso Unificado de Rational (RUP).....	22
1.8 PLAN DE PRUEBA .....	23
1.8.1 Objetivos de un Plan de pruebas.....	24
1.8.2 Estructura de un plan de prueba: .....	24
1.9 ESTRATEGIA DE PRUEBA.....	27
1.9.1 Estrategia de prueba exitosa .....	28
1.10 CASOS DE PRUEBA .....	29
1.10.1 Estructura de los casos de prueba .....	29
1.11 INFORME DE PRUEBA.....	31
1.14 MODELOS DE PRUEBAS EN EMPRESAS PRODUCTORAS DE SOFTWARE .....	31
1.14.1 Universidad Simón Bolívar de Venezuela .....	32
1.14.2 Empresa Telefónica de España.....	34
1.14.3 Empresa de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos .....	34
1.14.4 Universidad de las Ciencias Informáticas.....	35
1.15 CONCLUSIONES .....	36
<b>CAPÍTULO II ADECUACIÓN DEL MODELO DE PRUEBAS DE RUP AL PRODUCTO MULTIMEDIA “ECUACIÓN FÍSICA CUBANA”</b> .....	<b>37</b>

2.1 INTRODUCCIÓN.....	37
2.2 DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO MULTIMEDIA “EDUCACIÓN FÍSICA CUBANA” .....	37
2.2.1 Requisitos funcionales de la multimedia:.....	38
2.2.2 Requisitos no funcionales.....	40
2.3 ADECUACIÓN DEL MODELO DE PRUEBAS RUP AL PRODUCTO MULTIMEDIA EDUCACIÓN FÍSICA CUBANA. ....	41
2.4 PLAN DE PRUEBA DEL PRODUCTO EDUCACIÓN FÍSICA CUBANA.....	42
2.4.1 Requisitos a probar.....	42
2.4.2 Descripción de la estrategia de pruebas .....	43
2.4.3 Roles.....	48
2.4.4 Recursos.....	50
2.4.5 Planificación de las actividades .....	51
2.4.6 Documentos a entregar .....	51
2.5 PROCEDIMIENTO Y CASOS DE PRUEBAS .....	52
2.5.1 Procedimientos para prueba de Requerimientos .....	52
2.4.2 Procedimientos y casos de pruebas para prueba de Integración.....	52
2.4.2.1 Caso de Prueba: Permitir la navegación en el sistema (RF10).....	53
2.4.3 Procedimiento y casos de Pruebas para pruebas de Interfaz de usuario, funcionalidad y Solidez.....	54
2.4.3.1 Caso de Prueba: Mostrar Presentación (RF1).....	55
2.4.4.2 Caso de Prueba: Mostrar Introducción (RF2) .....	56
2.4.4.3 Caso de Prueba: Mostrar Dedicatoria (RF3) .....	57
2.4.4.4 Caso de Prueba: Mostrar Prólogo (RF4) .....	58
2.4.4.6 Caso de Prueba: Mostrar Autores (RF6) .....	59
2.4.4.7 Caso de Prueba: Mostrar contenido del tema (RF9) .....	59
2.4.4.5 Caso de Prueba: Permitir manipulación del texto (RF11).....	62
2.4.4.8 Caso de Prueba: Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda (RF12).....	62
2.4.4.9 Caso de Prueba: Permitir la salida del sistema al ser solicitada (RF14).....	63
2.4.4.10 Caso de Prueba: Diferenciar los objetos seleccionados (RF15) .....	64
2.4.4.11 Caso de Prueba: Permitir control de audio en la pantalla de inicio (RF17).....	65
2.4.5 Procedimiento y casos de Pruebas de Portabilidad .....	66
2.4.5.1 Caso de Prueba: Garantizar que el sistema sea multiplataforma (RNF6).....	66
2.4.6 Procedimiento para las de Pruebas de Aceptación (Beta) .....	67
2.5 CONCLUSIONES .....	67
<b>CAPÍTULO III RESULTADOS DE LAS PRUEBAS .....</b>	<b>68</b>
3.1 REGISTRO DE RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE VERIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO .....	68
3.2 REGISTRO DE RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBAS DE INTEGRACIÓN. ....	68
3.3 REGISTRO DE RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBAS DE INTERFAZ DE USUARIO. ....	70
3.4 REGISTRO DE RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBAS DE SOLIDEZ.....	71
3.4 REGISTRO DE RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBAS DE PORTABILIDAD.....	78
3.5 REGISTRO DE RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LA PRUEBA DE ACEPTACIÓN BETA. ....	79
3.6 EVALUACIÓN DE LAS PRUEBAS.....	80
3.7 RESUMEN DE LAS PRUEBAS.....	81
3.7.1 REGISTRO DE DEFECTOS- INSPECCIONES.....	82

3.8 SUGERENCIAS GENERALES .....	84
3.9 ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LAS PRUEBAS .....	85
3.10 CONCLUSIONES .....	87
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>95</b>

# INTRODUCCIÓN

Es incomparable el desarrollo y la importancia que ha alcanzado el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el proceso docente educativo. Esta pone en mano de muchos investigadores y desarrolladores diversos recursos que posibilitan el desarrollo de materiales educativos vinculando a diferentes medios en una sola aplicación. Los productos multimedia han alcanzado mayor importancia y audiencia por parte de los clientes, por permitir la combinación de medias tales como videos, sonidos, textos, imágenes en una sola aplicación, lo cual convierte a este tipo de aplicación en la más motivadora y contribuyente en el proceso de aprendizaje, por su gran nivel de usabilidad.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) entre otras cosas se ha dedicado a la producción de multimedia, permitiendo a las Empresas las solicitudes de contratos de producción para el desarrollo de productos multimedia con fines educativos de cualquier perfil de la educación. Por lo cual el Centro de Investigación e Informática del Deporte (CINID) conociendo de esta experiencia solicitó UCI la realización de la multimedia “Educación Física Cubana” en Alianzas Estratégicas. La multimedia tiene como objetivo dotar a todos los profesores y habilitados en este perfil con un soporte bibliográfico básico, producto del conocimiento tácito de un colectivo de 40 autores cubanos expertos en la temática, y que permitiría establecer el paradigma de la escuela cubana de Educación Física, posibilitando así divulgar la obra de nuestra Revolución y del Sistema de la Cultura Física y el Deporte.

Hoy en día es un reto garantizar que se haga un uso adecuado de los productos multimedia. Parte de este reto es contar con un producto de calidad. Cuando se hace referencia a la calidad se requiere de un producto que satisfaga tanto las expectativas del docente como las del público al que va dirigido; a un menor costo, libre de errores y que cumpla las especificaciones instruccionales y tecnológicas.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), las multimedias educativas incluidas en la producción de los servicios de productos multimedia, no están siendo probadas ni documentadas

preliminarmente, por lo que cuando es entregado el producto no tiene la calidad requerida lo que impide a la UCI abrirse paso en el competitivo mundo de la multimedia, puesto que sus productos no colman las expectativas del cliente, presentando muchos errores, y haciendo más largo y costoso el proceso de desarrollo. Esto sucede ya que la universidad no tiene definido un procedimiento organizado para la realización de los productos así como para la revisión de estos, faltándole además la definición de un modelo de pruebas que organice el proceso de pruebas durante todo en ciclo de vida del producto y que defina también las personas encargadas (roles) de la realización de estas actividades así como la documentación de los resultados, para la obtención de los productos con la menor cantidad de errores posibles. Como consecuencia de lo planteado anteriormente no se cuenta con un modelo de pruebas que permita la detección de los errores, y sea aplicado durante todo el ciclo de vida del producto multimedia “Educación Física Cubana”. Ante esta situación se plantea el siguiente problema científico: ¿Cómo definir un modelo de prueba al producto multimedia “Educación Física Cubana”, para reducir significativamente los errores?

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un modelo de pruebas para evaluar la calidad del producto multimedia “Educación Física Cubana” ajustándose a los estándares de la investigación, siendo sus objetivos específicos realizar una documentación detallada de los procedimientos para la realización de las pruebas, lograr una ejecución organizada de las pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana, así como la documentación minuciosa de los resultados de la aplicación de las pruebas para su posterior corrección. Para alcanzar lo antes expuesto se planteó como objeto de estudio los modelos de pruebas para productos multimedia y como campo de acción el desarrollo de un modelo de pruebas para la multimedia “Educación Física Cubana”.

Durante este trabajo se defiende la idea de que al definir un modelo de pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana” se reducen los posibles errores que afectan significativamente el producto, y se posibilitan mejoras potenciales en la calidad del mismo.

Para dar solución a la situación problemática y cumplir con los objetivos planteados se proponen las siguientes tareas de investigación:

1. Investigar acerca de la existencia de modelos de pruebas.
2. Buscar bibliografías referentes a los modelos de pruebas para productos multimedia.
3. Consultar bibliografías acerca del estado del arte de los procedimientos para la realización de las pruebas.
4. Investigar los tipos de pruebas existentes para evaluar la calidad.
5. Investigar los métodos y técnicas de pruebas existentes.
6. Consultar información referente a los procedimientos de pruebas en empresas productoras de software multimedia.
7. Definir el procedimiento de prueba a usar en el producto multimedia “Educación Física Cubana”.
8. Seleccionar la estrategia, tipos y técnicas de pruebas a utilizar en el producto a probar.
9. Aplicar un modelo de pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana”.
10. Documentar de los resultados de las pruebas realizadas.
11. Evaluar el proceso de pruebas realizadas.
12. Estimar del costo de las pruebas.

El contenido de este trabajo se ha distribuido a lo largo de tres capítulos, durante el primer capítulo se realiza una documentación de los principales conceptos asociados al dominio del problema, para ello se fundamentarán algunos temas como son: las pruebas de software, sus principios y objetivos, los métodos de pruebas y niveles de pruebas, así como también los pasos para organizar el proceso de prueba dígame modelo, plan, estrategia y casos de pruebas. En el segundo capítulo se desarrolla el modelo de pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana” creando para esto un plan de pruebas que organiza la aplicación de la pruebas al producto, guiado por una estrategia de pruebas donde se planificará el tipo de prueba a aplicar al producto a evaluar. Durante el tercer capítulo se documenta minuciosamente el resultado de la

aplicación de las pruebas, se hará una evaluación de estas y se realizará además una estimación del costo asociado a esta actividad.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

La producción de Software Multimedia en la actualidad ha alcanzado niveles elevados en el proceso docente educativo. Uno de los pilares más importantes que influyen en la mejor utilidad de estos productos es la calidad; la calidad es una actividad de protección sistemática que abarca todo el ciclo de vida de un producto y permite su realización con la menor cantidad de errores posibles. Esta puede evaluarse a través de pruebas de software; las pruebas son un elemento crítico indispensable a la hora de realizar un producto y abarcan todo el proceso de desarrollo de este con el objetivo de obtener un producto con la mejor aceptación posible de los clientes.

En el presente capítulo se realizará una fundamentación de todo el proceso realizado para llevar a cabo las pruebas en un software, dígase modelo, plan, estrategia, casos de prueba y otros artefactos y elementos que serán aplicados para organizar el procedimiento y ejecución de las pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana”. Se fundamentará además acerca de los procesos de pruebas implementados en empresas de Cuba y el resto del mundo.

### **1.1 Multimedia**

Esta emergente sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico y sustentado por el uso generalizado de las potentes y variables Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), conlleva a cambios que alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana. Sus efectos se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo, donde todo debe ser revisado: desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisamos las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que utilizamos para ello, la estructura organizativa de los centros y su cultura. Como en los demás ámbitos de actividad humana, las TIC se convierten en un instrumento cada vez más indispensable en todas las instituciones (1).



La puesta en práctica de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en todo los ámbitos de la actividad humana es cada día mayor, una muestra de ello es el uso de las multimedias educativas como recursos de enseñanza y aprendizaje, así como una determinada estrategia de enseñanza que proporcione a estudiantes y profesores múltiples ventajas a la hora de asimilar o reafirmar sus conocimientos.

Aunque el concepto de multimedia es relativamente reciente, la idea de integrar información de varios tipos en un mismo medio de comunicación es tan antigua como la comunicación misma. Por ejemplo las civilizaciones antiguas combinaban en una misma presentación la danza, la música e inclusive la pintura. Adentrándonos en el entorno de la informática se puede decir que desde el comienzo de la teoría computacional se pensaba que las máquinas llegarían a integrar información de varios tipos, sobre todo en el nivel educativo. Podemos decir que la simple invención de periféricos como el monitor, las tarjetas gráficas y de sonido, y el CD-ROM entre otros, fueron imprescindibles para el desarrollo de esta tecnología que hoy en día ha alcanzado niveles inimaginables (2).

El verdadero comienzo de esta tecnología se podría remontar a la década de los 60 cuando se desarrollaron los primeros elementos, que luego serían fundamentales para el crecimiento de la multimedia.

La tecnología multimedia se define como una forma de transmisión de información a través de sistemas informáticos en la que se combinan distintos medios de comunicación (textos, gráficos, sonido, video, imágenes fijas y en movimiento) y en la que se cumplen 3 requisitos básicos:

- Los medios deben estar integrados en un todo coherente.
- Debe darse información al usuario en tiempo real.
- Debe permitir la interactividad por parte de los usuarios.

### **1.2 Multimedia Educativa**

Una aplicación multimedia educativa en la actualidad, resulta un excelente medio de aprendizaje en tanto que puede presentarles a estudiantes y profesores, material proveniente de diferentes

fuentes: textos, gráficos, audio, video, animación, simulaciones, fotografías, esquemas, mapas contextuales, etc. Cuando estos recursos se combinan a través de la interactividad se crean las posibilidades para el desarrollo de un entorno educativo realmente efectivo y tan centrado en el estudiante o los profesores que más que llamarlo medio de enseñanza, resultaría más correcto denominarlo medio de aprendizaje (3).

La incorporación de esta herramienta como material didáctico en el proceso docente educativo proporciona un mejor dominio y aprovechamiento de los contenidos, lo cual incide de manera positiva en la formación de actitudes, desarrollo de habilidades así como también en el enriquecimiento de los conocimientos en ambas partes, es decir tanto en el profesor como en los estudiantes.

### **1.3 Multimedia Educación Física Cubana**

La construcción del libro electrónico “Educación Física Cubana” en un entorno multimedia, ha sido concebida como una alternativa para favorecer la preparación de los profesores, egresados de la especialidad y cualquier persona interesada en el campo de la actividad, ya que brinda suficiente información con relación a este tema. Esta multimedia más que una obra de consulta, constituye un instrumento de trabajo imprescindible para los profesionales de la educación física.

La multimedia cuenta con módulos de información referentes a la educación física para adultos, la recreación escolar y la educación física escolar; así como también una galería de imágenes, videos, animaciones y un glosario de términos.

Algunas de las principales aportaciones de la multimedia “Educación Física Cubana” son proporcionar información, avivar el interés y mantener una continua actividad intelectual. Esta tiene gran importancia ya que la actividad física, debe ser tomada como una práctica regular y sistemática en la vida de todas las personas, sin distinción de edad, sexo, condición social u ocupación, por la gran variedad de beneficios para la salud orgánica, emocional y psíquica de las personas, ya que ofrece herramientas que le permiten al individuo afrontar la vida con una

aptitud diferente, una mejor salud y fortaleciendo valores de honradez, responsabilidad y cumplimiento de las normas; en fin, permite que las personas tengan la vitalidad, vigor, fuerza y energía fundamentales para cumplir con su deber en el grupo social al que pertenecen.

### **1.4 Pruebas de Software**

Una de las etapas fundamentales asociadas a la producción de software y llevadas a cabo en todo el ciclo de desarrollo es la prueba. La prueba es un elemento crítico para la calidad del software. La importancia de los costos asociados a los errores promueve la definición y aplicación de un proceso de pruebas minuciosas y bien planificadas. Las pruebas permiten validar y verificar el software, entendiendo como validación del software el proceso que determina si el software satisface los requisitos, y verificación como el proceso que determina si los productos de una fase satisfacen las condiciones de dicha fase (4).

La prueba indica hasta que punto el software cumple los requisitos funcionales o de rendimiento y sus funciones según las especificaciones establecidas. Esta además puede ser usada para mostrar la presencia de errores, pero nunca de su ausencia. La principal dificultad del proceso de prueba es decidir cuándo parar. Las pruebas se realizan a lo largo del sistema y no solamente al final. Esta se hace en muchos niveles diferentes y a diversos intervalos. Antes de que el sistema sea puesto en producción, todos los programas deben ser probados en el escritorio, revisados con datos de prueba y revisados para ver si los módulos trabajan juntos entre ellos, tal como se planeó, también debe ser probado el sistema trabajando como un todo. Los datos que se recogen, según se van realizando las pruebas, indican la calidad del software como un todo y la confiabilidad del mismo.

#### **1.4.1 Objetivos de las Pruebas**

Entre los objetivos más importantes de las pruebas se encuentran:

- Descubrir errores que no se han podido detectar.
- Diseñar pruebas que detecten diferentes tipos de errores en el sistema, haciéndolo en una menor cantidad de tiempo y esfuerzo.

- Proporcionar una buena indicación de la fiabilidad del sistema y calidad del mismo.

### 1.4.2 Principios de las Pruebas

- Todas las pruebas deben ser capaces de hacer un seguimiento hasta los requisitos del cliente.
- Las pruebas deben planificarse antes de ser ejecutadas.
- Las pruebas deben empezar por lo pequeño y progresar hacia lo grande.
- No es posible hacer pruebas exhaustivas.
- Las pruebas deben ser conducidas por un equipo independiente.

### 1.4.3 Facilidad de la prueba

El siguiente conjunto de características permiten que un software sea fácil de probar:

- **Operatividad:** Cuanto mejor funcione, más eficientemente se puede probar.
- **Observabilidad:** Lo que se ve es lo que se prueba.
- **Controlabilidad:** Cuanto mejor se pueda controlar el software, más se puede automatizar y optimizar.
- **Capacidad de descomposición:** Controlando el ámbito de las pruebas se puede aislar rápidamente los problemas.
- **Simplicidad:** Cuanto menos haya que probar, se puede probar de manera más rápida.
- **Estabilidad:** Cuantos menos cambios se produzcan, menos interrupciones sufrirán las pruebas.
- **Facilidad de comprensión:** Mientras más información se tenga, más inteligentes serán las pruebas.

### 1.5 Niveles de pruebas

Cuando se define el proceso de pruebas siguiendo un diseño procedimental en el contexto de la ingeniería de software, las pruebas se llevan a cabo secuencialmente, a través de cuatro pasos o niveles. El primero se centra en cada módulo por separado con el objetivo de que funcione como una unidad, de ahí el nombre de nivel de unidad. Seguido a esto se deben integrar los módulos para la formación del paquete de software completo, siendo este el nivel de integración. Una vez que el software está integrado se realizan un conjunto de pruebas de alto nivel que permiten verificar que el software satisface los requisitos establecidos, es decir todos los requisitos funcionales y de rendimientos establecidos durante la captura de los requisitos, de ahí el nombre de nivel de sistema. El nivel de aceptación es en el que se llevan a cabo pruebas, por parte de los clientes y usuarios finales, en el lugar de desarrollo e implementación respectivamente, con el objetivo de verificar la funcionalidad del software.

#### 1.5.1 Pruebas a nivel de Unidad

Estas pruebas se enfocan en ejecutar cada módulo o unidad mínima a ser probada, lo cual provee un mejor modo de manejar la integración de las unidades en componentes mayores, buscan que el código funcione de acuerdo con las especificaciones y que el módulo lógico implementado sea válido. Para realizar este tipo de pruebas se deben particionar los módulos en unidades lógicas fáciles de probar, definiendo para cada unidad los casos de prueba a realizar (11).

Dentro de las pruebas a nivel de unidad se encuentran:

##### ❖ Pruebas de Interfaz

Consiste en probar la interfaz de usuario para garantizar que cumple los estándares y requerimientos definidos. Usualmente se refiere a la prueba de interfaz de usuario gráfica. Las pruebas a la interfaz pueden ayudar a detectar los errores y reducir los costos de producción a causa de éstos. Las pruebas de interfaz de usuario verifican la interacción del usuario con el

sistema software. Además, la prueba de interfaz de usuario garantiza que las interfaces de usuario cumplen los estándares.

- ❖ Pruebas de estructura de datos locales.

Se realizan con el objetivo de asegurar que los datos que se mantienen temporalmente conserven su integridad durante todos los pasos de ejecución del algoritmo.

- ❖ Pruebas de condiciones límites.

Se realizan para asegurar que un módulo funciona correctamente en los límites establecidos como restricciones de procedimientos.

- ❖ Pruebas de caminos independientes o caminos básicos.

Permiten ejercitar todos los caminos independientes o lógicos de la estructura de control con el objetivo de asegurar que todas las sentencias de un módulo se ejecutan por lo menos una vez.

### **1.5.2 Pruebas a nivel de Sistema**

La prueba del sistema está constituida por una serie de pruebas diferentes cuyo propósito primordial es ejercitar profundamente el sistema. Aunque cada prueba tiene un propósito distinto, todas trabajan para verificar que se han integrado adecuadamente todos los elementos del sistema y que realizan las funciones apropiadas (11).

Dentro de las pruebas a nivel de sistema se encuentran:

- ❖ Prueba de recuperación

Es una prueba del sistema que obliga al fallo del software de muchas formas, y verifica que la recuperación se lleva a cabo apropiadamente. Si la recuperación es automática hay que evaluar la corrección de la reinicialización, de los mecanismos de recuperación de datos y del

rearranque. Si la recuperación requiere la intervención humana, hay que evaluar los tiempos medios de reparación para determinar si están dentro de unos límites aceptables.

### ❖ Prueba de seguridad

Intenta verificar que los mecanismos de protección incorporados en el sistema lo protegerán, de hecho, de la penetración impropia.

### ❖ Prueba de resistencia

Ejecuta un sistema de forma que demande recursos en cantidad, frecuencia o volúmenes anormales. Por ejemplo:

1. Diseñar pruebas especiales que generen diez interrupciones por segundo, cuando las normales son una o dos.
2. Incrementar las frecuencias de datos de entrada en un orden de magnitud con el fin de comprobar cómo responden las funciones de entrada.
3. Ejecutar casos de prueba que requieran el máximo de memoria o de otros recursos.

### ❖ Prueba de rendimiento

Está diseñada para probar el rendimiento del software en tiempo de ejecución dentro del contexto de un sistema integrado. La prueba de rendimiento se da durante todos los pasos del proceso de prueba. Incluso al nivel de unidad, se debe asegurar el rendimiento de los módulos individuales a medida que se llevan a cabo las pruebas de caja blanca.

### ❖ Pruebas funcionales

Permiten verificar que software funcione correctamente, validando funcionalidades provistas por servicios requeridos, métodos o casos de uso.

### 1.5.3 Pruebas a nivel de Integración

Es una técnica sistemática para construir la estructura del programa mientras que, al mismo tiempo, se llevan a cabo pruebas para detectar errores asociados con la interacción. El objetivo es tomar los módulos probados en unidad y construir una estructura de programa que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño (11).

Con relación a la construcción del programa existen dos tipos de integración:

#### ❖ Integración no incremental

Se combinan todos los módulos por anticipado. Se prueba todo el programa en conjunto. Normalmente se llega al caos. Se encuentra un gran conjunto de errores. La corrección se hace difícil, debido a que es complicado aislar las causas al tener la vasta extensión del programa completo. Una vez que se corrigen esos errores aparecen otros nuevos y el proceso continúa en lo que parece ser un ciclo sin fin.

#### ❖ Integración incremental

El programa se construye y se prueba en pequeños segmentos en los que los errores son más fáciles de aislar y corregir, es más probable que se pueda probar completamente las interfaces y se pueda aplicar un enfoque de prueba sistemática. Las estrategias de integración incremental más utilizadas son la integración descendente y la integración ascendente.

- Prueba de integración descendente: En la integración descendente se integran los módulos moviéndose hacia abajo por la jerarquía de control, comenzando con el módulo de control principal (programa principal). Los módulos subordinados al módulo de control principal se van incorporando en la estructura en profundidad o en la estructura en amplitud.
- Prueba de integración ascendente: En la integración ascendente se empieza la construcción y la prueba con los módulos atómicos. Debido a que los módulos se integran de abajo hacia arriba, el procesamiento requerido de los módulos subordinados siempre estará disponible,



eliminándose la necesidad de resguardos.

### **1.5.4 Pruebas a nivel de Aceptación**

Estas pruebas las realiza el cliente. Son básicamente pruebas funcionales, sobre el sistema completo, y buscan una cobertura de la especificación de requisitos y del manual del usuario. Estas pruebas no se realizan durante el desarrollo, pues sería impresentable al cliente; sino que se realizan sobre el producto terminado e integrado o pudiera ser una versión del producto o una iteración funcionad pactada previamente con el cliente (13).

Una prueba de aceptación puede ir desde un informal caso de prueba hasta la ejecución sistemática de una serie de pruebas bien planificadas. De hecho, las pruebas de aceptación pueden tener lugar a lo largo de semanas o meses, descubriendo así errores latentes o escondidos que pueden ir degradando el funcionamiento del sistema. Estas pruebas son muy importantes, ya que definen el paso nuevas fases del proyecto como el despliegue y mantenimiento.

Se emplean dos técnicas para las pruebas de aceptación:

#### ❖ Prueba alfa

Se lleva a cabo, por un cliente, en el lugar de desarrollo. Se usa el software de forma natural con el desarrollador como observador del usuario. Las pruebas alfa se llevan a cabo en un entorno controlado. Para que tengan validez, primero se debe crear un ambiente con las mismas condiciones que se encontrarán en las instalaciones del cliente. Una vez logrado esto, se procede a realizar las pruebas y a documentar los resultados.

#### ❖ Prueba beta

Se lleva a cabo por los usuarios finales del software en los lugares de trabajo de los clientes. A diferencia de la prueba alfa, el desarrollador normalmente no está presente. Así, la prueba beta es una aplicación “en vivo” del software en un entorno que no puede ser controlado por el

desarrollador. El cliente registra todos los problemas (reales o imaginarios) que encuentra durante la prueba beta e informa a intervalos regulares al desarrollador.

Como resultado de los problemas informados durante la prueba beta, el desarrollador del software lleva a cabo modificaciones y así prepara una versión del producto de software para toda la clase de clientes.

### **1.5.5 Otras pruebas**

- ❖ Las pruebas de Solidez son realizadas para verificar la calidad de los medios como sonido, imágenes, incluyendo diferentes resoluciones de pantalla, revisión ortográfica de los textos de la multimedia, cumplimiento de las pautas trazadas por diseño, correspondencia entre el tema tratado, el texto y el resto de los medios que aparecen en cada pantalla contra el guión de contenidos o medias.
- ❖ Verificación de requerimientos: El objetivo de esta prueba es buscar discrepancias entre los requerimientos y la ejecución del software. El proceso de verificación de los requerimientos comienza con el análisis de esos requerimientos y una inspección en la cual se busca evaluar la consistencia, completitud y factibilidad de los requerimientos, tanto individualmente como juntos. Adicionalmente los requerimientos deben ser revisados y validados por los distintos actores involucrados con el sistema.

### **1.6 Métodos de pruebas**

Los métodos de la caja negra y de la caja blanca son las dos estrategias fundamentales de prueba. La prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. Es decir, los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa se mantiene. La prueba de la caja blanca del software comprueba los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que ejerciten conjuntos específicos de condiciones y/o bucles (9).

### 1.6.1 Pruebas de la caja negra

Verifican las especificaciones funcionales y no consideran la estructura interna del programa. Es hecha sin el conocimiento interno del producto. No validan funciones ocultas (por ejemplo funciones implementadas, pero no descritas en las especificaciones funcionales del diseño) por tanto los errores asociados a ellas no serán encontrados. En otras palabras, la prueba de la caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. O sea los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que las entradas se aceptan de la forma adecuada y que se produce el resultado correcto.

Las siguientes técnicas son la más comúnmente usadas por este método:

- Particionamiento equivalente
- Análisis de valores límites
  
- ❖ Particionamiento equivalente

El particionamiento equivalente es un proceso sistemático que identifica, sobre la base de la información disponible, un conjunto de clases de condiciones de entrada a ser probadas, donde cada clase es representativa de un gran conjunto de otras posibles pruebas. El propósito es minimizar el número de casos de pruebas requeridos para cubrir las condiciones de entrada. Se ejecuta en dos pasos, el primero es identificar las clases de equivalencia (CE) y el segundo es identificar los casos de pruebas. Una clase de equivalencia (CE) representa un conjunto de estados válidos o no válidos para condiciones de entrada.

- ❖ Análisis de Valores Límites:

Los errores tienen a darse más en los límites del campo de entrada que en el centro. Por ello, se ha desarrollado el análisis de valores (AVL) como técnica de una prueba. El análisis de valores límites es una técnica de diseño de casos de prueba que complementa a la partición equivalente. En lugar de seleccionar cualquier elemento de una clase equivalencia, el AVL lleva a la elección de casos de prueba en los extremos de las clases. La identificación del AVL es similar en muchos aspectos a las que proporciona la partición equivalente:

- Si una condición de entrada especifica un rango determinado por los valores a y b, se deben diseñar casos de prueba para los valores a y b y para los valores justo por debajo y justo por encima de a y b.
- Si una condición de entrada especifica un número de valores, se deben desarrollar casos de prueba que ejerciten los valores máximos y mínimos. También se deben probar los valores justo por encima y justo por debajo.
- Si las estructuras de datos internas tienen límites preestablecidos hay que asegurarse de diseñar un caso de prueba que ejercite la estructura de datos en sus límites.

### **1.6.2 Pruebas de la caja blanca**

Mediante el método de prueba de la caja blanca, el ingeniero de software puede obtener casos de prueba que garanticen que se ejerciten por lo menos una vez todos los caminos independientes para cada módulo.

La prueba de la caja blanca, a primera vista, podría parecer impracticable puesto que no es posible aplicarla exhaustivamente para grandes sistemas, sin embargo no se debe desechar; ya que se puede elegir y ejercitar una serie de caminos lógicos importantes, que invoquen además las estructuras de datos más importantes para comprobar su validez.

Las siguientes técnicas son las más comúnmente usadas en este método.

- Camino Básico

- Condición
  - Flujo de Datos
  - Bucles
- 
- ❖ Prueba del camino básico

Esta prueba permite al diseñador de casos de prueba obtener una medida de la complejidad lógica de un diseño procedimental y usar esa medida como guía para la definición de un conjunto básico de caminos de ejecución. Los casos de prueba obtenidos del conjunto básico garantizan que durante la prueba se ejecuta por lo menos una vez cada sentencia del programa.

- ❖ Prueba de condición

Es un método de diseño de casos de prueba que ejercita las condiciones lógicas contenidas en el módulo de un programa.

- ❖ Prueba de flujo de datos

Se selecciona caminos de prueba de un programa de acuerdo con la ubicación de las definiciones y los usos de las variables del programa.

- ❖ Prueba de bucles

Es una técnica de prueba de caja blanca que se centra exclusivamente en la validez de las construcciones de bucles.

### **1.7 Modelo de pruebas**

Con el auge del desarrollo del software y su gran importancia en el desarrollo de las TIC, surge la necesidad del aseguramiento de la calidad, esta es una necesidad prioritaria para las

organizaciones que desarrollan software, ya sea para uso interno o para implementaciones externas en clientes, porque cada vez más los errores en el software repercuten directa o indirectamente en graves consecuencias para la organización (5).

EL modelo de pruebas describe principalmente cómo se prueban los componentes ejecutables (como las construcciones) en el modelo de implementación con pruebas de integración y de sistema. Describe además cómo deben probarse aspectos específicos del sistema (ejemplo interfaz de usuario, manual del usuario, etc.) El modelo de pruebas es un conjunto de casos de prueba, procedimientos de prueba y componentes de prueba.

Un modelo de especificación de la calidad para los sistemas de software permite a las organizaciones guiar el proceso para la realización de las pruebas, enfocando no solo como producto sino el proceso para su desarrollo, es decir debe ser sistémico (6).

Con el desarrollo de un modelo de pruebas se busca mejorar la calidad y la confiabilidad de los sistemas de información, disminuyendo los costos operativos y los riesgos de los sistemas, beneficiando así a las medianas empresas. EL modelo de pruebas es como la planificación organizada de todos los pasos a seguir a la hora de realizar las pruebas a un producto determinado, indica el plan y la estrategia de prueba a seguir, las revisiones a realizar, documentos a producir, resultados de las pruebas, métricas que se pueden utilizar etc.

### **1.7.1 Ejemplos de modelos de pruebas para Software**

Debido a la importancia de la realización de las pruebas y la necesidad de organizar el proceso para su ejecución se crean los modelos de pruebas, a continuación se muestran algunos ejemplos.

#### **1.7.1.1 Modelo de cascada**

Uno de los primeros modelos de desarrollo de software es el conocido Modelo de cascada. Las fases individuales, o sea las actividades que aquí fueron propuestas pueden encontrarse en casi todos los modelos propuestos desde entonces. En este fue establecido que cada una de las

actividades en el desarrollo de software debe ser completada antes de que la próxima pueda comenzar. Un retorno en el proceso de desarrollo sólo es posible en una fase previa inmediata.

En el modelo de cascada las pruebas siguen directamente a la implementación. Es sugerido por este modelo que las actividades de pruebas podrían iniciarse primero después de la implementación. En este modelo, el gasto de la eliminación de errores y defectos encontrados es sólo reconocible a través de un retorno a la fase de implementación. Una de las mayores desventajas que presenta este modelo es que como es una de las actividades antes del despliegue podría ser relativa y fácilmente acortadas o omitidas (8).

### **1.7.1.2 Modelo V**

Muchos de los modelos de procesos frecuentemente usados pueden ser conectados más generalmente por el modelo V, donde la V describe el acuerdo gráfico de las fases individuales y es además un sinónimo para la verificación y validación. Este modelo es muy simple y fácil de entender. Por el orden de las actividades en secuencia de tiempo y con la abstracción de niveles la conexión entre desarrollo y actividades de pruebas se vuelven más claras. Contrariamente, unir las actividades las complementa unas a otras, o sea que sirven como base para las actividades de pruebas. Así, por ejemplo, el plan de pruebas y la estrategia de prueba podrían ser definidos inmediatamente después de la definición de los requerimientos. No obstante, esto podría perfectamente contribuir a la estructuración del proceso de desarrollo de software (8).

La desventaja de este modelo radica en la vasta división en el trabajo de construcción (incluyendo la implementación) en el lado izquierdo de la V y las tareas más destructivas en el lado derecho de la V. Aquí también la impresión puede desarrollarse después de la fase de implementación, cuando un producto esté listo puede ser liberado. Además no son dadas una eliminación de defectos planificada ni una prueba de regresión.

### **1.7.1.3 El Modelo W**

En este modelo las actividades de prueba deben comenzarse al inicio del proyecto. Las primeras actividades son:

- Arreglar la estrategia de pruebas y los conceptos de prueba
  - Riesgo de análisis
  - Determina nivel de criticidad
  - Gastos de prueba
  - Intensidad de las pruebas
- Diseñar el plan de pruebas
- Organizar el equipo de pruebas
- Entrenar el equipo de pruebas en caso de que sea necesario
- Establecer el monitoreo y los reportes
- Proveer recursos de hardware requeridos (PC, bases de datos...)
- Proveer recursos de software requeridos (versiones de software, herramientas de pruebas, etc.)

Este modelo tiene algunas ventajas y desventajas como se enuncian a continuación:

### **Ventajas del Modelo W**

Desde el mismo inicio los probadores y los desarrolladores son confiados con las mismas tareas y son vistos como compañeros de trabajo con iguales derechos. Durante la fase de prueba, el desarrollador es responsable de la eliminación de los defectos y la corrección de la implementación. La temprana colaboración y la cooperación entre los dos grupos, en la práctica, puede con frecuencia evitar conflictos.

El modelo W se acerca a la práctica cuando los gastos de las pruebas están dados en el 40 % o mas. El modelo claramente enfatiza el hecho de realización de las pruebas, ejecución y evaluación de los casos de pruebas (8).

### **Desventajas del Modelo W**

Los modelos simplifican los hechos reales, en la práctica hay más relación entre las distintas partes de un proceso de desarrollo. Sin embargo, hay una necesidad de un simple modelo si todas las personas involucradas en un proyecto lo aceptan así. Esta es también una razón por la



que el simple modelo V es tan frecuentemente usado en la práctica. Además, en el modelo W aparece que las diferentes actividades tienen un requerimiento igual para los recursos (tiempo, personal, etc.).

### **1.7.1.4 Modelo de pruebas del Proceso Unificado de Rational (RUP)**

Las pruebas en RUP comienzan tempranamente y utilizan los primeros documentos de las actividades de desarrollo. Sin embargo, el testing (la prueba), es primariamente empleado cuando cada construcción (como un resultado de la implementación) es integrado y probado el sistema (9).

EL modelo de prueba de RUP propone pruebas durante toda su etapa de desarrollo, que son inicio, elaboración, construcción y transición.

- **En la Fase de Inicio**

El desarrollo del prototipo exploratorio de demostración; no requiere la elaboración de pruebas. Los ingenieros de pruebas se van poniendo al corriente de la naturaleza general del sistema propuesto, van considerando qué pruebas requerirá y van desarrollando algunos planes provisionales de prueba. No se realiza en esta etapa un trabajo significativo de pruebas ya que el prototipo exploratorio de demostración tiene por lo general carácter ilustrativo más que operativo.

- **En la Fase de Elaboración**

Probar los componentes ejecutables que se han implementado y que deben corresponderse con la arquitectura básica de la aplicación. Al diseñar las pruebas los ingenieros de pruebas toman como base estos objetivos para identificar los casos de pruebas necesarios y preparará procedimientos de pruebas para comprobar la sucesiva integración de subsistemas hasta completar la línea base. Al comprobar los componentes se quedará listo para realizar las pruebas de integración. Al ser integrado el sistema tal y como queda definido por los casos de uso arquitectónicamente significativos se realizan las pruebas de sistema.

- **En la Fase de Construcción.**

En esta fase las pruebas son una actividad fundamental. Se Desarrollan los casos de prueba y procedimientos de prueba para hacerlos. Al planificar las pruebas los ingenieros de pruebas seleccionarán los objetivos que comprueben las sucesivas construcciones, y por último el propio sistema. Al diseñar las pruebas los ingenieros de pruebas determinarán cómo probar los requisitos en el conjunto de construcciones. Prepararán casos y procedimientos de pruebas con este fin. Se realizan las pruebas de integración informando los resultados para tomar las medidas necesarias en casos de errores. Se realizan también pruebas del sistema al alcanzarse el status de versión parcial del sistema, informando los resultados para tomar las medidas necesarias en casos de errores.

- **En la Fase de Transición**

El producto está en su entorno de operación por lo que es probado por usuarios reales. Se pueden realizar pruebas Beta (prueba realizadas en organizaciones representativas “clientes beta”) y/o pruebas Alfa (se realizan en la empresa que desarrolla el software; pero fuera de la organización de desarrollo) y/o validaciones por terceros (una empresa especializada en pruebas realiza pruebas de aceptación por encargo del cliente). Se recopilan y analizan los resultados de estas pruebas con el objetivo de llevar a cabo acciones.

En esta fase se buscan pequeñas deficiencias que pasaron desapercibidas durante la fase de construcción y que pueden ser corregidas en el marco de la línea base de la arquitectura existente.

### **1.8 Plan de prueba**

El plan de pruebas contiene la definición de los objetivos de las pruebas, los elementos que deberán ser probados, los métodos que deberán utilizarse, los recursos necesarios y documentos a entregar. Usualmente se tiene uno de estos documentos con alcance global para todo el proyecto y uno por cada iteración del ciclo de vida del producto. Este depende en gran medida de la planeación de actividades de desarrollo, sobre todo en cuanto a las entregas de

componentes para probar. Si el cronograma de desarrollo está desfasado, seguramente se verá afectado el cumplimiento de las actividades de prueba del software (5).

### **1.8.1 Objetivos de un Plan de pruebas**

EL objetivo a conseguir con la aplicación de un plan de prueba es el siguiente:

1. Encontrar tantos errores como sea posible.
2. Verificar si cumple las especificaciones de diseño.
3. Verificar si cumple los requisitos del análisis.
4. Encontrar los problemas importantes y determinar los riesgos percibidos de la calidad.
6. Entre otras.

### **1.8.2 Estructura de un plan de prueba:**

El propósito del plan de pruebas es explicitar el alcance, enfoque, recursos requeridos, calendario, responsables y manejo de riesgos de un proceso de pruebas (10).

1. Descripción de Aspectos Generales. Esta sección establece el alcance y el objetivo del Plan de Pruebas. Es aquí donde se describen los aspectos fundamentales del esfuerzo que se hará para probar una aplicación computacional, independientemente de las características y tamaño que ésta pueda tener.

-Objetivo: describe por qué el Plan de Pruebas fue desarrollado, cuáles son sus objetivos. Esto puede incluir requerimientos de documentación, definición de estrategias de prueba, identificación de recursos, estimación de plazos y proyección de entregables.

- Especificaciones del SW y HW: corresponde a una lista individualizada de todo el hardware y el software que utiliza la aplicación, incluyendo proveedores y versiones.

- Alcance: describe brevemente los recursos que el plan requiere, las áreas de responsabilidad, las etapas y los riesgos potenciales.

- Información del proyecto: Identifica toda la información que está disponible en relación con el proyecto. La documentación del usuario, el plan de proyecto, las especificaciones del producto, los materiales para entrenamiento y las revisiones ejecutivas, son algunos ejemplos de información del proyecto.

2. Descripción de Requerimientos. Esta sección del Plan de Pruebas contiene una lista de todos los requerimientos que serán probados. Cualquier requerimiento no incluido en esta lista estará fuera del alcance de las pruebas.

3. Definición de la Estrategia de Pruebas. Esta sección es usada para describir cómo los objetivos de la prueba serán alcanzados para cada uno de los tipos de pruebas forman parte del plan:

- Unitarias
- Funcionales
- De integración
- De sistema
- De volumen
- De estrés
- De configuración y/o de instalación
- Otras

Para cada subconjunto requerido o definido, debe detallarse lo siguiente:

- Objetivo: el objetivo global de esta estrategia debe alcanzarse. Por ejemplo, para una prueba de sistema, este objetivo puede ser una declaración de que todos los requerimientos funcionales deben comportarse de acuerdo a lo esperado, o como quedó documentado.

- Técnica: especifica cómo los casos de prueba serán desarrollados, el instrumento o herramienta usado para almacenarlos y donde pueden ser encontrados; como ellos serán

ejecutados y los datos que serán usados. Se decide además las pruebas deben ser realizadas en cada ciclo de prueba.

- Casos de prueba: hacer una lista detallada o una referencia a los casos reales de prueba que serán utilizados para poner en práctica el plan.

4. Recursos Requeridos: identificar los roles y las responsabilidades que serán requeridas para la ejecución del Plan de Pruebas.

5. Calendario y Plazos: documentar el plazo en el cual la aplicación a probar estará disponible para pruebas y el tiempo estimado para ejecutar los casos de prueba.

7. Definición de los Entregables: se definen en una lista cualquier entregable asociado con el esfuerzo de pruebas y donde las copias de estos entregables o documentos pueden ser localizados.

8. Seguimiento y Reporte de Defectos: documentar el proceso usado para registrar y rastrear los defectos. Poner en una lista todos los informes que serán generados incluyendo repositorios, frecuencias, mecanismos de entrega y ejemplos. Identificar los recursos involucrados en el proceso de seguimiento. Los defectos se pueden calificar de las siguientes formas:

-Crítico: denota una función inutilizable que causa un término anormal o una falla general, o cuando un cambio en un área de la aplicación causa un problema en otra parte.

- Severo: una función no actúa como fue requerido o diseñado, o un objeto de interfaz no trabaja como se muestra.

- Advertencia: la función trabaja, pero no tan rápidamente como es esperado, o no se ajusta a las normas y convenciones.

-Cosmético: no crítico para el funcionamiento de sistema, palabras con mala ortografía, formato incorrecto, mensajes de errores vagos o confusos o advertencias.

9. Documentación de los Resultados. Cuando el esfuerzo de prueba esté terminado, documente los resultados y mediciones. Identifique cualquier discrepancia entre el plan y la puesta en práctica real y describa adecuadamente como aquellas discrepancias fueron manejadas.

La realización de un Plan de Pruebas bien estructurado es la piedra angular así como el principal factor crítico de éxito para la puesta en práctica de un proceso de pruebas que permita entregar un software de mejor nivel.

### **1.9 Estrategia de Prueba**

Las estrategias de pruebas de software integra un conjunto de actividades que describen los pasos que hay que llevar a cabo en un proceso de prueba: la planificación, el diseño de casos de prueba, la ejecución y los resultados, tomando en consideración cuánto esfuerzo y recursos se van a requerir, con el fin de obtener como resultado una correcta construcción del software.

Una estrategia de prueba del software proporciona un mapa para la organización de control de calidad y del cliente, que debe seguir el responsable de desarrollo. Dicho mapa describe los pasos que se deben seguir como parte de la prueba, cuándo se debe planificar y cuanto esfuerzo, tiempo y recursos es necesario emplear. Cualquier estrategia de prueba debe incorporar la planificación de la prueba, el diseño de casos de prueba, la ejecución de las pruebas y la agrupación y evaluación de los resultados.

Una estrategia de prueba debe ser bastante flexible para promover la creatividad y la adaptabilidad necesarias para adecuar la prueba a todos los grandes sistemas basados en software. A la vez, la estrategia debe ser lo suficientemente rígida para promover un seguimiento razonable de la planificación y la gestión a medida que progresa el proyecto (9).

Los diferentes métodos de prueba están empezando a ser agrupados en distintas filosofías y enfoques diferentes. Según Pressman estas filosofías y enfoques constituyen lo que se denomina estrategia.

Las distintas estrategias de prueba del software tienen las siguientes características:

- La prueba comienza en el nivel de módulo y trabaja hacia fuera integrando todo el sistema.
- De acuerdo al momento, son apropiadas diferentes técnicas de prueba.
- La prueba la ejecuta el responsable del desarrollo del software y un grupo independiente de pruebas.
- La prueba y la depuración son actividades diferentes, pero la depuración se debe incluir en cualquier estrategia de prueba.

Una estrategia de prueba del software debe proporcionar pruebas de bajo nivel que verifiquen la implementación correcta de los segmentos de código fuente, así como pruebas de alto nivel que validen las principales funciones del sistema frente a los requerimientos del cliente. Muchos autores coinciden con que el proceso de ejecución de pruebas debe ser considerado durante todo el ciclo de vida de un proyecto, para así obtener un producto de alta calidad. Su éxito dependerá del seguimiento de una estrategia de prueba adecuada.

### **1.9.1 Estrategia de prueba exitosa**

Para el éxito de una estrategia de pruebas se deben abordar los siguientes puntos.

- Especificar los requisitos del producto de manera cuantificable antes de que se realicen las pruebas.
- Establecer los objetivos de la prueba de manera explícita.
- Comprender a los usuarios del software construido y desarrollar un perfil para cada categoría de usuario.
- Desarrollar un plan de prueba que haga hincapié en la prueba de ciclo rápido.
- Construir un software robusto diseñado para probarse a sí mismo.
- Usar revisiones técnicas formales efectivas como filtro de la prueba.
- Llevar a cabo revisiones técnicas formales para evaluar la estrategia de prueba y los propios casos de prueba.
- Desarrollar un enfoque de mejora continua al proceso de prueba.

La estrategia de prueba es uno de los artefactos más importantes generados durante el proceso de pruebas ya que permite organizar de manera positiva el proceso de pruebas y un mayor entendimiento de esta. La estrategia de prueba integra además las técnicas de diseño de casos de prueba en una serie de pasos bien planificados que tienen como resultado una construcción correcta del software.

### **1.10 Casos de Prueba**

Un caso de prueba es un conjunto de condiciones o variables bajo las cuales se determinará si el requisito de una aplicación es parcial o completamente satisfactorio. Debe realizarse al menos un caso de prueba para cada requisito a menos que este tenga requisitos secundarios en este caso cada requisito secundario deberá tener por lo menos un caso de prueba asociado. Los casos de prueba escritos, incluyen una descripción de la funcionalidad que se probará, la cuál es tomada ya sea de los requisitos o de los casos de uso, y la preparación requerida para asegurarse de que la prueba pueda ser dirigida. Un buen caso de prueba es aquel que muestra un error no detectado con anterioridad (9).

Un caso de prueba no debe ser ni muy sencillo ni muy complejo, de manera que se centre solamente en aquello que pueda generar las mayores probabilidades de errores y los errores más importantes. Estos deben ser revisados por los grupos de desarrollo para evitar confusiones a la hora de interpretar los requerimientos por parte de los ingenieros de pruebas. Los casos de prueba deben abarcar lo desarrollado para ello el grupo de pruebas debe disponer de documentos de requisitos, de arquitectura o de cualquier otro documento que le ayude o muestre lo que se ha desarrollado y lo que es susceptible de tener errores (7).

#### **1.10.1 Estructura de los casos de prueba**

Formalmente, los casos de prueba escritos consisten principalmente en tres partes con subdivisiones:

- ❖ Introducción, la cual contiene información general acerca los Casos de Prueba por ejemplo:



- Un identificador único para futuras referencias, por ejemplo, mientras se describe un defecto encontrado.
- El nombre del responsable, el cual ha desarrollado las pruebas o es responsable de su desarrollo.
- EL número de la versión.
- Nombre el caso de prueba, el cual debe ser un título entendible por personas, para la fácil comprensión del propósito del caso de prueba y su campo de aplicación.
- Propósito del caso de prueba, es decir una breve descripción del propósito de la prueba, y la funcionalidad que chequea.

### ❖ Actividad de los casos de prueba:

- Definir la configuración del hardware o software en el cuál se ejecutará el caso de prueba.
- Describir las acciones antes que los casos de pruebas sean iniciados, por ejemplo, cuando debemos abrir algún archivo.
- Definir las acciones que deben ser ejecutadas después de realizado el caso de prueba, por ejemplo si el caso de prueba estropea la base de datos, el analista debe restaurarla antes de que otro caso de prueba sea ejecutado.
- Realizar las actividades necesarias para completar las pruebas.
- Describir los datos de entrada.

### ❖ Resultados

- Contiene los una descripción de los resultados esperados.
- Contienen una breve descripción de los resultados reales que permitan al analista encontrar las prueba se hayan completado.

### 1.11 Informe de prueba

El informe resumen (test summary report) resume los resultados de las actividades de prueba y aporta una evaluación del software basada en dichos resultados. Organiza y muestra un análisis resumido de los resultados de las pruebas que será entregado a los miembros del equipo de calidad para su revisión y evaluación. Adicionalmente puede contener un enunciado general de la calidad relativa y ofrecer recomendaciones para futuros esfuerzos de prueba (12).

Estructura de informen:

- Nombre o identificador.
- Resumen de la evaluación de los elementos probados.
- Variaciones del software respecto a su especificación de diseño, así como las variaciones en las pruebas.
- Valoración de la extensión de la prueba (cobertura lógica, funcional, de requisitos, etc.).
- Resumen de los resultados obtenidos en las pruebas.
- Evaluación de cada elemento software sometido a prueba (evaluación general del software incluyendo las limitaciones del mismo).
- Firmas y aprobaciones de quienes deban supervisar el informe.

### 1.14 Modelos de Pruebas en empresas productoras de Software

En la actualidad, el desarrollo del software es uno de los pilares más importante en el mercado de las comunicaciones, la creación de multimedia tiene una importancia indiscutible en el logro de este avance. Las empresas productoras de software multimedia desarrollan una metodología adecuada para garantizar la calidad y cumplir así con los objetivos de calidad establecidos por el mercado en el cual se quiera incorporar el producto. A continuación se muestran algunos ejemplos.

### 1.14.1 Universidad Simón Bolívar de Venezuela

En la Universidad Simón Bolívar de Venezuela, el Laboratorio de Información y Sistemas (LISI) –USB creó un modelo de calidad sistémica, este modelo permitirá a las escuelas venezolanas contar con un instrumento orientador, que cuantifica (mide) la calidad del software educativo que se desee adquirir. Para su evaluación, este modelo fue aplicado a cuatro software educativos en una escuela venezolana.

En cuanto a la perspectiva del producto, este modelo plantea, sobre la base de las 6 características de calidad del estándar internacional ISO/IEC 9126, un conjunto de categorías, características y métricas asociadas que miden la calidad y hacen del modelo un instrumento de medición de gran valor, ya que cubre todos los aspectos imprescindibles para medir directamente la calidad del producto de software. En cuanto a la perspectiva del proceso, este modelo formuló sobre la base de las 5 características de calidad del estándar internacional ISO/IEC 15504, un conjunto de categorías, características y métricas asociadas que miden la calidad de un proceso de software con un enfoque sistémico.

#### ❖ Adecuación de MOSCA para software educativo

Dado que MOSCA es un modelo de especificación de la calidad de los sistemas de software, que además permite su medición, la universidad hace una adecuación del mismo para software educativo.

Como un primer alcance, se decidió utilizar sólo la perspectiva producto, y de esta perspectiva sólo la dimensión de la efectividad del producto; en virtud de que la necesidad más inmediata es dar a las escuelas venezolanas una orientación para su proceso de selección del software educativo a adquirir.

La propuesta del modelo de evaluación de calidad de software educativo consiste, entonces, en un conjunto de categorías, características, subcaracterísticas y las métricas asociadas.

La estructura del modelo consta de cuatro niveles que se explican brevemente a continuación:

Nivel 1: Categorías. Se contemplan tres categorías:

- **Funcionalidad (FUN):** Es la capacidad del producto del software para proveer funciones que cumplan con necesidades específicas o implícitas, cuando el software es utilizado bajo ciertas condiciones.
- **Usabilidad (USA):** Esta categoría se refiere a la capacidad del producto de software para ser atractivo, entendido, aprendido y utilizado por el usuario bajo condiciones específicas.
- **Fiabilidad (FIA):** La fiabilidad es la capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de rendimiento cuando es utilizado bajo condiciones especificadas.

Nivel 2: Características: Cada categoría tiene asociado un conjunto de características (10 en total). Una vez seleccionadas las categorías que están relacionadas con la evaluación de software educativo (Funcionalidad, Usabilidad y Fiabilidad), se seleccionan las características asociadas a estas categorías en MOSCA, que están relacionadas con el área educativa. Se decidió seleccionar ciertas características asociadas a la efectividad del producto y no a la eficiencia del producto, debido a que, al adquirir un software comercial, no se tiene acceso a los documentos que permiten aplicar las métricas correspondientes a esta dimensión, por lo que no es posible evaluarla.

Nivel 3: Subcaracterísticas. Para algunas de las características se asocian un conjunto de subcaracterísticas. Para algunas características, tales como ajuste a los propósitos y facilidad de comprensión del software, se agregó un conjunto de subcaracterísticas (14 en total) que añadieron el componente educativo a MOSCA.

Nivel 4: Métricas. Para cada característica se propone una serie de métricas utilizadas para medir la calidad sistémica. Es necesaria una selección de métricas adicionales relacionadas con Funcionalidad, Usabilidad y Fiabilidad, que permitan adaptar MOSCA en el área de software educativo.

En resumen, la propuesta del modelo de evaluación de software educativo consta de un total de 3 categorías, 10 características, 14 sub-características y 276 métricas.

### 1.14.2 Empresa Telefónica de España

Durante la investigación se estudio también el Modelo de Pruebas utilizado por la empresa Telefónica Investigación y Desarrollo (Telefónica I+D) nombrada MARTE I+D (Metodología Automatizada de Gestión y Desarrollo de Proyectos de Telefónica Investigación y Desarrollo), la cual tenía como objetivos:

- Garantizar la obtención de requisitos de calidad que Telefónica I+D se impone para sus proyectos y asegurar así la satisfacción de las expectativas del cliente.
- Adoptar una terminología común para los conceptos con la gestión y desarrollo de proyectos.
- Facilitar el conocimiento de la situación y progreso del proyecto.
- Fijar una referencia básica que permita asegurar el cumplimiento de esta metodología y mejorarla.

A través de MERTE I+D se intenta establecer

- El ciclo de vida del proyecto con las fases de que consta.
- Las actividades a realizar en cada fase de un proyecto.
- Los documentos a generar en cada fase y su contenido.
- Los procedimientos para verificar la calidad de los productos generados.

En definitiva, MARTE I+D trata de formalizar la practica habitual de trabajo, que actualmente existe en gran parte de Telefónica I+D, como fruto de la experiencia adquirida en el desarrollo de los proyectos ya realizados. Asimismo, pretende ser una guía que facilite de la manera más clara posible el desarrollo y la gestión de los proyectos (12).

### 1.14.3 Empresa de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos

Cuba cuenta con varias empresas dedicada a la producción de software multimedia entre ellas está Citmatel (Empresa de Tecnologías de la Información y Servicios Telemáticos) la cual ha

desarrollado su propia Metodología de Prueba para que sus productos tengan la calidad que requieren a la hora de entrar en el mercado mundial así como también para satisfacer los requisitos impuestos por los clientes. En sus inicios la empresa realizaba las pruebas una vez concluido el producto, lo cual generaba errores e insatisfacciones por parte de los clientes, a raíz de esto surge la idea de crear una Metodología de Calidad que evalúe los productos desarrollados en la empresa, esta se realiza a partir del ciclo de vida del producto, en el cual se definen unas series de pruebas en cada fase de desarrollo para obtener un producto con la calidad requerida. La metodología de calidad es derivada de RUP, y se llama Metodología de Calidad. Las evaluaciones se realizan basadas en las normas de software de las ISO, principalmente en la norma cubana NC ISO 9126-1:2004 Ingeniería del software, en la cual la empresa CITMATEL está certificada. Esta empresa cuenta con un equipo de trabajo con una amplia experiencia para el desarrollo de multimedia, entre ellos los roles designados a la evaluación formal de sus productos.

#### **1.14.4 Universidad de las Ciencias Informáticas**

La Universidad de las Ciencia Informáticas (UCI) no cuenta aún con modelo de prueba para multimedia, pero sí con un proyecto de calidad el cual está en un proceso de preparación y obtención de conocimientos en esta rama tan importante de la producción de Software, con el objetivo de crear un modelo de pruebas y evaluar todos los productos creados en esta universidad, para garantizar así que tengan la calidad requerida para su exportación y la entrada de estos en el mercado de las telecomunicaciones. En estos momentos el proyecto se encarga de hacerles revisiones a los productos una vez terminados, así como a su documentación, verificando que cumpla con los requisitos del cliente, y una vez terminada la revisión se emite un documento con la lista de no conformidades, es decir de errores encontrados y el algoritmo para encontrarlo, facilitando la corrección de estos productos. Esto no garantiza la eliminación temprana de errores, pero sí elimina la mayor cantidad de errores que sean encontrados y que puedan provocar insatisfacciones en los clientes.

La producción de Software Educativo Multimedia en esta Universidad está creciendo cada día más, por lo que se trabaja arduamente en el proceso de creación de un modelo de pruebas que permita la obtención de productos con una alta aceptación de los clientes.

Estas empresas productoras de Software Multimedia llevan a cabo una Metodología de Prueba con una alta facilidad de procedimiento y entendimiento, por lo que todo el equipo de trabajo puede lograr los objetivos propuestos para alcanzar un determinado producto con calidad, además la organización de las pruebas durante el ciclo de desarrollo del producto es un ejemplo a seguir por todas aquellas empresas designadas a producir Software con una alta calidad.

### **1.15 Conclusiones**

Es un reto garantizar que se haga un uso adecuado de las multimedia educativas, parte de este reto es contar con un producto con calidad, que satisfaga las expectativas del cliente así como también las del público al que va dirigido, esta necesidad conlleva a construir un modelo de prueba que especifique esta calidad, enfocándolo no sólo como un producto sino considerando también el proceso para construirlo. Durante este capítulo se realizó una investigación y documentación relacionada con el proceso de desarrollo de las pruebas y la mejor manera de realizarlo en aras de eliminar la mayor cantidad de errores posible y desarrollar un producto con la mayor calidad y aceptación de los clientes.

## **CAPÍTULO II**

### **ADECUACIÓN DEL MODELO DE PRUEBAS RUP AL PRODUCTO MULTIMEDIA "EDUCACIÓN FÍSICA CUBANA"**

#### **2.1 Introducción**

Para lograr un software con la menor cantidad de errores posibles se deberá tomar en cuenta la realización de las pruebas durante toda su etapa de desarrollo. En este capítulo se hará una adecuación del Modelo de pruebas de RUP al producto multimedia "Educación Física Cubana", para el cual se define un plan de pruebas, que abarca una estrategia de pruebas, la definición de las actividades y recursos a utilizar, los roles involucrados en estas pruebas y los resultados que se obtendrán durante este proceso. Se hará una adecuación del modelo de pruebas RUP ya que la multimedia fue construida siguiendo la metodología RUP, además este modelo de prueba permite realizar pruebas durante todo el proceso de vida del software. El proceso iterativo de RUP se organiza en fases, cada fase se concluye con una piedra de milla o punto de revisión. Es importante resaltar que la inclusión de piedras de millas, es sumamente importante, pues en estos puntos se revisan los requerimientos establecidos para cada fase, basados en los controles de calidad. Las fases de RUP son: inicio, elaboración, construcción y transición; la estrategia de prueba planificará pruebas durante todo este ciclo de desarrollo y se llevará a cabo a través de casos de pruebas, con el objetivo de obtener un producto con la menor cantidad de errores y mayor conformidad de los clientes.

#### **2.2 Descripción de producto multimedia "Educación Física Cubana"**

La multimedia "Educación Física Cubana" se diseñó de manera que en cada pantalla aparezca en la parte superior el top banner con el título de la multimedia y a la derecha un menú vertical con los vínculos introducción, dedicatoria, prólogo, prefacio, autores y créditos; debajo otro banner con imágenes que referencian el contenido de la aplicación y debajo de este, de forma horizontal, los cuatro vínculos que referencian el contenido de la multimedia. La aplicación



muestra también en todas las pantallas a la derecha un menú vertical, el cual tiene los vínculos de la galería y el glosario de cada módulo en la parte superior y en la parte inferior dos botones en forma de figura cuadrada que referencia la ayuda y el Inicio. Este diseño permite que el contenido de cada módulo aparezca en la parte izquierda y el centro de la pantalla, posibilitando al usuario acceder a cualquier información que desee desde la pantalla que esté. (Ver mapa de navegación).

La metodología usada para la construcción de este producto educativo fue la metodología RUP con la extensión OMMMA-L. RUP permite producir software de alta calidad que cumplen con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecido. El proceso iterativo de RUP se organiza en fases, este modela, centrado en la arquitectura del software, una serie de artefactos que permiten: la división de responsabilidades dentro de la ingeniería, la construcción precisa de la estructura del producto y un mecanismo de producción iterativa e incremental que se divide en pasos dentro del flujo de trabajo, garantizando el crecimiento y utilizando OMMMA-L para la especificación del producto, puesto que su aplicación es exitosa y además podemos modelar la estructura a través de diagramas de objetos y clases, mientras que el comportamiento puede ser descrito en los diagramas de interacción, estado y actividad.

### **2.2.1 Requisitos funcionales de la multimedia:**

#### **RF1 Mostrar Presentación**

RF1.1 Mostrar la presentación general de la aplicación.

RF1.2 Permitir el control de audio de la presentación.

#### **RF2 Mostrar Introducción**

RF2.1 Mostrar el contenido referente a la “Introducción”.

#### **RF3 Mostrar Dedicatoria**

RF3.1 Mostrar el contenido referente a la “Dedicatoria”.

### **RF4 Mostrar Prólogo**

RF4.1 Mostrar el contenido referente al “Prólogo”.

### **RF5 Mostrar Prefacio**

RF5.1 Mostrar el contenido referente al “Prefacio”.

### **RF6 Mostrar Autores**

RF6.1Mostrar los nombres de los autores.

RF6.2 Mostrar foto de autores.

RF6.3 Mostrar autobiografía de autores.

### **RF7 Mostrar Créditos**

RF7.1 Mostrar el contenido referente a los “Créditos”.

### **RF8 Mostrar Tabla de Contenido**

RF8.1 Mostrar temas del contenido

RF8.2 Mostrar nombres de los artículos con nombre de su respectivo autor para el tema.

### **RF9 Mostrar contenido del tema**

RF9.1 Mostrar introducción del tema.

RF9.2 Mostrar los artículos del tema.

RF9.3.1 Permitir la navegación dentro del artículo.

RF9.3.2 Mostrar las palabras calientes.

RF9.3.4 Mostar concepto de la palabra caliente.

RF9.3.5 Permitir llegar hasta las media desde el artículo.

RF9.4 Mostrar glosario de términos del tema.

RF9.5 Mostrar la galería del tema.

RF9.5.1 Permitir manipular las medias.

### **Requisitos funcionales generales**

RF10 Permitir la navegación en el sistema.

RF11 Permitir manipulación del texto.

RF12 Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda.

RF13 Permitir el acceso a las presentaciones del sistema.

RF14 Permitir la salida del sistema al ser solicitada.

RF15 Diferenciar los objetos seleccionados.

RF16 Diferenciar los objetos que apunta el Mouse.

RF17 Permitir control del audio de la pantalla de inicio.

### **2.2.2 Requisitos no funcionales**

Los requisitos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, extensibilidad y fiabilidad.

#### **Resolución de pantalla, profundidad de colores**

RNF1 Garantizar un sistema preparado para verse en todas las resoluciones.

#### **Navegación**

RNF2 Permitir al usuario una navegación global.

RNF3 Permitir al cliente salir de la aplicación desde cualquier pantalla, sin una previa confirmación para asegurar la acción.

#### **Servicios generales**

RNF4 Garantizar que las opciones generales como: audio, inicio, ayuda, salir, etc. siempre estén visibles al usuario durante toda la navegación.

#### **Requisitos de implementación**

RNF5 Realizar la base de datos en XML, para evitar el uso de un gestor o servidor de datos

#### **Portabilidad**

RNF6 Garantizar que la ejecución de la aplicación pueda usarse en todos los sistemas operativos.

### **3.6 Requisitos no funcionales de hardware**

Los requerimientos mínimos solicitados para la ejecución de la aplicación se resumen en: Procesador PENTIUM a 200 MHz de velocidad de procesamiento, 32 MB de RAM, tarjeta de video SVGA, resolución de pantalla 640 x 480, 24 bits de colores, 700 Mb de espacio libre en el disco duro, lector de CD, kit de multimedia y Mouse.

### **2.3 Adecuación del Modelo de Pruebas RUP al producto multimedia Educación Física Cubana.**

Dado que el Modelo de pruebas RUP establece la realización de las pruebas a los productos durante toda su etapa de desarrollo y este define además las pruebas que deberán realizarse en cada una de sus fases y según la etapa de desarrollo en la cual se encuentre, dígame pruebas de unidad, integración, sistema y aceptación , para lograr que el producto tenga la calidad requerida, se decidió adecuar este modelo de pruebas RUP al producto multimedia Educación Física Cubana con el objetivo de detectar errores durante su elaboración. Para adecuar este modelo se realizarán pruebas de verificación de requerimiento en la fase de inicio, en la fase de elaboración pruebas de integración, en construcción pruebas de interfaz de usuario, de solidez, de funcionalidad y de portabilidad y con el producto terminado pruebas de aceptación, todas estas guiadas por una estrategia de prueba, llevada a cabo por casos de prueba e incluida en un plan de pruebas que organiza todo el proceso, y seguido a esto la documentación de los resultados.

## Modelo de pruebas al producto "Educación física Cubana"



### 2.4 Plan de prueba del producto Educación Física Cubana

El plan de prueba a aplicar a la multimedia Educación Física Cubana abarcará todo el ciclo de vida del producto el cual está guiado por la metodología RUP. La metodología divide el ciclo de desarrollo en cuatro fases, inicio, elaboración, construcción y transición. EL plan de pruebas tiene como objetivo planificar la realización de pruebas durante todo el proceso de desarrollo del producto, definiendo para la realización del plan de prueba una estrategia de pruebas que permite probar el software durante toda esta etapa, así como también la cantidad de recursos a utilizar, los requisitos a probar y la planificación de las actividades.

#### 2.4.1 Requisitos a probar

##### Requisitos funcionales

- RF1 Mostrar Presentación
- RF2 Mostrar Introducción
- RF3 Mostrar Dedicatoria
- RF4 Mostrar Prólogo
- RF6 Mostrar Autores
- RF9 Mostrar contenido del tema

### Requisitos funcionales generales

- RF10 Permitir la navegación en el sistema.
- RF11 Permitir manipulación del texto.
- RF12 Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda.
- RF14 Permitir la salida del sistema al ser solicitada.
- RF15 Diferenciar los objetos seleccionados.
- RF17 Permitir control del audio de la pantalla de inicio

### Requisitos no funcionales

#### ▪ Portabilidad

RNF6 Garantizar que la ejecución de la aplicación pueda usarse en todos los sistemas operativos.

### 2.4.2 Descripción de la estrategia de pruebas

La estrategia de pruebas para la multimedia Educación Física Cubana organiza el proceso de pruebas según las cuatro fases en la que se divide el ciclo de vida del producto que está guiado por la metodología RUP.

#### ❖ Fase de Conceptualización (concepción o inicio)

Esta fase está dirigida fundamentalmente al entendimiento de los requerimientos y se delimita el proyecto describiendo sus alcances. Por lo que el hito de esta fase es obtener los objetivos del producto. Debido a la importancia del análisis de los requerimientos se realizarán las pruebas de verificación de requerimientos en esta fase del producto.

Tipo de prueba	Prueba de verificación de requerimientos.
Descripción de la prueba	El proceso de verificación de los requerimientos comienza con el análisis de esos requerimientos y una inspección en la

	cual se busca evaluar la consistencia, completitud y factibilidad de los requerimientos, tanto individualmente como juntos. Adicionalmente los requerimientos deben ser revisados y validados por los distintos actores involucrados con el sistema.
<b>Objetivo de la prueba</b>	El objetivo de las pruebas de verificación es revisar que el levantamiento de requisito se haya hecho de forma clara, entendible y principalmente por escrito.
<b>Recursos utilizados</b>	Una computadora para realizar las pruebas.

❖ Fase de Elaboración

En la fase de elaboración se especifican las características del diseño de la arquitectura, planificando las actividades y recursos a utilizar en dicha fase. El objetivo fundamental de esta fase es la obtención de la arquitectura. Para garantizar una corrección temprana de errores durante esta fase se realizarán pruebas de integración, para verificar el sistema una vez integrado.

<b>Tipo de prueba</b>	<b>Prueba de integración Descendente</b>
Descripción de la prueba	La integración es una técnica sistemática para construir la estructura del programa mientras que, al mismo tiempo, se llevan a cabo pruebas para detectar errores asociados con la interacción. En la integración descendente se integran los módulos moviéndose hacia abajo por la jerarquía de control, comenzando con el módulo de control principal (programa principal). Los módulos subordinados al módulo de control principal se van incorporando en la estructura en profundidad o en la estructura en amplitud.

Objetivo de la prueba	Detectar cualquier error cometido a la hora de integrar los módulos, guiado por la estructura del diseño.
Técnica de prueba	Caja negra (Particionamiento equivalente)
Recursos utilizados	Una computadora para realizar las pruebas.

❖ Fase de Construcción

Durante esta fase se desarrolla el producto y evoluciona la visión, la arquitectura y los planes hasta que el producto esté listo en una primera versión, para ser enviado a la comunidad de usuarios. Esta fase culmina con la capacidad inicial de operación.

Dada la importancia de esta fase del producto se realizan pruebas que permitan mejorar la funcionalidad del sistema así como la aceptación de los usuarios. Por lo que se utilizarán las pruebas a nivel de unidad y sistema.

Tipo de prueba	Prueba de interfaz de usuario
Descripción de la prueba	Consiste en probar la interfaz de usuario para garantizar que cumple los estándares y requerimientos definidos. Usualmente se refiere a la prueba de interfaz de usuario gráfica. Las pruebas a la interfaz pueden ayudar a detectar los errores y reducir los costos de producción a causa de éstos. Las pruebas de interfaz de usuario verifican la interacción del usuario con el sistema software. Además, la prueba de interfaz de usuario garantiza que las interfaces de usuario cumplen los estándares.
Objetivo de la prueba	El objetivo de esta prueba es asegurar que la interfaz de usuario permite al usuario acceder y navegar a través de toda la funcionalidad de la aplicación.
Técnica de prueba	Caja Negra (Partición equivalente)



<b>Recursos utilizados</b>	Una computadora para realizar las pruebas.
----------------------------	--

<b>Tipo de prueba</b>	<b>Pruebas funcionales</b>
<b>Descripción de la prueba</b>	Se enfoca a validar funcionalidades específicas provistas por servicios requeridos, métodos, o casos de uso. Estas pruebas se implementan y ejecutan a nivel de unidades, unidades integradas, aplicaciones y sistemas.
<b>Objetivo de la prueba</b>	Esta prueba tiene como objetivo verificar que el sistema funcione correctamente.
<b>Técnica de prueba</b>	Caja Negra (Partición equivalente)
<b>Recursos utilizados</b>	Una computadora para realizar las pruebas.

<b>Tipo de prueba</b>	<b>Pruebas de Solidez</b>
<b>Descripción de la prueba</b>	Las pruebas de Solidez son realizadas para verificar la calidad de los medios como sonido, imágenes, incluyendo diferentes resoluciones de pantalla, revisión ortográfica de los textos de la multimedia, cumplimiento de las pautas trazadas por diseño, correspondencia entre el tema tratado, el texto y el resto de los medios que aparecen en cada pantalla contra el guión de contenidos o medias.
<b>Objetivo de la prueba</b>	El objetivo de esta prueba es verificar todo el contenido de la multimedia ya sea imágenes, sonido, video y texto así como la correspondencia de estos y su ortografía.
<b>Técnica de prueba</b>	Caja Negra (Partición equivalente)
<b>Recursos utilizados</b>	Una computadora para realizar las pruebas.

<b>Tipo de prueba</b>	<b>Pruebas de Portabilidad</b>
<b>Descripción de la prueba</b>	Permite verificar que el sistema funciona bien en diferentes configuraciones por ejemplo diferentes configuraciones de red.
<b>Objetivo de la prueba</b>	El objetivo de esta prueba es evaluar aquellos elementos configurados para diferente hardware y/o configuraciones de software. Probar el software en los entornos Windows XP, Linux, Macintosh y verificar la funcionalidad del mouse y el teclado en dicha aplicación.
<b>Recursos utilizados</b>	Una computadora para realizar las pruebas.

❖ Fase de Transición

En esta fase una versión ejecutable del sistema (release) está listo para su instalación. Puede implicar también la reparación de errores. En esta etapa se actúa sobre un código fuente congelado, por lo que está restringida la agregación de nuevas funcionalidades y la imposibilidad de realizar grandes modificaciones a las interfaces gráficas de usuario. Por este motivo se realizarán pruebas a nivel de aceptación y dentro de ella las pruebas Beta, a la multimedia mencionada.

<b>Tipo de prueba</b>	<b>Prueba Beta</b>
-----------------------	--------------------

<b>Descripción de la prueba</b>	Se lleva a cabo por los usuarios finales del software en los lugares de trabajo de los clientes. La prueba beta es una aplicación “en vivo” del software en un entorno que no puede ser controlado por el desarrollador. El cliente registra todos los problemas (reales o imaginarios) que encuentra durante la prueba beta e informa a intervalos regulares al desarrollador.
<b>Objetivo de la prueba</b>	Descubrir errores latentes o escondidos que pueden ir degradando el funcionamiento del sistema.
<b>Recursos utilizados</b>	Una computadora para realizar las pruebas.

### 2.4.3 Roles

Los distintos roles se organizan en grupos lógicos por las responsabilidades en las actividades y el desarrollo de los artefactos de pruebas. Cada rol puede ser asignado a una a varias personas y cada persona puede cubrir diversos roles. Los conocimientos necesarios en cada momento y para cada rol varían en dependencia con el tipo de prueba que se va a realizar y la fase de desarrollo en la que se encuentra el proyecto.

<b>Roles</b>	<b>Actividades</b>	<b>Artefactos</b>
Administrador de Pruebas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evalúa y defiende la calidad del producto.</li> <li>2. Identifica las motivaciones para las pruebas.</li> <li>3. Mejora y evalúa los esfuerzos durante las pruebas.</li> </ol>	Plan de Pruebas.

Analista de Pruebas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar los elementos de hardware y software que necesitan ser probados.</li> <li>2. Hacer un listado de ideas que se puedan llevar a cabo para probar el software.</li> <li>3. Ir desarrollando una colección de datos de prueba (entradas que puedan ser utilizadas durante la ejecución de una prueba)</li> </ol>	<p>Lista de Ideas</p> <p>Colección de datos de Prueba.</p>
Diseñador de Pruebas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseñar los casos de Prueba.</li> <li>2. Identifica técnicas, recursos y herramientas de prueba</li> </ol>	<p>Casos de Prueba</p> <p>Procedimientos de Prueba.</p>
Probador	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realiza las pruebas.</li> <li>2. Registra resultado de las pruebas.</li> </ol>	<p>Registro de resultados.</p>

❖ Administrador de prueba:

Es el responsable del éxito de las prueba. Este rol involucra el defensor de prueba y calidad, planificación y administración de recursos, resolución de problemas que impiden las pruebas.

❖ Analista de prueba:

Es el responsable de identificar y definir las pruebas requeridas, monitorear el progreso de la prueba y el resultado en cada ciclo de prueba y evaluando la calidad total experimentada como resultado de las actividades de prueba.

❖ Diseñador de prueba:

Es el responsable de definir el método de prueba y asegurar su implementación exitosa. El rol incluye identificar técnicas apropiadas, herramientas e instrucciones para implementar las pruebas necesarias y encauzar los recursos correspondientes para las pruebas.

❖ Probador

Es el máximo responsable durante las actividades principales de las pruebas, el cual incluye la conducción de las pruebas necesarias y el registro del resultado de la prueba.

**2.4.4 Recursos**

Los recursos son los elementos necesarios, tanto tangibles como intangibles, que permitirán que se le de cumplimiento a los objetivos propuestos en este trabajo, ya que son elementos imprescindibles para la realización de las pruebas.

Recursos	Características
1 Pentium 4	Lector de CD.
	412 Mbytes de espacio en disco
	256 Mbytes o más de RAM
	Mouse (Ratón)
	Tarjeta Gráfica
	Monitor VGA o LCD
	Flash Player MX 2004 o más reciente
	Sistema Operativo Windows XP o más reciente.
Dispositivos de audio	Bocinas, Audífonos, etc.
Una Persona encargada de todos los roles.	
Una persona encargada de realizar las pruebas de Aceptación (usuario final).	

### 2.4.5 Planificación de las actividades

La planificación de las actividades es una de las tareas de de mayor importancia a la hora de realizar las pruebas, esta permite organizar el tiempo a utilizar durante el todo el proceso de manera tal que se logre la ejecución de las pruebas en el tiempo estimado para no causar un mayor gasto de recursos y dinero.

Actividades	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Planificar las pruebas	10/03/2007	22/03/2007
Elaborar los casos de pruebas	23/03/2007	23/04/2007
Ejecución de la pruebas	24/04/2007	14/05/2007
Documentar resultados de las pruebas	15/05/2007	25/05/2007

### 2.4.6 Documentos a entregar

Los documentos que se generan durante las pruebas permiten una mayor organización de la documentación de los resultados, para esto se realizan registros de resultados de cada una de las pruebas, así como un registro de defectos general, lo cual posibilita a los desarrolladores más facilidad a la hora de corregir los errores encontrados.

Registro de resultado de la aplicación de la prueba de Verificación de Requerimiento.
Registro de resultado de la aplicación de la pruebas de Integración.
Registro de resultado de la aplicación de la pruebas de Solidez.
Registro de resultado de la aplicación de la pruebas de Interfaz de usuario.
Registro de resultado de la aplicación de la pruebas Funcionales.
Registro de resultado de la aplicación de la pruebas de Portabilidad.
Registro de resultado de la aplicación de la prueba de Aceptación Beta.
Registro de Defectos- Inspecciones.

## **2.5 Procedimiento y Casos de Pruebas**

El procedimiento de ejecución de las pruebas de software se lleva a cabo a través de casos de pruebas ya que estos permiten detectar un error no encontrado con anterioridad. Para la realización de los casos de pruebas se tomará en cuenta que estos no deben ser muy sencillos, pero tampoco muy complejos es decir que se centre solamente en la detección de la mayor cantidad de errores posibles y los de mayor importancia. Se realizará además un caso de prueba para cada requisito a probar.

### **2.5.1 Procedimientos para prueba de requerimientos**

Para llevar a cabo las pruebas de verificación de requerimiento se harán revisiones de los documentos recogidos durante el levantamiento de requisito realizado al iniciarse el contrato entre el Centro de investigación e Informática del Deporte (CINID) y la UCI para la realización del producto Educación Física Cubana. Se revisará que los requerimientos sean descritos mediante una explicación clara y completa que facilite el análisis de errores, se probará además que sean fáciles de probar o verificar y por escrito; también su consistencia o ambigüedad.

### **2.4.2 Procedimientos y casos de pruebas para prueba de Integración**

- **Descripción:** Este caso de prueba se realizará con el objetivo de comprobar que los módulos integrados funcionen de manera correcta a través de pruebas de integración descendente, en la integración descendente se integran los módulos moviéndose hacia abajo por la jerarquía de control, comenzando con el módulo de control principal (programa principal). Los módulos subordinados al módulo de control principal se van incorporando en la estructura en profundidad o en la estructura en amplitud. Estas pruebas abarcarán el siguiente requisito funcional general:

- RF10 Permitir la navegación en el sistema.
- **Elementos a probar:**
  - Detectar errores de navegación en el sistema como un todo.

**2.4.2.1 Caso de Prueba: Permitir la navegación en el sistema (RF10)**

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para encontrar errores al integrar los módulos, que no le permitan al usuario una buena navegabilidad por el sistema funcionando como un todo.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El caso de prueba se inicia cuando el usuario interactúa con la aplicación apareciendo la pantalla de Presentación o Inicial.</li> <li>• El sistema muestra en el top banner a la izquierda de la pantalla el título de la multimedia y a la derecha los vínculos a las páginas de la multimedia (Introducción, Dedicatoria, Prólogo, Prefacio, Autores, Créditos.); muestra además un banner con el logo de la multimedia y diferentes imágenes referentes al tema tratado en la aplicación, debajo de este banner aparece de forma horizontal los diferentes vínculos de los módulos de la multimedia así como la fecha y la hora de ejecución de esta. En el centro de la pantalla aparece un banner decorativo de la multimedia y en la parte de abajo a la derecha aparecen dos botones a través de los cuales el usuario puede controlar el audio de la multimedia y acceder a la ayuda respectivamente.</li> <li>• El usuario da clic en el módulo que desee.</li> <li>• Aparece entonces el contenido de este módulo a la izquierda a través de los vínculos, en el centro la información correspondiente al vínculo seleccionado y a la derecha los botones referentes a</li> </ul>



	<p>la Galería, el Glosario, la Ayuda y regreso a la página de Inicio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El usuario da clic en uno de estos vínculos y aparece entonces el contenido de este.</li> <li>• El usuario puede acceder desde cualquier pantalla a cualquier página de la aplicación.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	EL usuario abre la aplicación.

### Condiciones De Ejecución

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
EL usuario da clic sobre un módulo.		El sistema muestra el contenido de dicho módulo.
<b>Poscondición</b>	La multimedia muestra la pantalla de Presentación.	

### 2.4.3 Procedimiento y casos de Pruebas para pruebas de Interfaz de usuario, funcionalidad y solidez.

- **Descripción:** Los casos de pruebas se realizaran con el propósito de revisar la funcionalidad; la ortografía del texto multimedia, la correspondencia entre el tema tratado el texto y el resto de los medios que aparecen en pantalla, así como las imágenes y videos que contiene la multimedia a través de pruebas de solidez; así como también verificará que el sistema no presente ningún problema cuando el usuario decida observar la información de cualquier pantalla de la multimedia, con la aplicación de pruebas de interfaz gráfica de usuario. La condición necesaria para que todos los casos de prueba puedan ser realizados tiene que ser ejecutada la aplicación. Se realizará casos de prueba para los siguientes requisitos funcionales.

- RF1 Mostrar Presentación
- RF2 Mostrar Introducción
- RF3 Mostrar Dedicatoria
- RF4 Mostrar Prólogo
- RF5 Mostrar Prefacio
- RF6 Mostrar Autores
- RF9 Mostrar contenido del tema
- RF12 Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda.
- RF14 Permitir la salida del sistema al ser solicitada.
- FR19 Permitir control del audio de la pantalla de inicio

• **Elementos a probar:**

- Verificar la interfaz gráfica del sistema.
- Verificar el funcionamiento del sistema.
- Revisar la ortografía, la correspondencia, redacción y formato de los entre el tema, los textos, imágenes y medias.

**2.4.3.1 Caso de Prueba: Mostrar Presentación (RF1)**

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para chequear interfaz gráfica del usuario en la pantalla de presentación, el funcionamiento así como también encontrar cualquier error el cuanto a ortografía de los títulos de los vínculos y errores en las medias de la presentación.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando el usuario interactúa con la aplicación apareciendo la pantalla la Presentación o Inicial.</li> <li>• El sistema muestra en el top banner el titulo de la multimedia, y vínculos a páginas de la multimedia (Introducción,</li> </ul>

	<p>Dedicatoria, Prólogo, Prefacio, Autores, Créditos.), muestra además un banner con el logo de la multimedia y diferentes imagines referentes al tema tratado en la aplicación, debajo de este banner aparece de forma horizontal los diferentes módulos de la multimedia así como la fecha y la hora de ejecución de esta.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el centro de la pantalla aparece un banner decorativo de la multimedia y el la parte de abajo a la derecha aparecen dos botones que referencian el audio y la ayuda.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	EL usuario debe abrir la aplicación.

### Condiciones De Ejecución

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
EL usuario abre la aplicación.		El sistema muestra la pantalla de Presentación
<b>Poscondición</b>	La multimedia muestra la pantalla de Presentación.	

#### 2.4.4.2 Caso de Prueba: Mostrar Introducción (RF2)

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para revisar la ortografía del texto introducción, así como también detectar errores es la interfaz grafica de esta pantalla y verificar la funcionalidad de esta.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando el usuario da clic sobre el vínculo que dice Introducción que aparece en el menú que está en top banner.</li> <li>• Una vez seleccionado el vínculo aparecerá el titulo Introducción y el contenido de la misma en el centro de la pantalla.</li> </ul>

<b>Precondiciones</b>	El usuario debe dar clic en el vínculo introducción.

### Condiciones De Ejecución

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
El usuario da clic en el vínculo a la página introducción.		EL sistema muestra el contenido de la introducción.
Poscondición	La multimedia muestra el contenido de la introducción.	

#### 2.4.4.3 Caso de Prueba: Mostrar Dedicatoria (RF3)

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para chequear la ortografía de la dedicatoria así también detectar errores es la interfaz grafica de esta pantalla y verificar la funcionalidad de esta.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando el usuario da clic sobre el vínculo que dice Dedicatoria que aparece en el menú que está en top banner.</li> <li>• Una vez seleccionado el vínculo aparecerá el titulo del contenido de esta página (Dedicatoria) y el contenido de la misma en el centro de la pantalla.</li> </ul>
Precondiciones	El usuario debe dar clic en el vínculo dedicatoria.

### Condiciones De Ejecución

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
El usuario da clic en el		EL sistema muestra el

vínculo a la página Dedicatoria.		contenido de la dedicatoria.
Poscondición	La multimedia muestra el contenido de la dedicatoria.	

#### 2.4.4.4 Caso de Prueba: Mostrar Prólogo (RF4)

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para detectar los errores ortográficos del Prólogo así también detectar errores es la interfaz grafica de esta pantalla y verificar la funcionalidad de esta.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando el usuario da clic sobre el vínculo que dice Prólogo que aparece en el menú que está en top banner.</li> <li>• Una vez seleccionado el vínculo aparecerá el titulo del contenido de esta página (Prólogo) y el contenido del mismo en el centro de la pantalla.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe dar clic en el vínculo Prólogo.

#### Condiciones De Ejecución

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
El usuario da clic en el vínculo a la página Prólogo.		EL sistema muestra el contenido del Prólogo.
Poscondición	La multimedia muestra el contenido del prólogo.	

**2.4.4.6 Caso de Prueba: Mostrar Autores (RF6)**

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para revisar la ortografía en la redacción las biografía de los autores así como también detectar errores en la interfaz gráfica de esta pantalla y su funcionalidad.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando el usuario da clic en el menú sobre el vínculo que dice Autores el cual aparece en el menú que está en el top banner.</li> <li>• Una vez seleccionado el vínculo aparecerá la lista de autores a la izquierda y en el centro de la pantalla aparecerá la foto y la biografía del primer autor.</li> <li>• El usuario puede seleccionar ver la información de otro autor haciendo clic sobre vínculo correspondiente a este que está a la izquierda apareciendo entonces en el centro de la pantalla su foto y su biografía.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe dar clic en el vínculo autores.

**Condiciones De Ejecución**

<b>Clases Válidas</b>	<b>Clases Inválida</b>	<b>Resultado esperado</b>
El usuario da clic en el vínculo a la página Autores.		EL sistema muestra la foto y biografía de los autores.
<b>Poscondición</b>	La multimedia muestra la foto y la biografía de los autores.	

**2.4.4.7 Caso de Prueba: Mostrar contenido del tema (RF9)**

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para
--------------------	---

	<p>chequear la ortografía, correspondencia de los textos y los temas tratados así como también la las imágenes y los videos y las diferentes media, se encarga además detectar errores es la interfaz gráfica de esta pantalla y verificar la funcionalidad de esta.</p>
<p><b>Flujo Central</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando el usuario da clic en el menú horizontal sobre uno de los el módulos.</li> <li>• Una vez que el usuario da clic sobre el módulo el sistema muestra en la parte izquierda de la pantalla la introducción y los artículos correspondientes a este tema y mostrándose por defecto en el centro de la pantalla la introducción.</li> <li>• El usuario puede seleccionar ver la información de a un artículo dando clic sobre el cuadrito que referencia este y aparecerá entonces en parte de abajo a la izquierda de la pantalla los vínculos de introducción, el desarrollo y bibliografía de este tema; poniendo por defecto la introducción.</li> <li>• Si el usuario selecciona ver la información de uno de estos vínculos del artículo dando clic sobre ellos aparecerá entonces el contenido de este incluyendo en el las palabras calientes, el concepto de la palabra caliente en la introducción de cada uno de estos y un vínculo correspondiente a las media relacionadas con este tema.</li> <li>• Si el usuario desea ver las medias de este artículo el sistema muestra una pantalla nueva con la media correspondiente la cual puede ser manipulada por el usuario.</li> <li>• El sistema permite ver la galería y el glosario del tema</li> </ul>

	cuando el usuario da clic en los vínculos que referencian estas páginas al la izquierda de la pantalla.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe dar clic en uno de los módulos verticales.

### Condiciones De Ejecución

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
1. El usuario da clic en un módulo del menú horizontal.  2 .El usuario da clic en un artículo.  3. El usuario da clic en la palabra caliente  4. El usuario da clic en el vínculo a la media.  5. El usuario da clic en la Galería.		1. EL sistema muestra el contenido del módulo.  2. El sistema muestra la introducción, desarrollo y biografía del artículo.  3. El sistema muestra en un cuadro en amarillo el concepto de la palabra caliente.  4. El sistema muestra otra pantalla con la media seleccionada.  5. El sistema muestra los vínculos a imágenes, video y animaciones.
<b>Poscondición</b>	La multimedia muestra el contenido del módulo seleccionado.	



**2.4.4.5 Caso de Prueba: Permitir manipulación del texto (RF11)**

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para revisar que los textos puedan ser manipulados por el usuario y verificar que funcionen correctamente.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando el usuario da clic sobre cualquier vínculo de la aplicación.</li> <li>• Una vez seleccionado el vínculo aparecerá el texto de contenido de esta página en el centro de la pantalla y a la izquierda otros vínculos con más contenido.</li> <li>• El sistema deberá permitir a usuario la manipulación del texto del vínculo seleccionado.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe dar clic en un vínculo de la aplicación.

**Condiciones De Ejecución**

<b>Clases Válidas</b>	<b>Clases Inválida</b>	<b>Resultado esperado</b>
El usuario da clic en un vínculo de la aplicación.		EL sistema muestra el texto de contenido de dicha página.
<b>Poscondición</b>	La multimedia muestra el texto del vínculo seleccionado.	

**2.4.4.8 Caso de Prueba: Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda (RF12)**

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo realizar pruebas para revisar la ortografía, detectar errores en la interfaz grafica de la página de Ayuda, así como también su funcionalidad.
--------------------	--

<p><b>Flujo Central</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando se ejecuta la aplicación apareciendo la pantalla de presentación y en ella aparece a la derecha de la pantalla en la parte de abajo un cuadrado con un mas (+) adentro.</li> <li>• El usuario se para sobre él y aparece un cartel que dice Haga clic para activar ó usar este control.</li> <li>• Luego da un clic y aparece el nombre de botón Ayuda.</li> <li>• Una vez visto el cartel Ayuda, el usuario da otro clic y aparece a la izquierda los vínculos que explican la ayuda y en el centro el contenido de cada vínculo, apareciendo por defecto el contenido del primer vínculo de Ayuda.</li> <li>• El usuario tiene acceso a la Ayuda de la misma forma desde cualquier módulo de la aplicación.</li> </ul>
<p><b>Precondiciones</b></p>	<p>El usuario da clic en la Ayuda.</p>

**Condiciones De Ejecución**

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
<p>El usuario da clic en el cuadrado que hace referencia a la Ayuda.</p>		<p>El sistema muestra el contenido de la ayuda.</p>
<p><b>Poscondición</b></p>	<p>La multimedia muestra el contenido de la Ayuda.</p>	

**2.4.4.9 Caso de Prueba: Permitir la salida del sistema al ser solicitada (RF14)**

<p><b>Descripción</b></p>	<p>El caso de prueba tiene como objetivo revisar que el usuario puede salir del sistema siempre que desee, y desde cualquier parte de la aplicación que se encuentre.</p>
---------------------------	---

<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El caso de prueba se inicia cuando el usuario ejecuta el sistema.</li> <li>• El usuario decide salir de la aplicación y da clic sobre el botón que esta en la esquina derecha arriba, un cuadrito con una cruz dentro.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	El usuario da clic en el botón salir.

### Condiciones De Ejecución

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
El usuario da clic en el botón cerrar.		La aplicación se cierra.
<b>Poscondición</b>	La aplicación se cierra.	

#### 2.4.4.10 Caso de Prueba: Diferenciar los objetos seleccionados (RF15)

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo verificar que se diferencien los objetos seleccionados de los demás objetos.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EL caso de prueba se inicia cuando el usuario da clic sobre cualquier vínculo de la aplicación.</li> </ul> <p>Una vez seleccionado el vínculo se mostrará este de otro color diferenciándose de los demás.</p>
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe dar clic en un vínculo de la aplicación.

### Condiciones De Ejecución

Clases Válidas	Clases Inválida	Resultado esperado
El usuario da clic en un		El sistema muestra el vínculo

vínculo de la aplicación.		de otro color.
<b>Poscondición</b>	La aplicación muestra el vínculo de otro color.	

**2.4.4.11 Caso de Prueba: Permitir control de audio en la pantalla de inicio (RF17)**

<b>Descripción</b>	El caso de prueba tiene como objetivo verificar que el control del audio no tenga ningún error.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El caso de prueba se inicia cuando el usuario ejecuta la aplicación.</li> <li>• Una vez ejecutada la aplicación el usuario da clic en el botón en forma de cuadro con una bocina adentro que esta a la derecha de la pantalla en la parte de abajo para detener la música.</li> <li>• El sistema detiene la música hasta que el usuario vuelve a activar este control.</li> </ul>
<b>Precondiciones</b>	La música esta desactivada ó activada.

**Condiciones De Ejecución**

<b>Clases Válidas</b>	<b>Clases Inválida</b>	<b>Resultado esperado</b>
El usuario da clic en botón de audio.		EL sistema detiene la música.
<b>Poscondición</b>	El sistema detiene ó activa la música.	

### 2.4.5 Procedimiento y casos de Pruebas de Portabilidad

- **Descripción:** Los casos de pruebas de portabilidad son realizados con el objetivo de verificar que la multimedia funcione en diferentes sistemas operativos, para garantizar la utilización del producto en cualquiera de estos. El caso de pruebas abarcará el siguiente requisito no funcional:
  - **RNF6 Sistema operativo.**
- **Elementos a probar:**
  - Probar que la aplicación pueda ser ejecutada en diferentes sistemas operativos.

#### 2.4.5.1 Caso de Prueba: Garantizar que el sistema sea multiplataforma (RNF6)

<b>Descripción</b>	El caso de prueba se encargara de verificar que la aplicación multimedia pueda utilizarse en diferentes sistemas operativos es decir que sea multiplataforma.
<b>Flujo Central</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El caso de prueba se inicia cuando se ejecuta la aplicación y aparece la pantalla de presentación.</li> <li>• El usuario decide ver la información que aparece en cualquiera de los módulos de la aplicación por lo que da clic en módulo que desea ver.</li> <li>• El sistema muestra el contenido perteneciente a este módulo en el centro de la pantalla y a la derecha los vínculos que hacen referencia a la Galería, el Glosario, la Ayuda y el regreso a la página Inicio.</li> <li>• El usuario da clic en estos vínculos y puede acceder así a la información que contienen estas páginas.</li> <li>• El usuario tiene la posibilidad de ver la información de cualquier módulo de la aplicación las veces que desee.</li> </ul>

<b>Precondiciones</b>	EL usuario da clic en un módulo de la aplicación.
<b>Poscondición</b>	El sistema muestra el contenido del módulo seleccionado.

#### 2.4.6 Procedimiento para las de Pruebas de Aceptación (Beta)

Para la realización de la pruebas de aceptación beta se instalará el producto en una de las infraestructura del Instituto Nacional de Deporte, Educación Física y Recreación (INDER) donde será utilizado para sus fines establecidos y allí los usuarios finales revisarán el software funcionalmente sin la presencia de los desarrolladores, y emitirán un documento que recoja todas las dificultades encontradas por dicho cliente y este documento será enviado al departamento de calidad para emitir un reporte de defectos, para su posterior corrección.

### 2.5 Conclusiones

Durante este capítulo se estableció un procedimiento diseñado para la aplicación de las pruebas de software al producto multimedia Educación Física Cubana durante toda su etapa de desarrollo, mediante una adecuación del modelo de pruebas de RUP. Esto fue llevado a cabo mediante un plan de prueba que guía el conjunto de actividades a realizar, siguiendo una estrategia que define las pruebas que se realizarán en cada una de las etapas, como son: prueba de verificación de requerimientos, de integración, de interfaz de usuario, funcionales, de solidez, de portabilidad y aceptación basada en casos de pruebas. Con este procedimiento se pretende la detección de los defectos en la multimedia a evaluar.

## **CAPÍTULO III. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS**

### **Introducción**

Documentar el resultado de las pruebas en una de las actividades más importante que se realiza luego de aplicación de estas a un software, ya que permite la corrección de los errores encontrados y con esto lograr que el producto realizado esté libre de la mayor cantidad de errores posible. Durante este capítulo se hará una documentación minuciosa del resultado de las pruebas aplicadas al producto multimedia “Educación Física Cubana”, a través de registros en los cuales se especifica el error encontrado, a qué caso de prueba pertenece y cómo encontrar dicho error, así como la evaluación del resultado obtenido durante este proceso. Se realizará además una estimación asociada al costo de las pruebas, según las personas involucradas, el costo del proyecto y las horas invertidas en dicha actividad y el consumo energético.

### **3.1 Registro de resultado de la aplicación de la prueba de Verificación de Requerimiento**

<b>Listados de defectos encontrados</b>
<p><b>Durante la inspección realizada a los requerimiento se detectaron las siguientes dificultades:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se realizó un guión de contenido que especifique claramente la información entregada por el cliente.</li> <li>3. Carencia de documentación (manual técnico) explicativo por la parte de los desarrolladores que permitieran ir progresivamente y proactivamente mostrándole los resultados alcanzados en el desarrollo del producto al cliente.</li> </ol>

### **3.2 Registro de resultado de la aplicación de la pruebas de Integración.**

<b>Listado de defectos encontrados</b>			
<b>Nombre del caso de Prueba.</b>	<b>Errores Encontrados.</b>	<b>Algoritmo</b>	<b>para</b>

		<b>encontrarlo.</b>
Permitir la navegación en el sistema (RF10)	1. Cuando se da clic en un módulo el cursor queda congelado en toda la pantalla en forma de vínculo, por lo que se debe dar dos clics para acceder a otro módulo.	1. El la página de presentación dar clic en uno de los módulos y después dar clic en otro módulo.



**3.3 Registro de resultado de la aplicación de la pruebas de Interfaz de usuario.**

<b>Listado de defectos encontrados</b>		
<b>Nombre del caso de Prueba.</b>	<b>Errores Encontrados.</b>	<b>Algoritmo para encontrarlo.</b>
Permitir manipulación del texto (RF11)	2. EL sistema no permite la manipulación del texto a través de la barra de desplazamiento vertical porque no lo tiene. ( <u>Ver figura 3</u> )	2. En la página de presentación dar clic sobre uno de los módulos.
Permitir control de audio en la pantalla de inicio (RF17)	1.Cuando el presiona el botón que le permite controlar el volumen el sistema lo muestra off y cuando lo presiona y la música se apaga lo sigue manteniendo en off	1. En la página de presentación a la derecha, un botón que es un cuadrado que tiene una bocinita dentro.

3.4 Registro de resultado de la aplicación de la pruebas de Solidez.

Listado de defectos encontrados		
Nombre del caso de Prueba.	Errores Encontrados.	Algoritmo para encontrarlo
Mostrar Autores (RF6)	<p>1. En la biografía de .Sc. Saúl Maximiliano Díaz de los Reyes existe un error ortográfico, la palabra <u>Terapéutica</u> no esta acentuada. (Ver Imagen 1)</p> <p>2. En la biografía de Dr M.Sc. Luis Enrique Manteiga Lema hay incoherencia al redactar (diferentes temáticas de <u>corte pedagógicos</u>). (Ver Imagen 2)</p> <p>3. En la biografía de Dr. Alejandro López Rguez, hay incoherencia al redactar (en <u>los período</u> 1976-1987 y 1970-1976, respectivamente).</p>	<p>1. En la página de presentación dar clic en el vínculo que dice AUTORES del menú del top banner, después dar clic en el vínculo del autor M.Sc. Saúl M. Díaz de los Reyes a la derecha de dicha página.</p> <p>2. En la página de presentación dar clic en el vínculo que dice AUTORES del menú del top banner, después dar clic en el vínculo del autor M.Sc. Luis E. MANTEIGA LEMA a la derecha de dicha página.</p> <p>3. En la página de presentación dar clic en el vínculo que dice AUTORES del menú del top banner, después dar clic en el vínculo del autor Dr. ALEJANDRO LOPEZ RGUEZ a la derecha dicha página de</p>

	<p>4. En la biografía M.Sc. Dalia M. Navarro Eng Domínguez las palabras <u>física</u> y Santi <u>Espíritus</u> no están acentuada.</p>	<p>autores.</p> <p>4. En la página de presentación dar clic en el vínculo que dice AUTORES del menú del top banner, después dar clic en el vínculo del autor M.Sc. Dalia M. NAVARRO ENG a la derecha dicha página de autores.</p>
<p>Mostrar contenido del tema (RF9)</p>	<p>En el módulo Educación Física Escolar existen errores en :</p> <p>1. En el texto de la introducción de este módulo las palabras mantenerse y valor están mal redactadas.</p> <p>2. En el artículo 2 de este módulo no se mantiene el espacio en la redacción de las palabras <u>en estado.</u> En el desarrollo del artículo 3 en las palabras <u>el punto,</u> <u>contribuye directamente,</u> <u>la</u></p>	<p>1. En la página de presentación dar clic en el módulo Educación Física Escolar del menú horizontal, y sale por defecto la introducción en el primer párrafo en la 5ta línea aparece la palabra mantenerse, y en el ultimo párrafo en la 4ta línea.</p> <p>2. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en el cuadrado 2 y aparece entonces en la parte inferior el vínculo Desarrollo, dar clic en este y</p>

	<p><u>sociedad</u>, y <u>físico de</u> no están bien redactadas; además la palabra será no está acentuada en este artículo.</p> <p>3. En la introducción del artículo 4 la palabra <u>individualidad</u> tiene errores ortográficos, y el desarrollo la palabra <u>limitásemos a</u> presenta errores de redacción.</p> <p>4. Error de acentuación en el artículo 5 la palabra <u>reeducación</u>.</p> <p>5. En el artículo 6 aparecen errores de redacción en cuanto al espacio entre las palabras <u>la educación</u>, <u>citado por</u>, <u>alto reconoce</u>, y error ortográfico en la</p>	<p>luego en el 2do párrafo en la última línea de Sociomotricidad; y al pinchar el cuadrado 3 al dar clic en el Desarrollo.</p> <p>3. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en el cuadrado 4 y aparece entonces en la parte inferior el vínculo Introducción en el 1er párrafo 5ta línea, y el desarrollo párrafo 21.</p> <p>4. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en el cuadrado 4 y aparece entonces en la parte inferior el vínculo Desarrollo en el párrafo 1, 3ra línea.</p> <p>5. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en el cuadrado 6 y aparece entonces en la parte inferior en el vínculo</p>
--	---	--

	<p>palabra <u>déficit</u>.</p> <p>6. Errores de acentuación en la palabra vació en el desarrollo del artículo 9.</p> <p>7. En la introducción del artículo 12 error de acentuación en el vínculo <u>ver ilustración</u>, y en el desarrollo en el vínculo <u>ver animación</u>.</p> <p>8. Errores ortográfico en el capítulo 19 y 20 en la palabra <u>censo</u> y <u>física</u> respectivamente.</p>	<p>Desarrollo las palabras con errores.</p> <p>6. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en el cuadrito 9 y aparece entonces en la parte inferior el vínculo Desarrollo, la palabra está en el párrafo 5.</p> <p>7. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en el cuadrito 12 y aparece entonces en la parte inferior el vínculo introducción al final de 4to párrafo y en el vinculo desarrollo en final del primer párrafo.</p> <p>8. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en el cuadrito 19 y 20 y aparece entonces en la parte inferior el vínculo Desarrollo en el 5to y 15 respectivamente.</p>
--	--	---

	<p>9. En la introducción de capítulo 28 errores de acentuación en las palabras <u>vínculo</u>, <u>capítulo</u>, <u>encontrará</u> y <u>física</u>. Y en el Desarrollo las palabras <u>área</u>, <u>fisiopatológico</u>, <u>física</u>, <u>a través</u>, <u>meteorológicas</u>, <u>Reeducación</u> no están acentuadas.</p> <p>10. Error de acentuación de palabras en los capítulos 29, 30, 36 y 37 en el desarrollo.</p> <p>En el módulo Educación Física para Adultos errores en:</p> <p>11. En la introducción de este módulo error en la palabra <u>Área</u>.</p>	<p>9. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en el cuadro 28 y aparece entonces en la Introducción y en el Desarrollo respectivamente.</p> <p>10. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en los cuadros 29, 30, 36, 37 en el vínculo desarrollo.</p> <p>11. En la página de presentación dar clic en el módulo Educación Física para Adultos del menú horizontal, y</p>
--	---	---

	<p>12. Errores de ortografía y redacción en el desarrollo de los capítulos 4 y 5 en palabras como <u>proteínas</u>, <u>alimentos</u> y <u>a partir</u>, <u>véase</u>, <u>elaborar</u>.</p> <p>En el módulo recreación escolar errores en:</p> <p>13. En el desarrollo de los artículos 1 y 2 de este módulo aparecen error ortográfico en las palabras <u>obligatorio</u>, <u>banderitas</u>, <u>terreno</u>.</p> <p>14. El la galería de imágenes del módulo Educación Física Escolar se repite la imagen 16 en la 26 y no están acentuadas</p>	<p>sale por defecto la introducción en el 2do párrafo, 4ta línea.</p> <p>12. En la página de presentación, dar clic en el módulo Educación Física para Adultos, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en los cuadritos 4,5 y después en el vínculo desarrollo.</p> <p>13. En la página de presentación, dar clic en el módulo Recreación Escolar, seguido de esto clic en Artículos, luego clic en los cuadritos 1, 2 y después en el vínculo desarrollo que esta en la parte inferior de esa pantalla.</p> <p>14. En la página de presentación dar clic en el módulo Educación Física Escolar, seguido a esto dar clic en vínculo que dice Galería en</p>
--	--	--

	<p>las palabras galería ni imágenes.</p>	<p>la parte izquierda de la pantalla, aparece después a la izquierda tres vínculos más, dar clic en el que dice Imágenes y ver imagen 16 y 26, y mirar además el error de acentuación.</p>
<p>Permitir manipulación del texto (RF11)</p>	<p>1. Los textos no están justificados, ni se utiliza el mismo tipo de letra a la hora de redactar. (<u>Ver figura 4</u>).</p>	<p>1. En la página de presentación dar clic en los módulos.</p>
<p>Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda (RF12)</p>	<p>1. En la parte de la ayuda que explica como acceder a un artículo hay un error de redacción al no mantener el espacio entre las palabras: <u>el significado</u>.</p> <p>2. En la parte de la ayuda que explica como utilizar el Glosario de términos hay un error ortográfico en la palabra <u>deshabilitados</u>.</p>	<p>1. En la página de presentación o cualquier página de la aplicación dar clic sobre el cuadrito que tiene un signo + adentro, seguido a esto al la izquierda de la pantalla dar clic sobre el vínculo Información sobre los artículos, seguido de esto en el 3er párrafo del texto.</p> <p>2. En la página de presentación o cualquier página de la aplicación dar clic sobre el cuadrito que tiene un signo + adentro, seguido a esto al la</p>



	<p>3. En la parte de la ayuda que explica como utilizar la galería de imágenes, no esta acentuada la palabra <u>Galería</u>, ni <u>imágenes</u> en el título del vínculo, y aparece un error de escritura en la explicación en la palabra <u>continuación</u>. (Ver imagen <u>5</u>)</p>	<p>izquierda de la pantalla dar clic sobre el vínculo Trabajo con glosario, seguido de esto en el 1er párrafo del texto.</p> <p>3. En la página de presentación o cualquier página de la aplicación dar clic sobre el cuadrado que tiene un signo (+) adentro, seguido a esto dar clic sobre el vínculo Galería de imágenes y ahí está el error, también la última palabra de la explicación de esta página tiene un error.</p>
--	--	---

### 3.4 Registro de resultado de la aplicación de la pruebas de Portabilidad.

Listado de defectos encontrados	
Nombre del caso de Prueba.	Errores Encontrados.

Sistema operativo (RNF6)	En el sistema operativo Macintosh el sistema no muestra el banner del centro de la pantalla. Además no carga los módulos Educación Física Escolar, Educación Física para Adultos, ni Recreación Escolar.
--------------------------	--

### 3.5 Registro de resultado de la aplicación de la prueba de Aceptación Beta.

<b>Listado de defectos encontrados</b>
<b>Nombre de la asesora: María Caridad Carrodegas Rodríguez</b>
<p><b>Después de una minuciosa revisión realizada por el cliente, este encontró los siguientes errores:</b></p> <p><b><u>En los textos:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formato: Uso de la negrita, cambio en el comienzo de los Artículos (eliminar las palabras: Centro, Autor, etc.). Justificar los textos.</li> <li>• Gramaticales: Uso del guión, su respectiva localización y separación, uso de las comas, los puntos, su separación de las palabras, uso de las minúsculas por mayúsculas en las oraciones (Glosario), correcciones</li> <li>• Uniformidad en los nombres y los datos.</li> <li>• Corrección del uso de los signos de puntuación, por ejemplo: MSc. por M.Sc.; Lic por Lic.</li> </ul> <p><b><u>Problemas</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se agrego a Nancy Hernández López y a Daniel Rodríguez en los Créditos como autores</li> <li>✓ Se agrego a Daniel en la galería de autores</li> <li>✓ En el Artículo 7 de Educación Física Escolar faltaban datos (2do complejo de los MODELOS DE COMPLEJOS DE EJERCICIOS PARA LOS NIÑOS DEL PRIMER AÑO DE VIDA con todos sus datos. Carencia de formato y partes del texto unidas unas con otras, perdiendo así el hilo del en las partes mas importantes del texto. (La revisión se efectuó contra el texto original)</li> <li>✓ En el Artículo 8 de Educación Física Escolar faltaban datos, como por ejemplo. (Tareas</li> </ul>

lúdicas para el diagnóstico... faltaba el texto: Tarea 4. Salto de Longitud, que daba continuidad a un grupo de tareas.

- ✓ Daniel Rodríguez Leyva aparece en la tabla de contenido, en Educación Física escolar, pero no está en el Artículo referido, aparece otro nombre (18); Además de que esta su foto en la carpeta, pero no se incluye dentro de la multimedia. Falta su bibliografía.
- ✓ Cuando se visualiza el Glosario el primer concepto aparece con un formato de letra (tamaño y tipografía) que no coincide luego con su propia presentación. 40 fotos, 39 autores, 38 en los Créditos
- ✓ A algunos autores les falta el centro de trabajo en la presentación de sus artículos. Completamiento de la información.
- ✓ Ver el apellido de C. Y. Calderón Jorrín para definir este último por Negrín de ser necesario.
- ✓ Ver las palabras con hipervínculo que se quedan colgadas sobre el texto.

En las imágenes:

- Cambio de una imagen repetida por otra nueva (fotos 16 y 26).

En el Producto (realizados por la UCI) a solicitud del Centro de Investigación e Informática del Deporte -CINID:

Permitir el” uso del teclado para posesionarse y moverse por la multimedia.

Ver las palabras “calientes que aparecen en el texto, se quedan colgadas después de posesionarse sobre ellas.

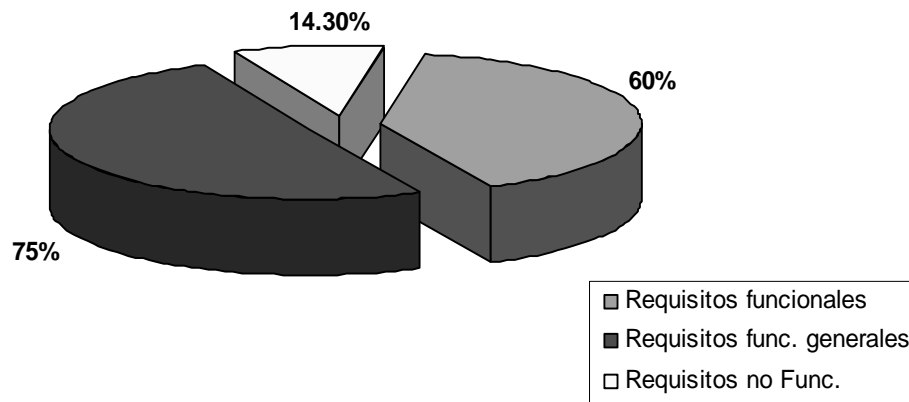
### 3.6 Evaluación de las pruebas

La aplicación del modelo de pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana” fue realizado de forma exitosa de acuerdo al proceso de detección de defectos, debido a esto se considera que la estrategia de pruebas utilizada logró cubrir todas las expectativas del probador

demostrando una vez más que el proceso de pruebas es indispensable en la producción del software y que debe organizarse durante todo el ciclo de vida del producto para el éxito de su ejecución.

### **3.7 Resumen de las pruebas**

Durante el proceso de realización de las pruebas que abarcó todo el ciclo de vida del producto Educación Física Cubana se probó el 60% de los requisitos funcionales, el 75% de los requisitos funcionales generales y el 14.3 % de los requisitos no funcionales; se detectaron una serie de errores que influyen de forma negativa en la calidad de este software. La mayor cantidad de errores encontrada fue detectada a través de la aplicación de las pruebas de Solidez utilizando el método de Caja Negra y en el la técnica partición equivalente, una vez realizada esta prueba fueron detectados defectos en la redacción de los textos, en la utilización innecesaria de más de un tipo de letra en un mismo texto, los textos no fueron justificados y otros errores de redacción que se clasifican en errores de tipo cosmético ya que estos no son críticos para el funcionamiento del sistema pero disminuyen la calidad de este. Otra de las pruebas que generó errores de gran importancia fue la prueba de interfaz de usuario en la cual se detectó un error importante y que según las clasificación de los errores definida en la fundamentación teórica podemos decir que fue un error severo ya que es un objeto de interfaz de usuario que no existe, el defecto es la ausencia de la barra de desplazamiento vertical de los textos (scroll) que es necesario en la manipulación de los textos ya que son en ocasiones sumamente extensos. Una vez realizada las pruebas de portabilidad fue detectado un error crítico al ejecutar la aplicación en el sistema operativo Macintosh, ya que el error constituye una falla general que inhabilita el sistema completamente. En las pruebas realizadas por el cliente, es decir, las pruebas de Aceptación Beta, se encontraron muchos errores en cuanto el contenido de la multimedia ya que según los errores encontrados no se hicieron buen uso a los guiones de contenido, por lo que se incumplió en gran medida con las especificaciones de los clientes.



### 3.7.1 Registro de Defectos- Inspecciones

Registro de Defectos- Inspecciones			
Producto: Educación Física Cubana		Versión No: 1	
Revisor: Reysel Urgellés Lafita		Inspección No: 1	
No Error	Tipo de error	Caso de prueba	Clasificación del error
1.	Requerimiento.	..... ....	
2.	Requerimiento.	..... ....	
3.	Integración.	Permitir la navegación en el sistema (RF10)	Advertencia
4.	Interfaz de usuario.	Permitir manipulación del texto	Severo

		(RF11)	
5.	Interfaz de usuario	Permitir control de audio en la pantalla de inicio (RF17)	Cosmético
6.	Ortografía	Mostrar Autores (RF6)	Cosmético
7.			Cosmético
8.	Redacción		Cosmético
9.	Ortografía		Cosmético
10.	Redacción	Mostrar contenido del tema (RF9)	Cosmético
11.	Redacción		Cosmético
12.	Redacción y Ortografía		Cosmético
13.	Ortografía		Cosmético
14.	Redacción y Ortografía		Cosmético
15.	Ortografía		Cosmético
16.	Ortografía		Cosmético
17.	Ortografía		Cosmético
18.	Ortografía		Cosmético
19.	Ortografía		Cosmético
20.	Ortografía	Cosmético	
21.	Redacción y ortografía	Mostrar contenido del tema (RF9)	Cosmético
22.	Ortografía		Cosmético
23.	En las imágenes de la galería correspondiente al tema y ortografía		
24.	La justificación y tipo		

	de letra de los textos.	Permitir manipulación del texto (RF11)	Cosmético
25.	Redacción	Mostrar el contenido ofrecido en la ayuda (RF12)	Cosmético
26.	Ortográfico		Cosmético
27.	Error de Escritura y ortografía.		Cosmético
28	Portabilidad	Garantizar que el sistema sea multiplataforma (RNF6)	Crítico

### 3.8 Sugerencias Generales

Para lograr un mejor aprovechamiento de este importante producto se sugiere que en el diseño de la pantalla de presentación los banners pueden hacerse más pequeños, permitiendo que los vínculos que se encuentran en el top banner de forma vertical sean ubicados de tal forma que les sean más cómodos al usuario para su lectura sin afectarlos en cuanto a su color y tamaño. Debido a que la multimedia contiene gran cantidad de información se debe priorizar la mayor cantidad de espacio para su mejor aprovechamiento es decir debe buscarse la forma de mejorar el diseño de manera que el observador maneje textos con mayor facilidad y comodidad, por ejemplo, se ocupa gran cantidad de espacio según lo diseñado en la parte derecha de la aplicación, que mantiene para todas las pantallas los vínculos que hacen referencia a la galería, el glosario, la ayuda y el regreso a la página de inicio, por lo que se puede reducir su espacio favoreciendo la parte del centro que ocupa la información textual.

### 3.9 Estimación de costos de las pruebas

Para realizar una estimación aproximada del costo de las realizaciones de las pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana” se tuvo en cuenta que se trabajó 5 horas diarias durante 6 meses sin incluir los domingos y los sábados no laborables, las pruebas fueron realizadas por dos personas la probadora y una persona que realizo las pruebas betas. Suponiendo que un mes tenga 24 días laborables.

Actividad	Cant. personas	Valor esfuerzo	% esfuerzo
Análisis metodológico	1	100 horas-hombre	10%
Fundamentación del tema.		300 horas-hombre	20%
Planificar las pruebas.		60 horas-hombre	10%
Elaborar los casos de pruebas.		100 horas-hombre	30%
Ejecución de la pruebas.	2	90 horas-hombre	20%
Documentar resultados de las pruebas.	1	50 horas-hombre	10%
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>700 horas-hombre</b>	<b>100%</b>

CH: Cantidad de hombres

CHT: cantidad de horas trabajadas

DT: días trabajados

CHDT: cantidad de horas diarias trabajadas

CPH: costo por hora de trabajo

Costo C: costo del cliente.

CMT: cantidad de meses trabajados

DL: días laborables x mes =24

SM: Salario mensual

Costo P: costo de la probadora



**Costo de las pruebas realizadas por la probadora.**

$$DT = CMT * DL$$

$$DT = 6 * 24$$

$$DT = 144 \text{ d}$$

$$CHT = DT * CHDT$$

$$CHT = 144 * 5$$

$$CHT = 720 \text{ h}$$

$$CPH = CMT * SM / CHT$$

$$CPH = 6 * 100 / 720$$

$$CPH = \$ 0.83$$

$$\text{Costo P} = CH * CHT * CPH$$

$$\text{Costo P} = 1 * 720 * 0.83$$

$$\text{Costo P} = \$ 597.6$$

**Costo de las pruebas realizadas por el cliente.**

Las pruebas de aceptación beta fueron realizadas por una sola persona en el CIDI, la cual trabajó durante 8 horas.

$$\text{Costo C} = CH * CHT * CPH$$

$$\text{Costo C} = 1 * 8 * 3$$

$$\text{Costo C} = \$ 24 \text{ MN}$$

$$CPH = CMT * SM / CHT$$

$$CPH = 1 * 525 / 175$$

$$CPH = 3 \text{ MN}$$

$$\text{Costo de las pruebas} = \text{Costo C} + \text{Costo P}$$

$$\text{Costo de las pruebas} = 597.6 + 24$$

$$\text{Costo de las Pruebas} = 621.6$$

$$\text{Costo de las pruebas} = \$ 622 \text{ MN}$$

**Costo por gasto energético.**

Una computadora consume 150 w/h, si se trabajó 720 h

$$\text{Consumo energético} = 150 * 720$$

$$\text{Consumo energético} = 108000 \text{ w/h}$$

$$1\text{w/h} = \$ 0.0016$$

$$108000\text{w/h} = \$172.8 = \$ 179$$

Costo total de prueba = costo de las pruebas + costo energético

Costo total de prueba = 622 + 179

Costo total de prueba = \$ 801 MN

### **3.10 Conclusiones**

Durante es capítulo se desarrolló una documentación detallada del resultado de la aplicación de las pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana”, para lo cual se crearon registros de resultados de las pruebas individuales y uno general. Estos son artefactos de vital importancia durante este proceso, que demuestran que la ejecución de las pruebas fue del todo exitosa ya que se detectaron una gran cantidad de errores que influían en la calidad y en el buen aprovechamiento del sistema. Se establecieron algunas sugerencias con el objetivo de mejorar la calidad de diseño y el uso del producto. Se realizó además un resumen general del proceso de pruebas así como una evaluación de estas, y por último una estimación de los costos en cuanto a tiempo, esfuerzo y salario así como el gasto energético donde se obtuvo que le costo total de las pruebas fue de \$ 801 en moneda nacional.

## *Conclusiones*

El desarrollo de productos multimedia ha alcanzado niveles elevados en la actualidad, la calidad de estos productos es uno de los factores que influyen de forma positiva en su mejor aprovechamiento y utilidad. Es por ello que el proceso de ejecución de las pruebas es indispensable durante todo el ciclo de vida de estos productos para la detección temprana de la mayor cantidad de errores.

La planificación y ejecución de las pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana” fue realizada de forma exitosa lográndose detectar la mayor cantidad de errores posible y considerándose a raíz de esto que para lograr un producto multimedia con la calidad requerida se debe tener en cuenta, no sólo como producto sino el proceso para construirlo, es decir, la evaluación de este durante toda su etapa de desarrollo. Durante la realización de este trabajo se logró además documentar todo el proceso de prueba obteniéndose de este un amplio conocimiento de todo lo relacionado con las pruebas de software así como los pasos a seguir para su mejor aplicación, permitiendo la organización del modelo de pruebas implementado en este trabajo así como la selección de las pruebas adecuada para el producto multimedia evaluado.

Las pruebas aplicadas al producto multimedia “Educación Física Cubana” fueron realizadas con la mayor calidad posible siendo guiadas por el método de prueba de caja negra y la técnica partición equivalente a través de la creación de casos de pruebas los que permitieron determinar que muchos de los requisitos de la aplicación no eran completamente satisfactorios. Todos los errores encontrados durante este proceso fueron documentados de manera minuciosa para que su posterior corrección se haga con mayor facilidad.

Se considera que el objetivo fundamental de este trabajo: el desarrollo de un modelo de pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana”, fue satisfactoriamente cumplido y que una

vez corregidos todos los errores encontrados, se demostrará que el sistema evaluado puede ser mejor aprovechado por los clientes, y tendrá su completa aceptación.

## RECOMENDACIONES

Luego de la aplicación y análisis de los resultados de las pruebas al producto multimedia “Educación Física Cubana” se hacen las siguientes recomendaciones:

- ❖ Que sean corregidos los errores encontrados durante el proceso de pruebas lo más pronto posible.
- ❖ Realizar otros tipos de pruebas al producto, como son las pruebas de documentación que permitan evaluar los métodos pedagógicos que se utilizan para la creación de la información utilizados en el software.
- ❖ Revisar nuevamente el software antes de su despliegue final.
- ❖ Crear un manual de usuario para un mejor entendimiento de la multimedia.
- ❖ Mejorar el diseño en cuanto al espacio establecido para los textos, ya que son la parte más importante de la aplicación.
- ❖ Que este trabajo sea tomado como material de apoyo en el proceso de creación de un modelo de pruebas para la revisión de los productos multimedia tanto en la facultad como en la universidad.
- ❖ Utilizar este software como material bibliográfico referente a las pruebas de software y el proceso para ejecutarla.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GRAELLS PERE, M. IMPACTO DE LAS TIC EN EDUCACIÓN: FUNCIONES Y LIMITACIONES Disponible en: <http://dewey.uab.es/pmarques/siyedu.htm>
2. GASTÉLUM, B. L. y GONZÁLEZ ROBLES, E. V. EL USO DE MULTIMEDIA EN LA EAC Culiacán: Disponible en: <http://redexperimental.gob.mx/descargar.php?id=344>.
3. SAMPEDRO RUIZ, R.; PEÑA GUERRERO, Y., et al. El uso del software educativo en Cuba. Su inserción en el proceso pedagógico de las secundarias básicas cubanas. Maestría, Universidad de Camagüey, 2006.
4. GUZMÁN C, O. H. Aplicación práctica del diseño de pruebas de software a nivel de programación. [Pdf]. Disponible en: [http://www.willydev.net/descargas/oguzman-diseno\\_pruebas.pdf](http://www.willydev.net/descargas/oguzman-diseno_pruebas.pdf).
5. VALENCIA R., G. A. Subcontratación del servicio de pruebas de software [pdf]. Disponible en: <http://www.greensqa.com/archivos/Servicio%20Pruebas%20de%20Software.pdf>
6. PERÉZ MEJÍAS, R. T. INFOCAS: Integración formal de los Modelos de Calidad de Proceso y de Producto [pdf]. Disponible en: [https://www.did.usb.ve/sinai/servicios/acts\\_por\\_grupo.php](https://www.did.usb.ve/sinai/servicios/acts_por_grupo.php).
7. Telefónica. Pruebas de sistema en entornos multimedia [pdf]. España: Disponible en: <http://www.telefonica.es/sociedaddelainformacion/pdf/publicaciones/imagenio/capitulos/imageniocap8.pdf>.

8. SPILLNER, A. The W-Model\_Strengthening the Bond Between Development and Test Germany: University of Applied Sciences Bremen,
9. PRESSMAN, R. Ingeniería de software. Un enfoque práctico España: McGraw.Hill/Interamericana de España, Disponible en: <http://bibliodoc.uci.cu/pdf/req02689.pdf>.
10. GONZALEZ, C. Un plan de Prueba exitoso Disponible en: <http://www.americaxxi.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=20>.
11. GÓMEZ, Y. EVOLUCION DE LA INGENIERIA DEL SOFTWARE [doc]. Disponible en: [http://www.eici.ucm.cl/Academicos/ygomez/descargas/In\\_Sw\\_TUC/apuntes/ingenieriasoftwaretematica.doc](http://www.eici.ucm.cl/Academicos/ygomez/descargas/In_Sw_TUC/apuntes/ingenieriasoftwaretematica.doc).
12. COLLADO, M. Pruebas de software [ppt]. Disponible en: <http://lml.ls.fi.upm.es/ftp/ed2/0203/Apuntes/pruebas.ppt#284,1,Pruebas> de software.
13. FERNANDEZ PONS, Y. Pruebas de Aceptación del cliente Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos36/pruebas-de-aceptacion/pruebas-de-aceptacion2.shtml#fundam>.

## BIBLIOGRAFÍA

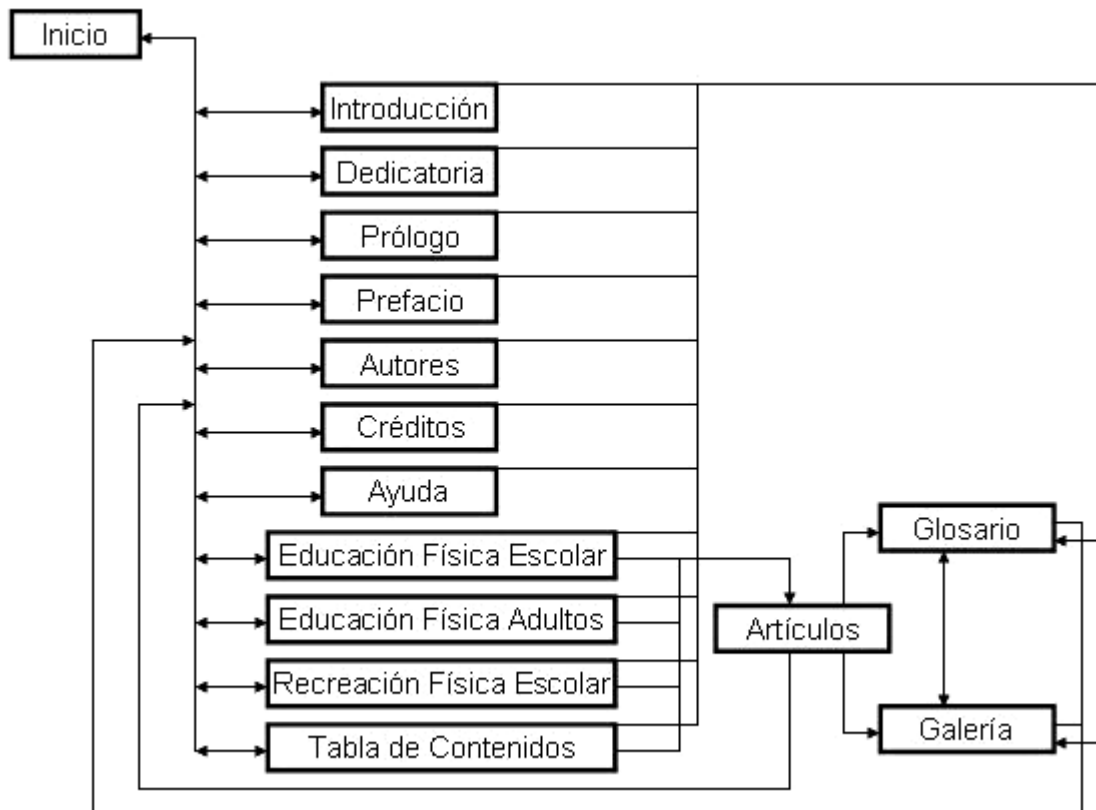
1. C GRIMÁN, A.; PÉREZ, M., et al. Estrategia de Pruebas para Software OO que garantiza Requerimientos No Funcionales [pdf]. Caracas Venezuela: Disponible en: [www.lisi.usb.ve/publicaciones/02%20calidad%20sistemica/calidad\\_09.pdf](http://www.lisi.usb.ve/publicaciones/02%20calidad%20sistemica/calidad_09.pdf) .
2. ESCALONA CUARESMA, M. J. Metodologías para el desarrollo de sistemas de información global: análisis comparativo y propuesta. Doctorado, Universidad de Sevilla, 2001.
3. GÓMEZ ARENAS, L. ESTRATEGIA DE CALIDAD - PARQUESOFT. 2004, Disponible en: [www.greensqa.com/archivos/GSQA-Estrategia%20Calidad%20ParqueSoft.pdf](http://www.greensqa.com/archivos/GSQA-Estrategia%20Calidad%20ParqueSoft.pdf) .
4. GUTIÉRREZ, J. J.; ESCALONA, M. J., et al. MODELOS DE PRUEBAS PARA PRUEBAS DEL SISTEMA España: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla, Escuela Superior de Ingeniería Informática. Disponible en: [www.lsi.us.es/~javierj/publications/MDA14.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/publications/MDA14.pdf)
5. LETELIER, P. y PENADÉS, M. C. Metodologías ágiles para el desarrollo de software: extreme Programming (XP) Valencia: Disponible en: <http://www.willydev.net/descargas/masyxp.pdf> .
6. PEREZ, M., DÍAZ ANTÓN, GABRIELA. Calidad Sistémica del Software Educativo [doc]. Disponible en: <http://www.ucv.ve/edutec/Ponencias/60.doc> .
7. ROBBINS, J. Plan de Pruebas [pdf]. Disponible en: <https://www.rinde.gob.ve/files/Plan%20de%20Pruebas%20CNTI.pdf> .
8. ROMERO ZALDIVAR, V. A. Biblioteca Graphicspritekernel (GSK): Implementación de Una Arquitectura de Tres Modelos para Crear Multimedia Educativa [pdf]. Disponible en: <http://www.nonio.uminho.pt/challenges/05comunicacoes/Tema11/09VicenteZaldivar.pdf> .



9. SACHA. Tesis de Diploma Universidad de las Ciencias Informática, 2006.
10. SORIANO, A. Tipos de Prueba [pdf]. Disponible en: <http://carolina.terna.net/ingsw3/links.htm>
11. TERUEL, A. Las Pruebas de Verificación de Requerimientos [doc]. Venezuela: Disponible en: <http://www ldc.usb.ve/~teruel/ci4713/clases2001/testReqs.html> .

**ANEXOS**

## Mapa de navegación




**SERIE 1**  
**Educación Física Cubana**

INTRODUCCIÓN  
 DEDICATORIA  
 PRÓLOGO  
 PREFACIO  
**AUTORES**  
 CRÉDITOS

Tabla de Contenido Educación Física Escolar Educación Física Adultos Recreación Física Escolar

**AUTORES**

M.Sc. Ofelia AGRELO ESTRADA  
 Lic. Douglas E. ANDUX RUIZ  
 Dra. Gladys BEQUER DÍAZ  
 M.Sc. Joel BLANCO PEREZ  
 Dra. C. Y. CALDERON JORRIN  
 Dr. Calixto DEL CANTO COLLS  
 M.Sc. Jesús A. CORNEJO LOPEZ  
**M.Sc. Saúl M. DIAZ DE LOS REYES**  
 Lic. Pedro FULLEDA BANDERA  
 M.Sc. Ceiso E. GOMEZ CHACON



Actualmente labora en el Combinado Deportivo de la Ciudad Deportiva. E-mail saulm@inder.co.cu. Ha cursado estudios de post grado relacionados con la Cultura Física Terapéutica a lo largo de mas de 20 años. Ha impartido docencia de pre grado y cursos de post grados relacionados con la Cultura Física Terapéutica y la Kinesiología desde 1985 hasta la fecha 2005. en el ISCF "Manuel Fajardo", en el

Glosario  
 Galeria

Fig 1

**SERIE 1**  
**Educación Física Cubana**

INTRODUCCIÓN  
 DEDICATORIA  
 PRÓLOGO  
 PREFACIO  
**AUTORES**  
 CRÉDITOS

Tabla de Contenido Educación Física Escolar Educación Física Adultos Recreación Física Escolar

**AUTORES**

M.Sc. Matilde E. GLEZ GARCIA  
 Dra. Catalina GONZALEZ RGUEZ  
 Dra. M. HECHÁVARRIA URDANETA  
 M.Sc. Candelaria N. HDEZ LOPEZ  
 Dra. Maria A. LAZA RGUEZ  
 M.Sc. G. LEBREDO ZARRAGOITIA  
 Lic. Mario LOPEZ PALMA  
 Dr. Alejandro LOPEZ RGUEZ  
**M.Sc. Luis E. MANTEIGA LEMA**  
 Lic. Aldo M. LEON GONZALEZ



Educación Avanzada en el Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona". Es Profesor Auxiliar del Departamento de Educación Física. Actualmente ocupa el cargo de Subdirector de la Sede Pedagógica Universitaria de San Miguel del Padrón. E-mail mediasmp@ispejv.rimed.cu. Ha cursado mas de 40 postgrados relacionados con diferentes temáticas de corte pedagógicos como de la especialidad de

Glosario  
 Galeria

Fig 2

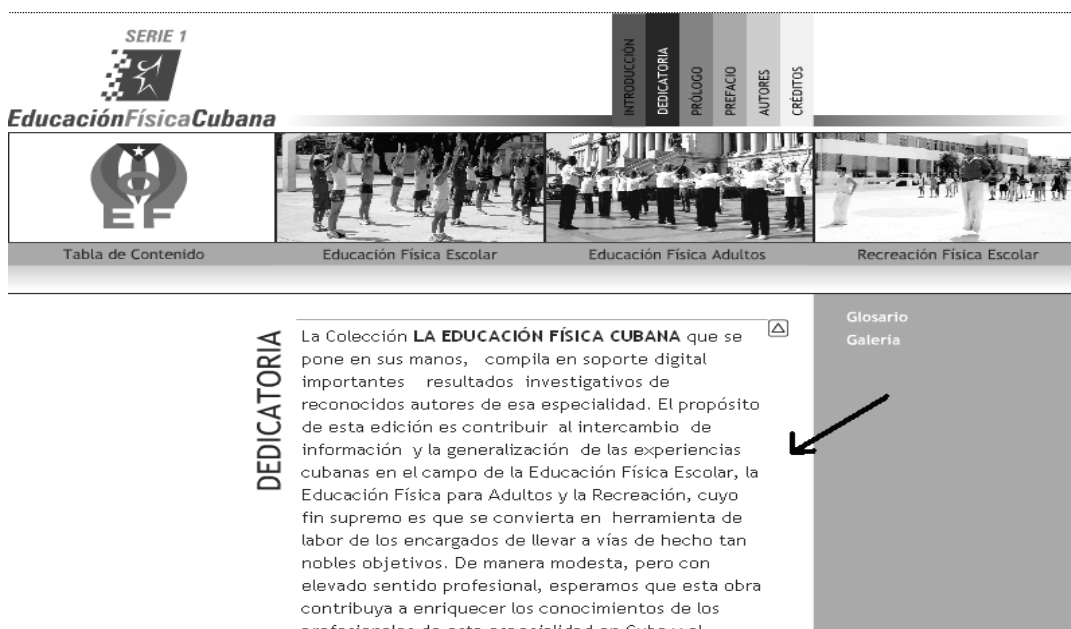


Fig 3



Figura 4

**SERIE 1**  
**Educación Física Cubana**

INTRODUCCIÓN  
DEDICATORIA  
PRÓLOGO  
PREFACIO  
AUTORES  
CRÉDITOS

Tabla de Contenido Educación Física Escolar Educación Física Adultos Recreación Física Escolar

El trabajo en la aplicación  
Como navego  
Información sobre artículos  
Trabajo con glosario  
**Galería de imágenes**  
Información sobre autores

**AYUDA**

En esta página podemos ver todas las imágenes que se refieren a los diferentes temas, al igual que el glosario, no tenemos hipervínculos desde la página inicial pero si del resto, se encuentra en la parte derecha (**Galería**) Una vez en ella, se dará cuenta rápidamente, pues observará imágenes en pequeño tamaño, para aumentar su tamaño debe dar clic sobre esta, como se muestra a continuación.



Glosario  
Galería

Fig5