

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1



**PAQUETE DE OBJETOS INTERACTIVOS DE
APRENDIZAJE PARA LA DISCIPLINA DE
PROGRAMACIÓN**

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

Autores: Claribel Toledo Fajardo.

Elien J. Alarcón Álvarez.

Tutora: Lic. Yeneit Delgado Kios.

Ciudad de la Habana, Junio de 2010.
"Año 52 de la Revolución"

DECLARACIÓN DE AUTORA

Declaración de Autoría

Por este medio declaramos ser los únicos autores de este trabajo titulado: “Paquete de Objetos Interactivos de Aprendizaje para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina Programación” y autorizamos al Departamento de Programación de la Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas, así como a dicho centro para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Claribel Toledo Fajardo

Elien Juan Alarcón Álvarez

Firma del Autor

Firma del Autor

Yeneit Delgado Kios

Firma de la Tutora

Agradecimientos

Agradecimientos de Claribel:

- *A mis padres, por apoyarme en todo momento y por sacrificarse para que yo esté donde estoy ahora.*
- *A mi hermano por estar ahí para mí cada vez que me ha hecho falta.*
- *A mi compañero de tesis, Elien, que se ha convertido en mi amigo en esta batalla.*
- *A la tutora, la Lic. Yeneit Delgado Kios, por haber compartido sus conocimientos y experiencia durante el desarrollo de este trabajo.*
- *A mis amigas Ailedy y Medaimy por compartir conmigo buenos y malos momentos, y apoyarme en todo lo que he necesitado y que nunca las olvidaré aunque el destino nos separe.*
- *A las muchachitas del apto, Grethell, Viviana, y Yeny, que son como mis hermanas.*
- *A todas mis amistades y todos aquellos que de una forma u otra estuvieron presentes en la realización de este trabajo.*
- *A los que mencioné y a los que se quedaron por mencionar, muchas gracias de todo corazón.*

Agradecimientos de Elien:

- *A mi madre, por empujarme hacia adelante sin dejar que me cayera nunca; y apoyarme en todo momento.*
- *A mis abuelos, mis dos tesoros más que descubiertos.*
- *A Pichílo mi segunda mamá.*
- *A China, Juanito, Liduán y Lisván, por ser mi puerta de escape en momentos difíciles.*
- *A mis primos Nadia y Yasmay, porque los quiero mucho;*
- *A La Tuti, Lisi y Danay, por ser mi eterna alegría.*
- *A Jorge por enseñarme que con esfuerzo no existen cosas imposibles y ayudarme a hacer este momento posible.*
- *A mi familia en general, por su apoyo.*
- *A Claribel, mi colega de causa y amiga; por todo lo que hemos pasado juntos.*
- *A mi tutora Yeneit, por su ayuda y el esfuerzo realizado.*
- *A Vivi y Yilo, mis hermanitas de la UCI y los amores de mi vida.*
- *A Rafael, por su apoyo incondicional en todo momento.*
- *A Yilsi y Lorian, por todos los momentos compartidos.*
- *A todos lo que dijeron que no podría hacerlo, por darme más fuerza para conseguirlo.*
- *A todos mis seres queridos, y a todo el que me quiere.*
- *A mis amigos en general.*
- *A todo aquel que de alguna forma contribuyó con este logro.*
- *Gracias.*

Dedicatoria

Dedicatoria de Claribel:

*Con mucho cariño
a mis padres por todo
su esfuerzo y dedicación
en todos estos años de estudio;
y a mi familia por estar a mi lado
en todo momento y ayudarme en lo
que fuese necesario.*

Dedicatoria de Elien:

*A mi madre por ser el
eje sobre el que gira mi vida;
No solo por traerme al mundo,
sino por ayudarme a subsistir en él.*

Resumen

El desarrollo continuo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) ha traído consigo que los métodos de enseñanza–aprendizaje en diferentes universidades a nivel mundial fueran transitando de una versión presencial a una cada vez más semipresencial o a distancia; esto ha llevado a que los educadores busquen ideas de cómo mejorar el diseño de sus asignaturas para de esta forma hacerlas más interactivas y garantizar el aprendizaje de los estudiantes. En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se cuenta con el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), en el cual se pueden encontrar todos los contenidos, orientaciones y recursos de cada asignatura, que ayudan a una mayor asimilación de los temas a tratar en clases. Los profesores del Departamento de Programación de la Facultad 1, han identificado como un recurso importante y del cual no disponían a los Objetos Interactivos de Aprendizaje (OIA); por lo que se plantea, cómo desarrollar un paquete de OIA que permita una mayor interactividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de Programación. Luego de una valoración de las metodologías y herramientas más usadas en el mundo que se ajusten al desarrollo de OIA, teniendo en cuenta las características que exige el usuario y las del entorno, se determina cuál usar en el análisis, diseño y desarrollo de cada uno de los objetos. Se crea un paquete de OIA para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina Programación. Se utilizó la herramienta Macromedia Flash 8.0, el lenguaje de programación *ActionScript 2.0*, y como metodología de desarrollo ISD-MeLO (*Instructional Systems Development Methodology based on e-Learning Objects*). Se describe cada uno de los OIA donde se reflejan detalles específicos de su uso, tanto para usuarios finales como para futuros desarrolladores. Además se evalúan los OIA para verificar que estos cumplan con los objetivos planteados y analizar el grado de aceptación por parte de los usuarios finales.

ÍNDICE

Índice

Declaración de Autoría	I
Agradecimientos	II
Dedicatoria	IV
Resumen	V
Índice	VI
Índice de tablas	IX
Índice de figuras	IX
Introducción	1
Capítulo I: "Fundamentación Teórica"	5
Introducción	5
1.1 Estado del Arte	5
1.1.1 Objetos de Aprendizaje.....	5
1.1.2 Interactividad.....	6
1.1.3 Objetos Interactivos de Aprendizaje.....	7
1.1.4 Estandarización.....	7
1.1.5 Repositorios.....	9
1.2 Identificación y valoración de las metodologías más usadas.	12
1.2.1 XP (<i>Extreme Programming</i>).....	12
1.2.2 <i>Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational)</i>	13
1.2.3 ISD-MeLO (<i>Instructional Systems Development Methodology based on e-Learning Objects</i>).....	15
1.4 Identificación y valoración de las herramientas más usadas.	18
1.4.1 Macromedia Flash 8.0.....	18
1.4.2 ToolBook.....	18
1.4.3 Macromedia AuthorWare.....	18
1.4.4 NeoBook.....	19
1.4.5 Lectora.....	19
1.5 Herramienta a usar en la realización de los OIA	19
Conclusiones	20
Capítulo II: "Aplicación de la metodología de desarrollo"	21

ÍNDICE

Introducción	21
2.1 Fase de Análisis	21
2.1.1 Análisis del perfil del aprendiz	21
2.1.2 Análisis del problema.....	21
2.1.3 Búsqueda de OIA existentes	21
2.1.4 Análisis del entorno	22
2.2 Fase de Diseño	22
2.2.1 Análisis de la tarea y el contenido	22
2.2.2 Estructura de los OIA.....	22
2.2.3 Diseño de la interfaz del OIA.....	23
2.3 Fase de Desarrollo	24
2.3.1 Construcción de los OIA	24
2.3.2 Control de la calidad	26
2.3.3 Mantener la metadata (estructura).....	43
2.3.4 Almacenamiento de los OIA en un ambiente de base de datos.....	43
2.4 Fase de Implementación	43
2.4.1 Estrategia para integrar los OIA en un producto.....	43
2.4.2 Creación de un plan de gestión.....	43
2.4.3 Seleccionar el modo de entrega más adecuado	44
2.4.4 Seguimiento del progreso.....	44
2.5 Fase de Evaluación.	44
2.5.1 Evaluación formativa y sumativa.....	44
Conclusiones	44
Capítulo III: “Descripción de la solución propuesta”	45
Introducción	45
3.1 ¿Cómo trabajar con el objeto?	45
3.1.1 OIA “Autómatas Finitos”	45
3.1.2 OIA “Gramática”	45
3.1.3 OIA “Proceso de compilación”	46
3.1.4 OIA “Método de Ordenamiento Bubble-Sort (Burbuja)”	47

ÍNDICE

3.1.5 OIA “Método de ordenamiento Selection-Sort (Selección)”	48
3.1.6 OIA “Método de ordenamiento Insertion-Sort (Inserción)”	48
3.1.7 OIA “Recorridos en árboles”	49
3.2 Futuros desarrolladores.	50
3.2.1 OIA “Autómatas Finitos”	50
3.2.2 OIA “Gramática”	51
3.2.3 OIA “Proceso de compilación”	51
3.2.4 OIA “Método de Ordenamiento Bubble-Sort(Burbuja)”	52
3.2.5 OIA “Método de ordenamiento Selection-Sort (Selección)”	53
3.2.6 OIA “Método de ordenamiento Insertion-Sort (Inserción)”	54
3.2.7 OIA “Recorridos en árboles”	55
Conclusiones	56
Capítulo IV: “Validación de los Resultados”	57
Introducción	57
4.1 Encuestas.	57
4.1.1 Encuesta a los estudiantes.....	57
4.1.2 Encuesta al panel de expertos	59
Conclusiones	60
Conclusiones Generales	61
Recomendaciones	62
Bibliografía	63
Glosario de Términos	65

ÍNDICE

Índice de tablas

Tabla 1 "Operacionalización de las variables."	2
Tabla 2 "Metodología (Fases y Actividades)."	16
Tabla 3 OIA "Autómatas Finitos"	27
Tabla 4 OIA "Gramáticas."	29
Tabla 5 OIA "Proceso de Compilación"	31
Tabla 6 OIA "Método de ordenamiento Bubble-Sort (Burbuja)"	32
Tabla 7 OIA "Método de ordenamiento Seletion-Sort (Selección)"	35
Tabla 8 OIA "Método de ordenamiento Insertion-Sort (Inserción)"	37
Tabla 9 OIA "Recorridos en árboles"	40
Tabla 10 "Resultados método E COBA"	59

Índice de figuras

Figura 1 "Estructura del OIA."	23
Figura 2 "Interfaz del OIA."	24
Figura 3 "Autómata."	25
Figura 4 "Ejemplo Autómata."	26
Figura 5 "Encuesta Estudiantes"	59

INTRODUCCIÓN

Introducción

A medida que se desarrollan las TIC, los métodos de enseñanza-aprendizaje en diferentes universidades han evolucionado de una forma significativa, de ahí que estos métodos se conviertan de una versión presencial a una cada vez más semipresencial o a distancia; por lo que los educadores han buscado ideas de cómo mejorar el diseño de sus asignaturas para garantizar el aprendizaje de sus estudiantes. Una de las ideas que ha surgido y que ha tenido gran aceptación por su dinamismo son los OIA, que no son más que una entidad informativa digital desarrollada para la generación de conocimiento, habilidades y actitudes.

Nuestro país no ha quedado exento de estos cambios progresivos, por lo que en nuestras universidades se han ido realizando diferentes transformaciones en los modelos de formación, utilizándose para ello medios informáticos que complementan los métodos de enseñanza-aprendizaje. En la UCI los estudiantes y profesores cuentan con el EVA, en el cual pueden encontrar todos los contenidos, orientaciones y recursos de cada asignatura, así como bibliografía complementaria que les ayuda a una mayor asimilación de los temas a tratar en clases. Aunque en este se encuentran gran cantidad de materiales no se llega a lograr el objetivo a perseguir por la UCI que es ir dando pasos a la semipresencialidad debido a la integración entre producción, docencia e investigación; pues para ello se necesitarían más recursos, orientaciones más específicas y mayor interactividad.

Los profesores del Departamento de Programación de la Facultad 1 creen que una de las vías para acercarse a lograr la semipresencialidad a la que se quiere llegar, es utilizando, como uno de sus recursos, los OIA, pero no se cuenta con la cantidad necesaria de OIA para lograr dicho objetivo.

Con estos recursos se puede aumentar la interactividad de los cursos así como la motivación de los estudiantes, por lo que en sentido general se contribuye a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las asignaturas de la disciplina.

Por lo anteriormente planteado se define como **problema científico** de la investigación: ¿Cómo lograr que el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de Programación se realice de una forma más interactiva?

El **objeto de estudio** en el que se encuentra enmarcado este trabajo son los medios digitales de enseñanza-aprendizaje, y el **campo de acción** abarca la creación de medios digitales de enseñanza-aprendizaje para la disciplina de Programación.

Para dar solución al problema anteriormente planteado se ha trazado el siguiente **objetivo general**: Desarrollar un paquete de OIA que permita una mayor interactividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de Programación.

INTRODUCCIÓN

Para lograr el objetivo general se definen los siguientes **objetivos específicos**:

- Analizar el estado del arte, valorar las metodologías y herramientas más usadas en el proceso de desarrollo de los OIA para conocer las tendencias actuales de su creación, diseño y formato.
- Crear y describir los OIA propuestos para que quede una documentación sobre los detalles de su uso, instalación y requerimientos técnicos.

El trabajo se sustenta en el planteamiento de la siguiente **hipótesis**:

Si se desarrolla un paquete de OIA, entonces se logrará una mayor interactividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de Programación.

Tomando en cuenta la hipótesis anterior se define como **variable independiente**: el desarrollo de un paquete de OIA y como **dependiente**: la interactividad.

A continuación se muestra la operacionalización de dichas variables:

Variable	Dimensión	Indicadores	Sub-indicadores	Unidad de medida
Desarrollo de un paquete de OIA.	Proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de Programación.	Utilización	Simple	0
			Complejo	1
		Tiempo de Respuesta	Mínimo	0
			Medio	1
			Alto	2
		Disponibilidad	Baja	0
			Media	1
			Alta	2
		Aceptación	Baja	0
			Media	1
			Alta	2
		Interactividad.	Proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de Programación.	Mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Regular	1			
Bien	2			
Muy Bien	3			
Excelente	4			

Tabla 1 "Operacionalización de las variables."

Para dar solución al problema anteriormente planteado y lograr los objetivos trazados se proponen las siguientes **tareas científicas**:

INTRODUCCIÓN

- ✓ Realizar un estudio del estado del arte sobre el tema. (Claribel Toledo Fajardo y Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Identificar las metodologías más usadas que se ajusten al desarrollo de los OIA. (Claribel Toledo Fajardo).
- ✓ Determinar la metodología a utilizar. (Claribel Toledo Fajardo).
- ✓ Estudiar la metodología que se determine utilizar. (Claribel Toledo Fajardo y Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Identificar las herramientas más usadas así como las tendencias actuales en el diseño y formato de los OIA. (Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Determinar las herramientas a utilizar para la realización de los OIA. (Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Estudiar las herramientas que se determine utilizar. (Claribel Toledo Fajardo y Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Identificar las actividades propuestas por la metodología seleccionada. (Claribel Toledo Fajardo).
- ✓ Realizar las actividades propuestas por la metodología seleccionada. (Claribel Toledo Fajardo y Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Definir el formato a aplicar en la realización de los OIA. (Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Realizar los OIA con un alto componente visual y con cierto grado de interactividad. (Claribel Toledo Fajardo y Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Probar los OIA realizados. (Claribel Toledo Fajardo y Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Definir el formato de la descripción de los OIA. (Elien Alarcón Álvarez).
- ✓ Describir cada uno de los OIA creados. (Claribel Toledo Fajardo y Elien Alarcón Álvarez).

Los **métodos teóricos** empleados para cumplir con las tareas a desarrollar son:

- ✓ Analítico sintético: Se realiza un análisis de la bibliografía referente al proceso de desarrollo de los OIA para definir sus características más importantes.
- ✓ Histórico lógico: Se utiliza para estudiar los antecedentes de los OIA.

Los **métodos empíricos** utilizados para obtener información del objeto de estudio son:

- ✓ Entrevista: Se utiliza para obtener la situación real de los OIA y entender sus especificidades para poder llegar a una solución.
- ✓ Encuesta: Se utiliza para obtener la situación real de los OIA y comprobar, a través del panel de expertos, la factibilidad de la propuesta que sea planteada.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de diploma quedará estructurado de la siguiente manera:

Capítulo I: Fundamentación Teórica.

En este capítulo se analiza el estado del tema y a partir de este se identifican, valoran y definen la metodología y las herramientas a utilizar en el desarrollo de los OIA.

Capítulo II: Aplicación de la metodología de desarrollo.

En este capítulo se realizan las actividades que se plantean en cada una de las fases de la metodología propuesta con anterioridad para el desarrollo de los OIA.

Capítulo III: Descripción de la solución propuesta.

En este capítulo se describe detalladamente cada uno de los OIA desarrollados y se brindan detalles de su uso, instalación y requerimientos técnicos para dejar una guía de trabajo para los usuarios finales.

Capítulo IV: Validación de los resultados.

En este capítulo se realizan las pruebas pertinentes a cada OIA, para verificar que estos cumplan con los objetivos planteados y analizar el grado de aceptación por parte de los usuarios finales.

Capítulo I: "Fundamentación Teórica"

Introducción

En este capítulo se realiza un estudio de los OIA a nivel nacional e internacional y a partir de este se identifican, valoran y definen las metodologías y herramientas a utilizar en el desarrollo de los mismos. También se hace referencia a algunos conceptos relacionados con el tema para una mayor comprensión.

1.1 Estado del Arte

1.1.1 Objetos de Aprendizaje

En nuestros días se hace cotidiano el uso de las Tecnologías TIC en varias esferas, por ejemplo en la esfera educativa, por lo que la educación con medios electrónicos (*e-learning*) es considerada una de las alternativas más prometedoras para elevar el nivel educativo y la capacitación de la población a nivel mundial, debido a ello surge la necesidad de la utilización y creación de Objetos de Aprendizaje (OA).

Existen varias definiciones de los OA, debido a que cada organismo lo define atendiendo a sus propias necesidades, por lo que no se cuenta con una única definición. Según plantea el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, 2001), los OA son "una entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada, reutilizada y referenciada durante el aprendizaje soportado con tecnología".

Otra definición según Wiley es "cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para apoyar el aprendizaje". (Wiley, 2000)

(Mason, y otros, 2003) los definen como "una pieza digital de material de aprendizaje que direcciona a un tema claramente identificable o salida de aprendizaje y que tiene el potencial de ser reutilizado en diferentes contextos".

Otra propuesta es la que plantean Morales y otros (Morales, y otros, 2005) que definen a los OA como unidades de aprendizaje independiente y autónomo que están predispuestos a su reutilización en diversos contextos instruccionales.

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia, con el apoyo de expertos de varias instituciones de Educación Superior ha acordado la siguiente definición:

Un OA es un conjunto de recursos digitales, autocontenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y

CAPÍTULO I

elementos de contextualización. El OA debe tener una estructura de información externa (metadatos) que facilite su almacenamiento, identificación y recuperación.

Un OA "es una pieza digital de material educativo, cuyo tema y contenido pueden ser claramente identificables y direccionables, y cuyo principal potencial es la reutilización dentro de distintos contextos aplicables a la educación virtual" (Ruiz, 2006).

Se define como OA un recurso digital modular identificado de manera única y etiquetado con metadatos, que puede ser utilizado para el apoyo de la enseñanza (Beck, 1998).

Debido a la existencia de una amplia variedad de definiciones, así como la diversidad de recursos que pueden considerarse como OA, se hace difícil llegar a término estricto, pero de forma general se considera como OA a cualquier recurso con intención formativa, compuesto de uno o varios elementos digitales, descrito con metadatos, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno *e-learning*.

Según los contenidos pedagógicos los OA pueden ser (Fuentes, y otros, 2009):

- **Conceptuales**
- **Procedimentales**
- **Actitudinales**

Según el formato:

- **Imagen**
- **Texto**
- **Sonido**
- **Multimedia**

1.1.2 Interactividad

El concepto de interactividad es ampliamente utilizado en la informática y en el diseño de multimedia.

La interactividad permite ver, sentir y tocar, cosa que no es posible normalmente en un ambiente virtual (Fuentes, y otros, 2009). Por lo que se puede decir que un programa es interactivo cuando permite una interacción a modo de diálogo entre ordenador y usuario, además el receptor decide o escoge qué parte del mensaje le interesa más, es decir, controla el mensaje.

Sheizaf Rafaeli ha definido a la interactividad como "una expresión extensiva que en una serie de intercambios comunicacionales implica que el último mensaje se relaciona con mensajes anteriores a su vez relativos a otros anteriores" (Rafaeli, 1998).

La interactividad proporciona importantes beneficios dentro de los que se encuentran el efecto de realismo en el contenido que se presenta y facilitar la comprensión de información didáctica abstracta o compleja.

1.1.3 Objetos Interactivos de Aprendizaje

Se puede definir entonces como un OIA a cualquier recurso digital con una finalidad informativa, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno *e-learning*, que además permite al usuario interactuar con este en forma de diálogo y elegir la parte de la información que le interese, tomando el control de esta.

Los OIA se clasifican de acuerdo al tipo de interactividad en: activa, expositiva y mixta:

Activa: el alumno interactúa enviando datos a un recurso.

Expositiva: el recurso es el que envía información al alumno

Mixta: es la combinación de la activa y la expositiva.

(Arechabaleta, 2005)

Los OIA son una de las tendencias más importantes que se puede encontrar en nuestros días a nivel mundial en el ámbito de la producción de contenidos educativos, ya que este además de servir de apoyo a la educación en el aula facilita la educación semipresencial o a distancia, la que cada día va teniendo más auge debido al desarrollo continuo de las TIC.

Entre las principales características que identifican a los OIA se encuentran: que poseen un amplio contenido educativo, pueden ser modificables e interactivos y se pueden presentar en diversas formas como por ejemplo videos, animaciones, ejercicios o cuestionario, ilustraciones y simulaciones.

Muchas materias como: Física, Matemática, Programación orientada a objetos y Anatomía, han utilizado como materiales de apoyo a los OIA. Para esto se han debido adaptar los contenidos y métodos tradicionales a un nuevo entorno de enseñanza-aprendizaje que ha tenido muy buena aceptación por parte de profesores y estudiantes.

1.1.4 Estandarización

Para que estos objetos tengan una mayor interoperabilidad y que puedan ser reutilizados se hace necesario estandarizarlos. Un estándar no es más que un modelo a seguir en la realización de un proceso para de esta forma garantizar la calidad de los elementos fabricados y la seguridad de funcionamiento.

Se pueden encontrar diferentes desarrolladores de estándares dentro de los que se destacan (Poveda, 2008):

IMS

IMS Global Learning Consortium, en español Consorcio de aprendizaje global IMS, es un consorcio formado por miembros provenientes de organizaciones educativas, así como de empresas públicas y privadas, cuya misión es desarrollar y promover especificaciones abiertas para facilitar las actividades

CAPÍTULO I

del aprendizaje en línea. Además desarrolló uno de los estándares más importantes para el desarrollo de los OA.

AICC

Aviation Industry Computed Based-Training Committee, en español Comité de formación basado en ordenadores de la industria de la aviación, es una asociación internacional que agrupa a profesionales del sector de la formación basada en la tecnología que se dedica a elaborar pautas para el desarrollo, la entrega y la evaluación de tecnologías de formación.

ARIADNE

Alliance of Remote Instruction Authoring & Distribution Networks for Europe, en español Alianza para las Redes de Instrucción y de Derechos de Autor a Distancia, centra su actividad en el desarrollo de herramientas y protocolos que sostienen a la producción, el almacenaje, el suministro y la reutilización de elementos de aprendizaje.

IEEE

Institute of Electric & Electronic Engineers, en español Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, es un grupo multinacional que desarrolla estándares internacionales para sistemas eléctricos, electrónicos, computacionales y comunicacionales. Está organizado en distintos comités, y uno de ellos es el *Learning Technology Standards Committee* (LTSC) o Comité para los Estándares de la Tecnología del Aprendizaje. Una de sus especificaciones más conocida hace referencia a los Metadatos de los Objetos de Aprendizaje o *Learning Object Metadata* (LOM).

ADL

Advanced Distributed Learning o Aprendizaje Distribuido Avanzado, es una iniciativa auspiciada por el gobierno de Estados Unidos para facilitar el desarrollo y la entrega de contenido didáctico con el uso de tecnologías ya existentes, así como emergentes. Este organismo recogió lo mejor de las anteriores iniciativas y lo refundió y mejoró creando su propia especificación.

Sin duda alguna uno de los principales aportes de IMS y con certeza el más relevante es el desarrollo del estándar LOM, que establece cómo describir los OA.

LOM es un modelo de datos, usualmente codificado en XML, usado para describir un OA y otros recursos digitales similares usados para el apoyo al aprendizaje. Su propósito es ayudar a la reutilización de los OA y facilitar su interaccionalidad.

Uno de los estándares que más se ha difundido en la actualidad es el Modelo de Referencia de Objetos de Contenido Compartibles (SCROM). Es una especificación que permite crear objetos pedagógicos estructurados, fue diseñado por ADL en coordinación con IEEE, IMS y AICC. Este

estándar se encarga de empaquetar los OA que han sido descritos mediante el LOM. (Fuentes, y otros, 2009)

1.1.5 Repositorios

La forma más común de acceder a los OA sean interactivos o no, es a través de los llamados repositorios. Repositorio es una palabra española que deriva del latín *repositorium* que significaba armario, alacena. Este término es recogido en el Diccionario de la Real Academia (Arnao, 1829) como: "Lugar donde se guarda algo".

Por lo tanto se puede definir entonces al repositorio como un sitio centralizado donde se almacena y mantiene información digital, habitualmente bases de datos o archivos informáticos. Estos están preparados para distribuirse por lo general sirviéndose de una red informática como Internet o en un medio físico como un disco compacto. Pueden ser de acceso público, o pueden estar protegidos y necesitar de una autenticación anterior. Los repositorios más conocidos son los de carácter académico e institucional.

A diferencia de los ordenadores personales o de los ordenadores de escritorio, los depósitos suelen contar con sistemas o copia de seguridad (*backup*) y mantenimiento correctivo, lo que hace que la información se pueda recuperar en el caso que la máquina o PC quede inutilizable.

A nivel mundial se puede encontrar un gran número de repositorios los que contienen OA de diversos temas, entre ellos están:

Proyecto Agrega

Este repositorio se basa en el área de las matemáticas principalmente, en él se pueden encontrar imágenes, documentos, videos y multimedias; estos están dirigidos principalmente a la enseñanza primaria y en algunos casos al bachillerato.

Proyecto Biosfera

En este repositorio se pueden encontrar unidades didácticas, multimedias interactivas, herramientas y recursos para las materias de Biología y Geología en la enseñanza secundaria obligatoria y el bachillerato, que aprovechan las ventajas que ofrecen el ordenador e Internet.

CNICE

Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa: contiene recursos educativos organizados por nivel de enseñanza que alcanzan hasta educación superior, están suborganizados los recursos por temática y pueden ser descargados.

CAPÍTULO I

Repositorio Digital (UPCT)

Repositorio Digital de la Universidad Politécnica de Cartagena, es un depósito de documentos digitales, cuyo objetivo es organizar, archivar, presentar y difundir en modo de acceso abierto la producción intelectual resultante de la actividad académica e investigadora de la comunidad universitaria.

Colombiaaprende

Este repositorio brinda la posibilidad de su utilización sin anterior registro, dirigido a la educación superior, se encuentra dividido por áreas de conocimiento y permite además el enlace a los objetos, así como la posibilidad de descargarlos y modificarlos.

Learn Activity

Daniel Churchill¹, ofrece en su página *web* materiales interactivos creados con la herramienta para multimedias Authorware. En esta página se encuentran artículos y ejemplos de varios OA desarrollados por él o por sus alumnos.

Pizarradigital

Es una página creada para niños y niñas entre 12 y 15 años donde se pueden observar OIA de matemáticas, por ejemplo para contenidos de geometría y operaciones matemáticas. Estos objetos están creados también para ser visualizados en pizarras digitales interactivas (PDI) donde el profesor o la profesora puede hacer de mediador entre las aplicaciones y el alumnado. Los autores son Roger Rey y Fernando Romero².

CDICT

Centro de Documentación e Información Científico Técnica (CDICT) de la Universidad Central de Las Villas (UCLV), se compone de la Biblioteca "Chiqui Gómez Lubián Urioste", la Editorial Samuel Feijóo, el Grupo de Servicios Especializado y el Grupo de Informatización y Redes. En este se encuentran los OA divididos por materias y pueden ser organizados por título, fecha y prioridad.

Universidad Virtual de Salud de Cuba (UVS)

Repositorio de Recursos Educativos en la Universidad Virtual de Salud. En este repositorio los usuarios pueden acceder libremente a todos los recursos existentes y en caso que este desee compartir algún recurso, debe crear una cuenta de usuario.

ROA

Repositorio de Objetos de Aprendizaje de la UCI, es un lugar para el trabajo metodológico colaborativo, orientado a elevar la calidad de los recursos didácticos. Los OA que en él se encuentran

¹ Profesor de la Universidad de Hong Kong, especializado en tecnología educativa, *e-learning* y multimedia.

² Profesores del Departamento de Enseñanza de la Generalidad de Catalunya, España.

CAPÍTULO I

son arbitrados por revisores y su creación está asociada al proceso de producción del Laboratorio para la Producción de Recursos Didácticos. Los OA pueden ser seleccionados para complementar cursos que se encuentran en el EVA o para la autosuperación de los estudiantes y profesores.

Como se pudo apreciar en el mundo y en nuestro país existen varios repositorios en los que se pueden encontrar OA, estos abordan de diferentes formas una gran variedad de temas que son de interés para muchas asignaturas que se cursan en diferentes niveles de enseñanza. Estas asignaturas han perfeccionado el diseño de sus cursos y se ha hecho muy común el uso de los OA en sus clases.

Los objetos están creados por textos donde explican el contenido, imágenes y simulaciones que demuestran la solución de un problema y autoevaluaciones que ayudan a los usuarios a comprobar si ha asimilado el contenido estudiado; esto hace que tengan una buena aceptación por parte de estudiantes y profesores lo que ha provocado que en un buen número de universidades se ha generalizado el uso de ellos.

Se concuerda con lo planteado en la investigación “Módulo de objetos interactivos de aprendizaje para apoyar el proceso de enseñanza -aprendizaje en la disciplina de Matemática Aplicada”, realizada por Iyatne Mompí Fuentes y Claritza Chacón Cisnero”, que como aspecto negativo se obtuvo que en ocasiones estos objetos no permitían ser descargados, algunos de ellos eran interactivos y otros no, y de forma general muy pocos estaban dirigidos a la educación superior. En esta búsqueda se pudo comprobar que no aparecen objetos para la disciplina de Programación en la educación superior.

En Cuba se cuenta con tres colecciones:

Multisaber (dedicado a la enseñanza primaria)

Permite la presencia en las escuelas primarias de un paquete de juegos educativos que contribuirá de manera amena y motivadora al mejoramiento del proceso de aprendizaje, contribuye a que los infantes adquieran habilidades en el uso de la computadora y conocimientos relacionados con las materias incluidas en los mismos.

El Navegante (para la secundaria básica)

Constituye un hiperentorno de enseñanza-aprendizaje (HEA), por lo que es un sistema informático basado en tecnología hipermedia que contiene una mezcla o elementos representativos de diversas tipologías de software educativos.

Futuro (diseñado para el bachillerato, la enseñanza técnica-profesional y la educación de adultos). La introducción del software educativo en el preuniversitario tiene su expresión en la colección Futuro. La concepción pedagógica de este software basada en el hiperentorno de aprendizaje unido a una

navegación amigable, hacen del mismo una aplicación informática muy completa para el uso de estudiantes, docentes y de cualquier persona interesada en incrementar su cultura.

1.2 Identificación y valoración de las metodologías más usadas.

1.2.1 XP (*Extreme Programming*)

La programación extrema es una metodología de desarrollo ligera basada en una serie de valores y de prácticas de buenas maneras que persigue el objetivo de aumentar la productividad a la hora de desarrollar programas. Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizada para proyectos de corto plazo y un pequeño equipo, cuya particularidad es tener como parte del equipo al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto.

Este modelo de programación se basa en una serie de metodologías de desarrollo de software en la que se da prioridad a los trabajos que dan un resultado directo y que reducen la burocracia que hay alrededor de la programación. Una de las características principales de este método de programación, es que sus ingredientes son conocidos desde el principio de la informática.

Los autores de XP han seleccionado aquellos ingredientes que han considerado mejores y han profundizado en sus relaciones y en cómo se refuerzan los unos con los otros. El resultado de esta selección ha sido esta metodología única y compacta.

La metodología se fundamenta con el desarrollo de:

Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas: incluyendo pruebas de regresión. Se aconseja escribir el código de la prueba antes de la codificación.

Programación en parejas: se recomienda que las tareas de desarrollo se lleven a cabo por dos personas en un mismo puesto. Se supone que la mayor calidad del código escrito de esta manera -el código es revisado y discutido mientras se escribe- es más importante que la posible pérdida de productividad inmediata.

Frecuente integración del equipo de programación con el cliente o usuario: se recomienda que un representante del cliente trabaje junto al equipo de desarrollo. Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad. Hacer entregas frecuentes.

Refactorización del código: es decir, reescribir ciertas partes del código para aumentar su legibilidad y mantenibilidad pero sin modificar su comportamiento. Las pruebas han de garantizar que en la refactorización no se ha introducido ningún fallo.

Propiedad del código compartida: en vez de dividir la responsabilidad en el desarrollo de cada módulo en grupos de trabajo distintos, este método promueve el que todo el personal pueda corregir y

extender cualquier parte del proyecto. Las frecuentes pruebas de regresión garantizan que los posibles errores serán detectados.

Simplicidad en el código: es la mejor manera de que las cosas funcionen. Cuando todo funcione se podrá añadir funcionalidad si es necesario. La programación extrema propone que es más sencillo hacer algo simple y tener un poco de trabajo extra para cambiarlo si se requiere, que realizar algo complicado y quizás nunca utilizarlo.

Por esto, aunque no está basada en principios nuevos, sí que el resultado es una nueva manera de ver el desarrollo de software. El objetivo que se perseguía en el momento de crear esta metodología era la búsqueda de un método que hiciera que los desarrollos fueran más sencillos, aplicando el sentido común.

1.2.2 Rational Unified Process (*Proceso Unificado de Rational*)

Rational Unified Process (RUP) es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del lenguaje de modelado UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Rational 5.0; de ahí las siglas con las que se identifica a este proceso de desarrollo. Es un proceso de Ingeniería cuyo objetivo es producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y un presupuesto establecidos.

Como RUP es un proceso, en su modelación define como sus principales elementos:

Trabajadores (“quién”): Define el comportamiento y responsabilidades (rol) de un individuo, grupo de individuos, sistema automatizado o máquina, que trabajan en conjunto como un equipo. Ellos realizan las actividades y son propietarios de elementos.

Actividades (“cómo”): Es una tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador y manipula elementos.

Artefactos (“qué”): Productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. Pueden ser modelos, elementos dentro del modelo, código fuente y ejecutables.

Flujo de actividades (“cuándo”): Secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.

CAPÍTULO I

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:

1. **Dirigido por casos de uso:** Los casos de uso reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso (cómo se llevan a cabo).
2. **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente.
3. **Iterativo e Incremental:** RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un determinado nivel, pero que irá creciendo incrementalmente en cada iteración.

RUP divide el proceso de desarrollo en cuatro fases:

Inicio: El objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto.

Elaboración: En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima.

Construcción: En esta etapa el objetivo es llegar a obtener la capacidad operacional inicial.

Transmisión: El objetivo es llegar a obtener la liberación (versión) del proyecto.

La visión de la estructura del ciclo de vida de RUP se basa en un desarrollo iterativo, concretado por hitos para revisar el avance y planear la continuidad o los posibles cambios de rumbo. Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevado bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo:

Modelamiento del negocio: Describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.

Requerimientos: Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.

Análisis y diseño: Describe cómo el sistema será realizado a partir de la funcionalidad anterior y las restricciones impuestas (requerimientos), por lo que indica con precisión lo que se debe programar.

CAPÍTULO I

Implementación: Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.

Prueba (Testeo): Busca los defectos a lo largo del ciclo de vida.

Disciplina de Soporte:

Instalación: Produce la versión del producto y realiza actividades (empaquete, instalación, asistencia a usuarios, etc.) para entregar el software a los usuarios finales.

Administración del proyecto: Involucra actividades con las que se busca producir un producto que satisfaga las necesidades de los clientes.

Administración de configuración y cambios: Describe cómo controlar los elementos producidos por todos los integrantes del equipo de proyecto en cuanto a: utilización/actualización concurrente de elementos y control de versiones.

Ambiente: Contiene actividades que describen los procesos y herramientas que soportarán el equipo de trabajo del proyecto; así como el procedimiento para implementar el proceso en una organización.

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

1.2.3 ISD-MeLO (Instructional Systems Development Methodology based on e-Learning Objects)

ISD-MeLO fue propuesta por Lúcia Blondet Baruque³ y Rubens Nascimento Melo⁴ (Melo, y otros, 2004) para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de maestría, diseñadores y desarrolladores de aplicaciones, bajo el dominio de comunidades virtuales, con usabilidad y sociabilidad para otros investigadores que estén interesados en el tema. Esta metodología está enfocada en el diseño y desarrollo de contenido educativo a ser entregado a través de la *web*. Permite incorporar mediante un enfoque sistemático principios de diferentes Teorías de Aprendizaje y tiene además un enfoque ecléctico desde la perspectiva de dichas teorías, lo cual le proporciona flexibilidad para aplicarse en una amplia diversidad de situaciones de aprendizaje (Baruque, 2004). Esta

³ Técnica de base de datos de la Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro (PUC).

⁴ Ingeniero electrónico y doctor en Ciencias. Es uno de los investigadores pioneros en el campo de la Base de Datos y Computación Gráfica en Brasil. Trabaja actualmente en la Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro (PUC).

CAPÍTULO I

metodología propone cinco fases: 1) Análisis, 2) Diseño, 3) Desarrollo, 4) Implementación y 5) Evaluación.

Fases	Actividades
Análisis	Análisis del perfil del aprendiz Análisis del problema Búsqueda de OA que se ajusten a los objetivos educativos Análisis del entorno Mantener la metadata
Diseño	Análisis de la tarea Análisis de contenido Identificar la estructura de los OA Establecer la secuencia de la instrucción Categorizar los OA Especificar los OA Mantener la metadata en el diseño del contenido Modelar al usuario para diseñar la interfaz de los OA Análisis de la tarea del usuario Encontrar una metáfora Diseño de la interfaz Desarrollar prototipo y evaluar Mantener la metadata en el diseño de la interfaz
Desarrollo	Búsqueda de OA en ambientes de bases de datos o en la <i>web</i> Construir los OA Efectuar el control de la calidad Almacenar los OA en un ambiente de base de datos Mantener la metadata(estructura)
Implementación	Seleccionar la estrategia para integrar los OA en un producto Seleccionar el modo de entrega más adecuado Crear un plan de gestión Ejecutar el producto con la estrategia de entrega seleccionada Hacer seguimiento del progreso
Evaluación	Llevar a cabo una evaluación formativa Llevar a cabo una evaluación sumativa

Tabla 2 "Metodología (Fases y Actividades)."

1.3 Metodología a usar en la realización de los Objetos Interactivos de Aprendizaje.

A partir del análisis de las metodologías se obtuvieron los siguientes resultados:

Con RUP se puede garantizar que se desarrollen todas las fases de un producto *software* orientado a objetos, pues este permite realizar una documentación del *software* durante todo su proceso de desarrollo, pero tiene como inconveniente que es para desarrollar proyectos de gran envergadura por lo que no se ajusta a nuestras necesidades.

Por otra parte la metodología XP permite la realización de proyectos de *software* a corto plazo, de una forma fácil, ligera, flexible, predecible y científica. También se puede ver como positivo el hecho de que, filosóficamente, XP tiene un enfoque “extremadamente humano”, siendo este un aspecto que el resto del campo del *software* debería tratar de emular, teniendo en cuenta la declaración de que “escuchar al cliente” es una de las cuatro actividades esenciales de la programación y el hecho de que se le otorga el mayor peso en la planeación.

Pero desde los inicios se ha afirmado que no es la metodología que va a resolver todos los problemas en Ingeniería de Software. No es aconsejable XP si no es posible disminuir la curva costo/tiempo, tampoco si la tecnología o el entorno no permiten realizar integraciones frecuentes o realizar pruebas continuamente.

Aún así, cuando se aplica a proyectos considerados como factibles para XP, tiene algunos aspectos que han sido considerados controversiales, por ejemplo, que es débil en la documentación, que el modelo no aplica para proyectos donde la seguridad es crítica, que el exceso de pruebas retrasa el desarrollo, que el diseño simple, sólo aplica a proyectos simples, que la programación en pares consume mayor tiempo y recursos.

Luego de una extensa valoración teniendo en cuenta investigaciones anteriores y las características de las metodologías expuestas, se considera que es la metodología ISD-Melo es la que más se ajusta a las necesidades de la investigación. Fue creada para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, el cual es una de las metas del trabajo, ya que los OIA que se desarrollarán serán utilizados para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de programación. Esta metodología está diseñada para la creación, diseño y desarrollo de contenido educativo a ser entregado a través de la *web*, es muy fácil a la hora de aplicarla y tiene como una de sus ventajas su punto de vista ecléctico desde la perspectiva de las Teorías de Aprendizaje lo cual permite que los

contenidos creados puedan ser aplicados en diferentes situaciones de aprendizaje, permitiendo que se adapten de forma correcta y logren transmitir al estudiante el conocimiento que este necesita.

1.4 Identificación y valoración de las herramientas más usadas.

1.4.1 Macromedia Flash 8.0

Macromedia Flash es una herramienta orientada a crear aplicaciones y contenidos dinámicos, es decir, utilidades interactivas y multimedia. Este programa posibilita la utilización tanto de gráficos vectoriales como de imágenes de mapa de bits y un lenguaje de programación propio llamado *ActionScript* con el que se pueden crear aplicaciones más complejas, además cuenta con una gran variedad de métodos y funciones ya implementados que hacen que el trabajo sea más cómodo y ágil .

Flash permite incluir audio comprimido en diversos formatos como el mp3, importar gráficas creadas con otros programas, formularios y algo de programación. Todo esto definido al igual que los vectores por un conjunto de instrucciones que mueven los objetos de posición y forma, y que dan como resultado archivos muy pequeños que se cargan en poco tiempo. Flash lleva un sistema de ayuda muy completo y fácil de entender y no resulta difícil manejarlo correctamente. Para determinados efectos, es rápido y cómodo, mucho más conveniente que la alternativa de un gif estático o animado.

1.4.2 ToolBook

ToolBook es una herramienta de autor que permite la creación de aplicaciones multimedia combinando textos, imágenes, sonidos, animaciones, vínculos a sitios *web* y autoevaluaciones en distintos formatos. Posee el lenguaje de programación *OpenScript* orientado a objetos que enriquece extraordinariamente sus posibilidades en la generación de aplicaciones multimedia. Hay dos formas de trabajar con Toolbook: el nivel autor (es el que permite diseñar y modificar la aplicación multimedia) y el nivel lector (que es donde se ejecuta la misma). Para facilitar su trabajo dispone de numerosas plantillas que agilizan la creación de multimedia, incluyen botones predefinidos de navegación y un asistente de *script* de programación, asociado a las acciones más comunes que realiza un usuario en una aplicación. Permite compartir guiones entre distintos objetos, sin necesidad de tener que reescribir el código fuente.

1.4.3 Macromedia AuthorWare

Es un programa orientado a objetos que se utiliza para la creación de programas con capacidades interactivas y multimedia. Permite generar ejecutables que incorporan todo tipo de ficheros multimedia

como: texto, imagen, sonido, películas digitales, animaciones, así como programas desarrollados mediante otras aplicaciones como Director y Flash; con los cuales el usuario puede interactuar. Está diseñado para desarrollar manuales, enciclopedias interactivas y todo tipo de material.

1.4.4 NeoBook

Permite crear aplicaciones interactivas que pueden ser ejecutadas en cualquier ordenador independientemente de que este programa este instalado en el mismo. Las aplicaciones creadas con este programa integran perfectamente sonidos, imágenes, textos, música, animaciones, controles interactivos, y cualquier otro elemento que se pueden encontrar en aplicaciones creadas profesionalmente. El programa, una vez compilado crea un único archivo con la extensión .exe. Es fácil de usar, utiliza acciones simples de arrastrar y soltar para crear complejas aplicaciones. Permite montar animaciones a partir de archivos de imágenes desde un programa de edición de imagen o de un dibujo.

1.4.5 Lectora

Es una herramienta para crear y distribuir contenido multimedia interactivo. Permite crear cursos, evaluaciones de diferentes tipos, objetos interactivos, entre otros elementos, sin necesidad de tener conocimientos de programación.

1.5 Herramienta a usar en la realización de los OIA.

Después de analizar las herramientas existentes para desarrollar los OIA, hacer una valoración de sus ventajas y desventajas y tomando como base la experiencia de investigaciones anteriores, se decide utilizar para la creación de los objetos propuestos la herramienta Macromedia Flash 8.0, la que permite la creación de contenidos interactivos y dinámicos los que pueden contener videos, gráficos, animación y audio, es decir es una herramienta muy utilizada a nivel mundial para la creación de multimedias. Entre sus principales ventajas se encuentra su gran potencia gráfica y de animación, por lo que se obtiene aplicaciones muy agradables que llaman la atención de los usuarios provocando un mayor interés en el tema que esta observando. Posee una gran integración y una buena visualización en una página *web* por lo que es de gran ayuda a la hora de integrar los OIA en el sitio donde se vayan a colocar. Las aplicaciones creadas con esta herramienta funcionan en cualquier sistema operativo y en cualquier navegador web que se tenga instalado. Se crean archivos de poco peso que permiten ser descargados con rapidez y utiliza el lenguaje *ActionScript*, con el que se crean aplicaciones más avanzadas, ya que cuenta con métodos y funciones que hacen el trabajo más ágil.

Conclusiones

En este capítulo se precisaron los conceptos fundamentales afines al tema, teniendo como mayor peso el concepto de OIA, el cual es definido como cualquier recurso digital con una finalidad informativa, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno *e-learning*. Además se realizó un análisis de las características fundamentales de las herramientas y metodologías más usadas en el desarrollo de OIA para luego determinar cuál usar en la solución propuesta, definiéndose la utilización de la metodología ISD-MeLO, ya que permite incorporar mediante un enfoque sistemático principios de diferentes Teorías de Aprendizaje y por la facilidad para poder aplicarla y como herramienta Macromedia Flash 8.0, pues esta permite la creación de contenidos interactivos y dinámicos.

Capítulo II: “Aplicación de la metodología de desarrollo”

Introducción

En este capítulo se les dará cumplimiento a las actividades que se plantean en cada una de las fases de la metodología propuesta en el capítulo anterior para el desarrollo de los OIA: ISD-MeLO (Instructional Systems Development Methodology based on e-Learning Objects).

2.1 Fase de Análisis

Durante el desarrollo de la fase de análisis se realizaron las siguientes actividades:

2.1.1 Análisis del perfil del aprendiz

Se analizan las características principales de los usuarios a los cuales van dirigidos los OIA.

Con el estudio del perfil del aprendiz se pudieron identificar las características principales de los usuarios a los cuales van dirigidos los OIA, estos son estudiantes de la enseñanza superior que se encuentran cursando las asignaturas de Ingeniería en Ciencias Informáticas. Estas asignaturas son recibidas entre el primer y tercer año de la carrera, las edades de estos estudiantes están comprendidas entre los 19 y 22 años. Estos estudiantes son maduros, con cierto grado de entrenamiento en el uso de las TIC, lo cual facilitará el trabajo con los OIA.

2.1.2 Análisis del problema

Se estudia con profundidad el problema al cual se le quiere dar respuesta.

La función principal de los OIA es dar una breve pero precisa explicación de diferentes conceptos relacionados con la disciplina de Programación, contribuir con el perfeccionamiento de las asignaturas de la disciplina, aumentar la interactividad de los cursos, alcanzar una mayor motivación de los estudiantes además del apoyo a profesores que podrían hacer uso de los OIA en el desarrollo de sus clases.

2.1.3 Búsqueda de OIA existentes

Se realiza una extensa búsqueda de OIA para ver cómo se comporta su uso a nivel mundial.

Para el desarrollo de los OIA se hizo una investigación para ver cómo se comportaba el uso de ellos en el mundo y se pudo apreciar que son usados en varias universidades, que existen objetos relacionados con el tema, pero estos no pueden ser descargados o se hace necesario descargar la página completa para poder acceder a ellos. En otro caso, los objetos encontrados presentan mucha carga de

contenido y no cumplen con el objetivo trazado que es que cada objeto aborde un concepto determinado de forma breve y que los estudiantes a través del componente visual logren la comprensión del contenido expuesto.

2.1.4 Análisis del entorno

Se hace un análisis del lugar donde serán publicados los OIA.

Para la presentación de los OIA se estableció que el entorno donde se publicará es el EVA, en los cursos relacionados con la disciplina de Programación de la UCI. Se publicarán integrados a otros materiales relacionados con el tema que se está presentando, bien referenciados y con orientaciones hacia el uso de los mismos. Al ser publicados en el EVA los objetos estarán al alcance de estudiantes y profesores que pueden acceder a ellos en cualquier momento desde los laboratorios o desde sus propios apartamentos, lo que da la posibilidad de que los OIA sean usados para el autoestudio, desarrollo de la producción o en cualquier otro momento que lo pueda necesitar.

2.2 Fase de Diseño

En el desarrollo de la fase de diseño se realizaron las siguientes actividades:

2.2.1 Análisis de la tarea y el contenido

Se realiza un análisis de la tarea y del contenido que se desea reflejar en el objeto, y desde aquí se identifica la estructura y el diseño de la interfaz de los OIA.

2.2.2 Estructura de los OIA

La estructura de de los OIA será la propuesta en la investigación “Módulo de objetos interactivos de aprendizaje para apoyar el proceso de enseñanza -aprendizaje en la disciplina de Matemática Aplicada”, realizada por Iyatne Mompié Fuentes y Claritza Chacón Cisnero. En la figura 1 se muestra el modelo que representa ésta estructura. Se puede apreciar que cada objeto consta de tres partes básicas:

- a) Una breve descripción del concepto abordado en el objeto.
- b) Un ejemplo que desarrolla paso a paso la solución de un problema relacionado con el concepto, acompañado de animaciones con las cuales puede interactuar el usuario, que le faciliten la comprensión del concepto que se estudia.
- c) Algunas preguntas que le permiten al alumno desarrollar su pensamiento lógico, reflexionar sobre lo que asimiló del concepto y retroalimentarse o generalizar los conceptos que se tratan en el objeto, que lo lleven a revisar la bibliografía propuesta y

llegar a un mejor entendimiento luego de revisar en conjunto lo visto en el aula, la bibliografía y el objeto.

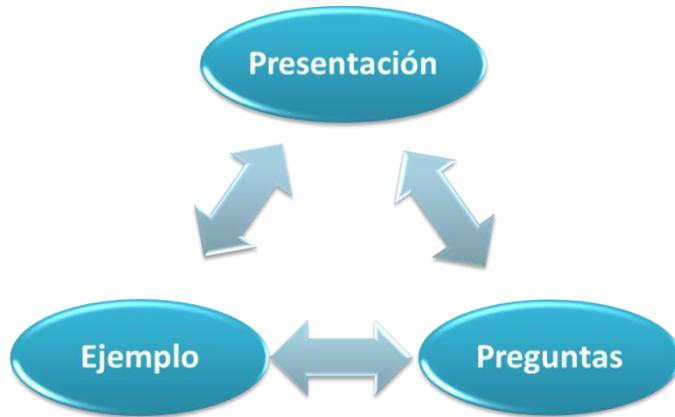


Figura 1 "Estructura del OIA."

2.2.3 Diseño de la interfaz del OIA

Se realiza el diseño de la interfaz de cada uno de los OIA que se tenga propuesto desarrollar.

En la Figura 2 se muestra lo que será la interfaz general de los objetos, la cual está compuesta por el nombre de la asignatura, tres botones que permiten a los usuarios navegar dentro del objeto (Inicio, Ejemplo, Preguntas), también se encuentra el nombre del contenido que se refleja y una breve descripción del tema a tratar en el OIA permitiendo que el usuario pueda decidir qué parte del objeto verá primero.

A continuación se presenta la interfaz general de los objetos para su explicación, la interfaz de cada uno por separado estaría adaptada al contenido que se refleja en el mismo ([ver anexos](#)).

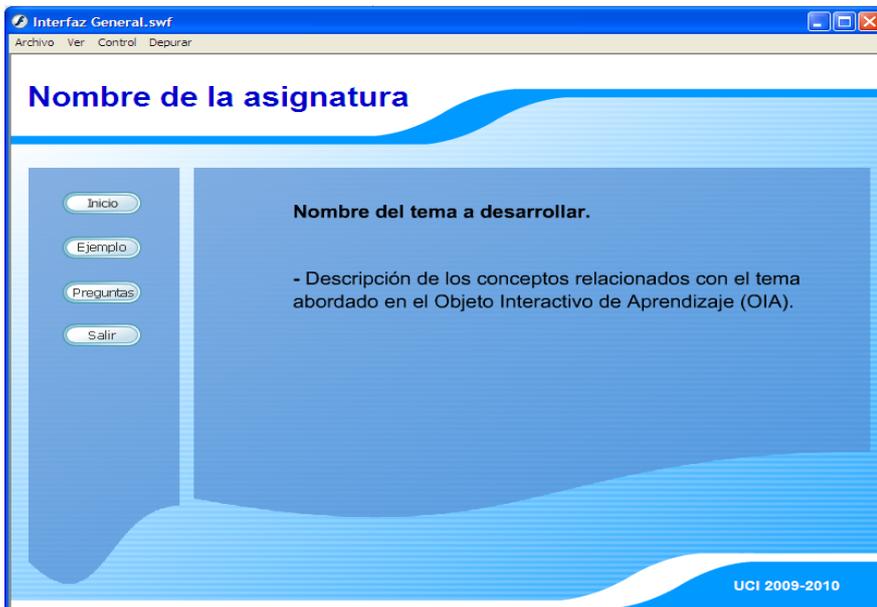


Figura 2 "Interfaz del OIA."

2.3 Fase de Desarrollo

En la fase de desarrollo se realizaron las siguientes actividades:

2.3.1 Construcción de los OIA

Para la construcción de cada uno de los OIA, se tuvo en cuenta una serie de parámetros para poder cumplir con el objetivo propuesto, cada uno de los objetos mantiene la misma estructura de diseño, es decir, una descripción del concepto abordado en el objeto, un ejemplo del mismo y varias preguntas. En el desarrollo del ejemplo el usuario tiene la posibilidad de seleccionar a su conveniencia datos para ver cómo se comporta un fenómeno determinado y ver su efecto. Puede revisar el contenido las veces que estime necesarias, hacer manipulaciones con el mouse, lo que le da un alto control al usuario sobre el contenido que está observando. Con esto se ve el grado de interactividad en los objetos, lo que facilita la comprensión de la información y el efecto de realismo en el contenido.

En la Figura 3 se hace referencia al OIA "Autómatas Finitos", en el que se puede observar cómo se comporta el recorrido en un autómata, dada una cadena seleccionada por el usuario. Se explica sólo uno de los OIA, pero debe aclararse que todos cuentan con las potencialidades de representación gráfica, efecto visual e interactividad.

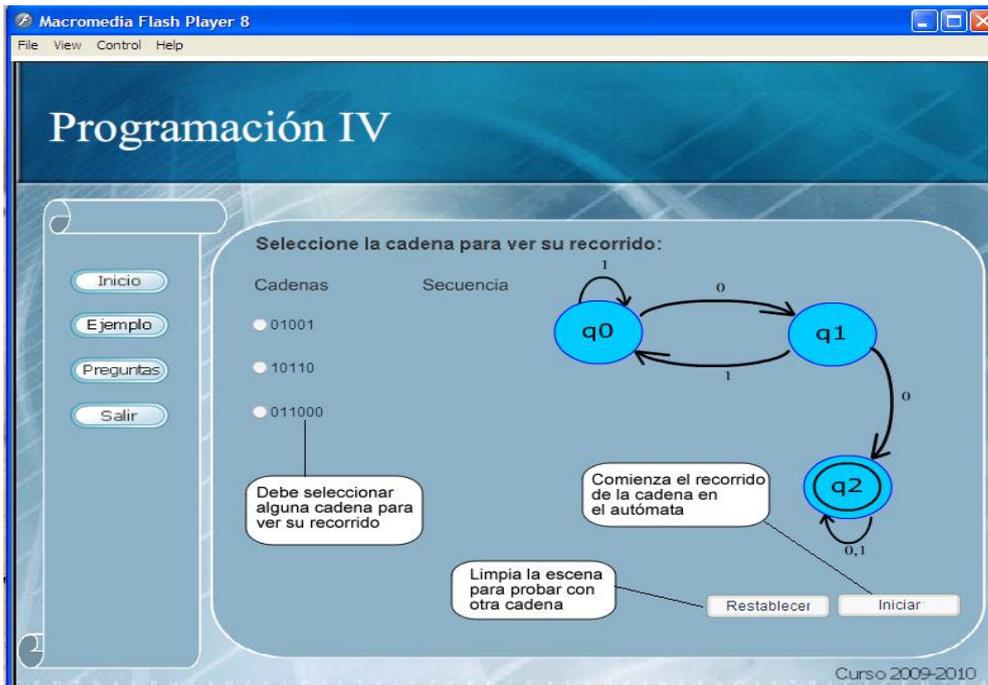


Figura 3 "Autómata."

En la Figura 4 se puede ver cómo luego de haber seleccionado una de las cadenas propuestas en el ejemplo, el autómata realiza su recorrido y así comprobar si dicha cadena pertenece al lenguaje representado por el autómata. El usuario puede repetir la iteración cuantas veces desee, hasta que le quede claro el contenido que se refleja, opción que es similar en cada uno de los OIA.

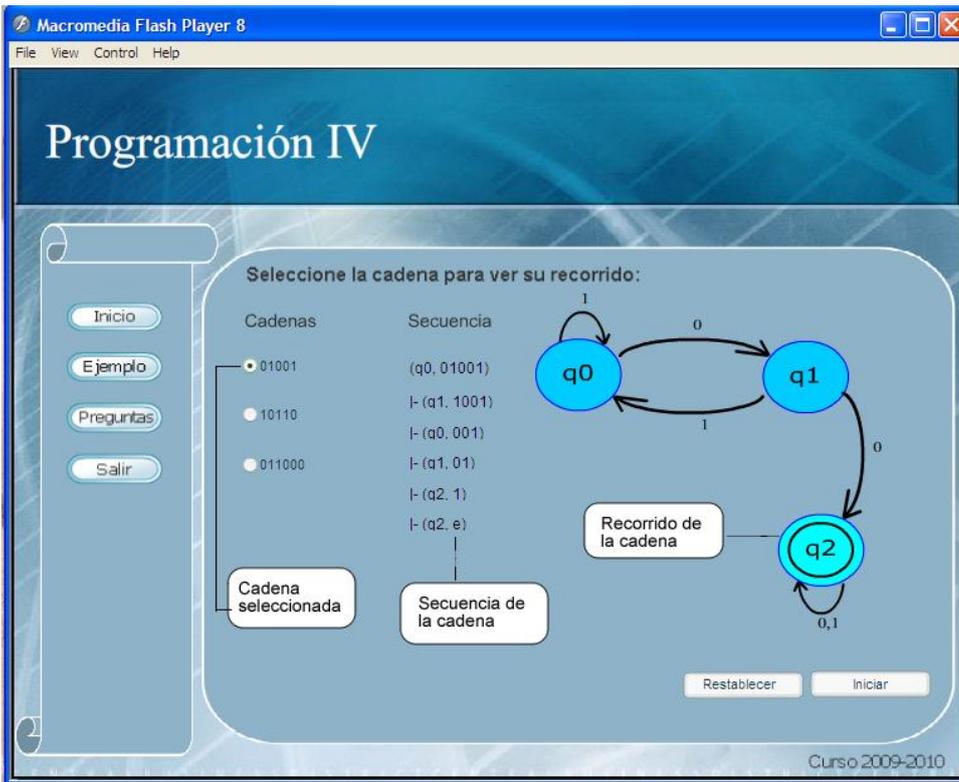


Figura 4 "Ejemplo Autómata."

2.3.2 Control de la calidad

En la metodología utilizada para la creación de los OIA, no se cuenta con un artefacto que defina un modelo de pruebas a seguir, por lo que el control de la calidad se desarrolló a partir de un grupo de expertos que evaluaban los OIA a medida que se iban desarrollando para comprobar si se reflejaba correctamente lo que se quería, si los contenidos estaban bien representados o si estos debían someterse a algún cambio.

Se utilizó además un método donde se puede medir cada una de las funcionalidades del objeto, que no es más que una modificación de los casos de prueba que propone RUP (Fuentes, y otros, 2009). Este método consiste en utilizar una tabla en la que se tienen los campos: Nombre (se pone el nombre de la prueba a realizar), Descripción (se hace una breve descripción de la funcionalidad del objeto que se está probando), Resultado esperado (es la respuesta que se espera del objeto de acuerdo a la acción realizada por el usuario) y Resultado de la prueba (se muestra si la prueba fue satisfactoria o no).

CAPÍTULO II

Tabla 3 OIA "Autómatas Finitos"

Nombre	Descripción	Resultado esperado	Resultado de la prueba
Presionar botón Inicio.	Si el usuario se encuentra en Ejemplo o Preguntas y quiere ver la explicación del tema, debe presionar el botón Inicio.	Debe mostrar la explicación del tema que está en el Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Definición Formal.	Si el usuario está en el Inicio y quiere ver la definición formal, debe presionar el botón Definición Formal.	Debe mostrar la definición formal del tema.	Satisfactoria
Presionar botón Atrás.	Si el usuario está en la Definición Formal y quiere volver al Inicio, debe presionar el botón Atrás.	Debe regresar al Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Ejemplo.	Si el usuario está en Inicio o Preguntas y desea ver el ejemplo, debe presionar el botón Ejemplo.	Debe mostrar el ejemplo definido en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Iniciar	Después de seleccionar una cadena, para ver el recorrido de ella, debe presionar el botón Iniciar.	Debe mostrar el recorrido de la cadena seleccionada.	Satisfactoria
Presionar botón Restablecer.	Si desea limpiar la pantalla y ver el recorrido de otra cadena, debe presionar el botón Restablecer.	Debe limpiar la pantalla para tenerla lista para un nuevo recorrido.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

Presionar botón Preguntas.	Si el usuario está en Inicio o Ejemplo y desea ver las preguntas, debe presionar el botón Preguntas.	Debe mostrar las preguntas propuestas en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Anterior.	Si el usuario desea volver a la pregunta anterior, debe presionar el botón Anterior.	Debe mostrar la pregunta anterior.	Satisfactoria
Presionar botón Salir.	Si el usuario está en cualquier lugar del objeto y desea salir de la aplicación, debe presionar el botón Salir.	Debe cerrar la aplicación.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

Tabla 4 OIA "Gramáticas."

Nombre	Descripción	Resultado esperado	Resultado de la prueba
Presionar botón Inicio.	Si el usuario se encuentra en Ejemplo o Preguntas y quiere ver la explicación del tema, debe presionar el botón Inicio.	Debe mostrar la explicación del tema que está en el Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Clasificación de Chomsky.	Si el usuario está en el Inicio y quiere ver la Clasificación de Chomsky ⁵ , debe presionar el botón Clasificación de Chomsky.	Debe mostrar la Clasificación de Chomsky.	Satisfactoria
Presionar botón Atrás.	Si el usuario está en la Clasificación de Chomsky y quiere volver al Inicio, debe presionar el botón Atrás.	Debe regresar al Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Ejemplo.	Si el usuario está en Inicio o Preguntas y desea ver el ejemplo, debe presionar el botón Ejemplo.	Debe mostrar el ejemplo definido en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Reproducir.	Si el usuario desea ver el ejemplo debe presionar el botón Reproducir.	Debe comenzar la reproducción del ejemplo.	Satisfactoria
Presionar botón Pausa.	Si el usuario desea poner en pausa el ejemplo, debe presionar el botón Pausa.	Debe poner en pausa la reproducción del ejemplo.	Satisfactoria
Presionar botón Detener.	Si el usuario desea detener el ejemplo, debe presionar el botón	Debe detener la reproducción del ejemplo.	Satisfactoria

⁵ Lingüista, filósofo, matemático, activista, autor y analista político estadounidense.

CAPÍTULO II

	Detener.		
Presionar botón Preguntas.	Si el usuario está en Inicio o Ejemplo y desea ver las preguntas, debe presionar el botón Preguntas.	Debe mostrar las preguntas propuestas en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Anterior.	Si el usuario desea volver a la pregunta anterior, debe presionar el botón Anterior.	Debe mostrar la pregunta anterior.	Satisfactoria
Presionar botón Salir.	Si el usuario está en cualquier lugar del objeto y desea salir de la aplicación, debe presionar el botón Salir.	Debe cerrar la aplicación.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento. **5 OIA "Proceso de Compilación"**

Nombre	Descripción	Resultado esperado	Resultado de la prueba
Presionar botón Inicio.	Si el usuario se encuentra en Ejemplo o Preguntas y quiere ver la explicación del tema, debe presionar el botón Inicio.	Debe mostrar la explicación del tema que está en el Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea continuar estudiando el tema, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar el siguiente concepto.	Satisfactoria
Presionar botón Anterior.	Si el usuario desea volver al concepto anterior, debe presionar el botón Anterior.	Debe mostrar el concepto anterior.	Satisfactoria
Presionar botón Ejemplo.	Si el usuario está en Inicio o Preguntas y desea ver el ejemplo, debe presionar el botón Ejemplo.	Debe mostrar el ejemplo definido en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Iniciar	Después de seleccionar el tipo de análisis, para ver cómo se realiza, debe presionar el botón Iniciar.	Debe mostrar cómo se realiza el análisis seleccionado.	Satisfactoria
Presionar botón Detener.	Si desea limpiar la pantalla y ver un nuevo análisis, debe presionar el botón Restablecer.	Debe limpiar la pantalla para tenerla lista para un nuevo análisis.	Satisfactoria
Presionar botón Preguntas.	Si el usuario está en Inicio o Ejemplo y desea ver las preguntas, debe presionar el botón Preguntas.	Debe mostrar las preguntas propuestas en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

	presionar el botón Comprobar.		
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Anterior.	Si el usuario desea volver a la pregunta anterior, debe presionar el botón Anterior.	Debe mostrar la pregunta anterior.	Satisfactoria
Presionar botón Salir.	Si el usuario está en cualquier lugar del objeto y desea salir de la aplicación, debe presionar el botón Salir.	Debe cerrar la aplicación.	Satisfactoria

Tabla ¡Error! No hay texto con el estilo especificado en el documento. **6 OIA "Método de ordenamiento Bubble-Sort (Burbuja)"**

Nombre	Descripción	Resultado esperado	Resultado de la prueba
Presionar botón Inicio.	Si el usuario se encuentra en Ejemplo o Preguntas y quiere ver la explicación del tema, debe presionar el botón Inicio.	Debe mostrar la explicación del tema que está en el Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Mostrar	Si el usuario está en el Inicio y quiere ver el algoritmo del método, debe presionar el botón Mostrar.	Debe mostrar el algoritmo del método.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

Presionar botón Atrás.	Si el usuario está en el algoritmo del método y quiere volver al Inicio, debe presionar el botón Atrás.	Debe regresar al Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Ejemplo.	Si el usuario está en Inicio o Preguntas y desea ver el ejemplo, debe presionar el botón Ejemplo.	Debe mostrar el ejemplo definido en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón paso1.	Si el usuario desea ver el primer paso del método debe presionar el botón paso 1.	Debe realizar el primer paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso2.	Si el usuario desea ver el segundo paso del método debe presionar el botón paso 2.	Debe realizar el segundo paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso3.	Si el usuario desea ver el tercer paso del método debe presionar el botón paso 3.	Debe realizar el tercer paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso4.	Si el usuario desea ver el cuarto paso del método debe presionar el botón paso 4.	Debe realizar el cuarto paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso5.	Si el usuario desea ver el quinto paso del método debe presionar el botón paso 5.	Debe realizar el quinto paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso6.	Si el usuario desea ver el sexto paso del método debe presionar el botón paso 6.	Debe realizar el sexto paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón	Si el usuario desea ver	Debe realizar el	Satisfactoria

CAPÍTULO II

paso7.	el séptimo paso del método debe presionar el botón paso 7.	séptimo paso del método.	
Presionar botón Restablecer.	Si el usuario desea limpiar la pantalla para poder iniciar nuevamente el método debe presionar el botón Restablecer.	Debe limpiar la pantalla, para poder volver a iniciar el método.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea ver el próximo ejemplo debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar el siguiente ejemplo.	Satisfactoria
Presionar botón Preguntas.	Si el usuario está en Inicio o Ejemplo y desea ver las preguntas, debe presionar el botón Preguntas.	Debe mostrar las preguntas propuestas en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón	Si el usuario desea	Debe mostrar la	Satisfactoria

CAPÍTULO II

Anterior.	volver a la pregunta anterior, debe presionar el botón Anterior.	pregunta anterior.	
Presionar botón Salir.	Si el usuario está en cualquier lugar del objeto y desea salir de la aplicación, debe presionar el botón Salir.	Debe cerrar la aplicación.	Satisfactoria

Tabla 7 OIA "Método de ordenamiento Selection-Sort (Selección)"

Nombre	Descripción	Resultado Esperado	Resultado de la prueba
Presionar botón Inicio.	Si el usuario se encuentra en Ejemplo o Preguntas y quiere ver la explicación del tema, debe presionar el botón Inicio.	Debe mostrar la explicación del tema que está en el Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Mostrar.	Si el usuario está en el Inicio y quiere ver el algoritmo del método, debe presionar el botón Mostrar.	Debe mostrar el algoritmo del método.	Satisfactoria
Presionar botón Atrás.	Si el usuario está en el algoritmo del método y quiere volver al Inicio, debe presionar el botón Atrás.	Debe regresar al Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Ejemplo.	Si el usuario está en Inicio o Preguntas y desea ver el ejemplo, debe presionar el botón Ejemplo.	Debe mostrar el ejemplo definido en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón paso1.	Si el usuario desea ver el primer paso del	Debe realizar el primer paso del método.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

	método debe presionar el botón paso 1.		
Presionar botón paso2.	Si el usuario desea ver el segundo paso del método debe presionar el botón paso 2.	Debe realizar el segundo paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso3.	Si el usuario desea ver el tercer paso del método debe presionar el botón paso 3.	Debe realizar el tercer paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso4.	Si el usuario desea ver el cuarto paso del método debe presionar el botón paso 4.	Debe realizar el cuarto paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso5.	Si el usuario desea ver el quinto paso del método debe presionar el botón paso 5.	Debe realizar el quinto paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso6.	Si el usuario desea ver el sexto paso del método debe presionar el botón paso 6.	Debe realizar el sexto paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso7.	Si el usuario desea ver el séptimo paso del método debe presionar el botón paso 7.	Debe realizar el séptimo paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón Restablecer.	Si el usuario desea limpiar la pantalla para poder iniciar nuevamente el método debe presionar el botón Restablecer.	Debe limpiar la pantalla, para poder volver a iniciar el método.	Satisfactoria
Presionar botón Preguntas.	Si el usuario está en Inicio o Ejemplo y desea ver las	Debe mostrar las preguntas propuestas en el objeto.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

	preguntas, debe presionar el botón Preguntas.		
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Anterior.	Si el usuario desea volver a la pregunta anterior, debe presionar el botón Anterior.	Debe mostrar la pregunta anterior.	Satisfactoria
Presionar botón Salir.	Si el usuario está en cualquier lugar del objeto y desea salir de la aplicación, debe presionar el botón Salir.	Debe cerrar la aplicación.	Satisfactoria

Tabla 8 OIA "Método de ordenamiento Insertion-Sort (Inserción)"

Nombre	Descripción	Resultado esperado	Resultado de la prueba
Presionar botón Inicio.	Si el usuario se encuentra en Ejemplo o Preguntas y quiere	Debe mostrar la explicación del tema que está en el Inicio.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

	ver la explicación del tema, debe presionar el botón Inicio.		
Presionar botón Mostrar.	Si el usuario está en el Inicio y quiere ver el algoritmo del método, debe presionar el botón Mostrar.	Debe mostrar el algoritmo del método.	Satisfactoria
Presionar botón Atrás.	Si el usuario está en el algoritmo del método y quiere volver al Inicio, debe presionar el botón Atrás.	Debe regresar al Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Ejemplo.	Si el usuario está en Inicio o Preguntas y desea ver el ejemplo, debe presionar el botón Ejemplo.	Debe mostrar el ejemplo definido en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón paso1.	Si el usuario desea ver el primer paso o del método debe presionar el botón paso 1.	Debe realizar el primer paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso2.	Si el usuario desea ver el segundo paso del método debe presionar el botón paso 2.	Debe realizar el segundo paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso3.	Si el usuario desea ver el tercer paso del método debe presionar el botón paso 3.	Debe realizar el tercer paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón paso4.	Si el usuario desea ver el cuarto paso del método debe presionar el botón paso 4.	Debe realizar el cuarto paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón	Si el usuario desea ver	Debe realizar el quinto	Satisfactoria

CAPÍTULO II

pasos5.	el quinto paso del método debe presionar el botón paso 5.	paso del método.	
Presionar botón pasos6.	Si el usuario desea ver el sexto paso del método debe presionar el botón paso 6.	Debe realizar el sexto paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón pasos7.	Si el usuario desea ver el séptimo paso del método debe presionar el botón paso 7.	Debe realizar el séptimo paso del método.	Satisfactoria
Presionar botón Restablecer.	Si el usuario desea limpiar la pantalla para poder iniciar nuevamente el método debe presionar el botón Restablecer.	Debe limpiar la pantalla, para poder volver a iniciar el método.	Satisfactoria
Presionar botón Preguntas.	Si el usuario está en Inicio o Ejemplo y desea ver las preguntas, debe presionar el botón Preguntas.	Debe mostrar las preguntas propuestas en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

	respuestas, debe presionar el botón Comprobar.		
Presionar botón Anterior.	Si el usuario desea volver a la pregunta anterior, debe presionar el botón Anterior.	Debe mostrar la pregunta anterior.	Satisfactoria
Presionar botón Salir.	Si el usuario está en cualquier lugar del objeto y desea salir de la aplicación, debe presionar el botón Salir.	Debe cerrar la aplicación.	Satisfactoria

Tabla 9 OIA “Recorridos en árboles”

Nombre	Descripción	Resultado esperado	Resultado de la prueba
Presionar botón Inicio.	Si el usuario se encuentra en Ejemplo o Preguntas y quiere ver la explicación general del tema, debe presionar el botón Inicio.	Debe mostrar la explicación general del tema que está en el Inicio.	Satisfactoria
Presionar botón Ver más.	Si el usuario está en el Inicio y quiere ver más detallado cada recorrido debe presionar el botón Ver más.	Debe mostrar la explicación de los recorridos.	Satisfactoria
Presionar botón Atrás.	Si el usuario está en mostrar la explicación de los recorridos y quiere volver al Inicio, debe presionar el	Debe regresar al Inicio.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

	botón Atrás.		
Presionar botón Ejemplo.	Si el usuario está en Inicio o Preguntas y desea ver el ejemplo, debe presionar el botón Ejemplo.	Debe mostrar el ejemplo definido en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Comenzar.	Después de seleccionar un recorrido para verlo en el árbol, debe presionar el botón Comenzar.	Debe mostrar el recorrido seleccionado en el árbol.	Satisfactoria
Presionar botón Restablecer.	Si desea limpiar la pantalla y ver otro recorrido en el árbol, debe presionar el botón Restablecer.	Debe limpiar la pantalla para tenerla lista para un nuevo recorrido.	Satisfactoria
Presionar botón Preguntas.	Si el usuario está en Inicio o Ejemplo y desea ver las preguntas, debe presionar el botón Preguntas.	Debe mostrar las preguntas propuestas en el objeto.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria

CAPÍTULO II

	respuestas, debe presionar el botón Comprobar.		
Presionar botón Anterior.	Si el usuario desea volver a la pregunta anterior, debe presionar el botón Anterior.	Debe mostrar la pregunta anterior.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Comprobar.	Después de responder todas las preguntas, si desea comprobar sus respuestas, debe presionar el botón Comprobar.	Debe mostrar si las respuestas del usuario son correctas o no.	Satisfactoria
Presionar botón Anterior.	Si el usuario desea volver a la pregunta anterior, debe presionar el botón Anterior.	Debe mostrar la pregunta anterior.	Satisfactoria
Presionar botón Siguiente.	Si el usuario desea pasar a otra pregunta, debe presionar el botón Siguiente.	Debe mostrar la siguiente pregunta.	Satisfactoria
Presionar botón Salir.	Si el usuario está en cualquier lugar del objeto y desea salir de la aplicación, debe presionar el botón Salir.	Debe cerrar la aplicación.	Satisfactoria

2.3.3 Mantener la metadata (estructura)

Para la realización de los OIA se mantuvo la misma estructura (Inicio: se puede ver una breve descripción del concepto o contenido abordado en el objeto. Ejemplo: se realiza paso a paso la solución de un problema relacionado con el concepto o contenido tratado. Preguntas: se formulan preguntas que le permiten al alumno hacer un análisis y de esta forma arribar a conclusiones con respecto al tema).

2.3.4 Almacenamiento de los OIA en un ambiente de base de datos

Los objetos creados fueron almacenados en un paquete o carpeta, de forma individual, con el objetivo de facilitar la movilidad, el acceso de los usuarios en cualquier momento y poder ser distribuidos por los temas en el diseño de la asignatura en el EVA. Los objetos se agregarán como medios de apoyo a los cursos representados en el EVA que guarden relación con los conceptos, definiciones, ejemplos o métodos que se tratan en cada objeto.

2.4 Fase de Implementación

Durante el desarrollo de la fase de implementación se realizaron las siguientes actividades:

2.4.1 Estrategia para integrar los OIA en un producto

En la fase de implementación primeramente se puso a disposición de un grupo de profesores los objetos desarrollados para obtener su criterio como docentes. Los objetos serán entregados en un paquete es decir una carpeta, en el que están todos los objetos de forma individual. En la creación de los objetos se mantuvo su estructura y formato (descripción, ejemplo y preguntas de un determinado contenido) para facilitar su portabilidad. Se tuvo en cuenta que sea un archivo de poco peso para facilitarle al estudiante que lo pueda ver a través de la *web* o descargar en cualquier momento, permitiéndole así que vea el que está afín con el tema que está estudiando y no se tenga que ver obligado a descargar todo un paquete, si sólo necesita ver uno.

2.4.2 Creación de un plan de gestión

El plan de gestión fue publicar los objetos en el EVA, distribuidos cada uno por los diferentes temas que representan. Están acompañados de un manual de usuario en el que el estudiante además de la explicación que trae el objeto en el Inicio tendrá una explicación más detallada del funcionamiento y contenido del objeto.

2.4.3 Seleccionar el modo de entrega más adecuado

Se publicó cada uno de los objetos afín con el tema correspondiente de la asignatura, pero siempre manteniendo una estructura y que todos cuenten con potencialidades de uso similares, enfocadas en un determinado tema.

2.4.4 Seguimiento del progreso

El seguimiento del proceso no es más que velar porque se cumpla todo lo establecido con anterioridad, es decir el modo de entrega, el plan de gestión y la ejecución del producto según la estrategia seleccionada, deben realizarse de acuerdo a cómo se estableció, para que los objetos cumplan el objetivo para el cual fueron creados.

2.5 Fase de Evaluación.

En la fase de evaluación se realizaron las siguientes actividades:

2.5.1 Evaluación formativa y sumativa

Este proceso forma parte de la fase de implementación, y se realiza para garantizar una evaluación definitiva y más completa de los objetos para seguir perfeccionándolos de forma continua.

En la fase de desarrollo fue validado por el grupo de profesores o panel de expertos que los objetos cumplieran con la calidad requerida para ser presentados a los alumnos, además se realizan pruebas de calidad a los objetos. La evaluación formativa y la sumativa están principalmente dirigidas al efecto que provocan en el aprendizaje y motivación de los estudiantes, lo cual es parte de una investigación posterior.

Conclusiones

En este capítulo se le dio cumplimiento a las actividades planteadas en cada una de las fases de la metodología ISD-MeLO, se obtuvo como resultado el diseño de la interfaz y una estructura para cada uno de los OIA. Con las pruebas realizadas se concluye que los OIA cuentan con la calidad requerida por lo que fueron puestos a disposición del Departamento de Programación para comenzar a hacer uso de los objetos en las clases.

Capítulo III: “Descripción de la solución propuesta”

Introducción

En este capítulo se presenta una descripción de cada uno de los OIA que se han desarrollado, la descripción se encuentra dividida en dos partes, una para los usuarios finales, en esta se explica en detalles el contenido expuesto y cómo trabajar de forma general con el objeto, y otra para los futuros desarrolladores, donde se les explica el funcionamiento técnico del objeto.

3.1 ¿Cómo trabajar con el objeto?

3.1.1 OIA “Autómatas Finitos”

En este objeto se expone el tema “Autómatas Finitos” de la asignatura Programación IV, en el cual el estudiante puede ver cómo se comporta el recorrido de una cadena en un Autómata Finito. Este consta de 3 secciones (Inicio, Ejemplo y Preguntas):

- En la sección de Inicio se puede observar una breve descripción del tema abordado en el objeto.
- En la sección Ejemplo se observa la representación gráfica de un Autómata Finito y una serie de cadenas, donde el usuario debe seleccionar una cadena y oprimir el botón “Iniciar” para ver su recorrido en el autómata. También se encuentra el botón “Restablecer” que refresca la pantalla para dar la posibilidad de seleccionar otra cadena para ver su recorrido.
- En la sección Preguntas se encuentran dos preguntas, en la primera pregunta se observa un verdadero o falso relacionado con el tema, donde al oprimir el botón “Comprobar” se muestra si es correcta o no la respuesta, además al oprimir el botón “Siguiente” se observa la próxima pregunta que muestra la representación gráfica de un autómata y una serie de cadenas para seleccionar todas aquellas que sean reconocidas por este y al igual que en la pregunta anterior se encuentra un botón “Comprobar” para ver si la respuesta fue correcta y además se encuentra el botón “Anterior” que da la posibilidad de volver a la pregunta 1. De esta forma el usuario tiene la posibilidad de autoevaluarse y ver si asimiló el contenido expuesto en el objeto.

3.1.2 OIA “Gramática”

En este objeto se trata el tema de la asignatura de Programación IV “Representación de lenguajes Formales”, específicamente el contenido de “Gramática”. En este el estudiante puede observar cómo

CAPÍTULO III

se genera una cadena a partir de una gramática. Este objeto consta de 3 secciones (Inicio, Ejemplo y Preguntas):

- En la sección de Inicio se puede observar una breve descripción del tema abordado en el objeto, además se tiene el botón “Clasificación de Chomsky” que al ser oprimido muestra una imagen con dicha clasificación y un botón “Atrás” que da la posibilidad de volver a la información anterior.
- En la sección Ejemplo se muestra una gramática con sus respectivas reglas de producción, a partir de la cual se va a generar la cadena “a+a”. Para ver dicha generación se cuenta con tres botones, el botón “Reproducir” que al ser oprimido comienza a realizar la generación de la cadena mostrando cómo va quedando la sentencia y además una breve explicación de cómo se llega a ese resultado, el botón “Pausa” que al ser oprimido da la posibilidad de parar dicha generación en el momento que el usuario decida y además el botón “Detener” que al ser oprimido refresca la pantalla para poder volver a iniciar la generación de la cadena.
- En la sección Preguntas se encuentran dos preguntas, en la primera se observa un verdadero o falso relacionado con el tema, donde al oprimir el botón “Comprobar” se muestra si es correcta o no la respuesta, además al oprimir el botón “Siguiete” se observa la siguiente pregunta que muestra dos gramáticas para seleccionar su clasificación según la jerarquía de Chomsky, y al igual que en la pregunta anterior se encuentra un botón “Comprobar” para ver si la respuesta fue correcta y se encuentra también el botón “Anterior” que da la posibilidad de volver a la pregunta 1.

3.1.3 OIA “Proceso de compilación”

En este objeto se desarrolla el tema de la asignatura de Programación IV “Proceso de Compilación”.

En este el estudiante puede observar cómo se realiza el proceso de compilación de una cadena.

- En la sección de Inicio se puede observar una breve descripción general del tema abordado en el objeto y al oprimir el botón “Siguiete” se observa de forma más detallada una de las fases por las que está compuesto el tema general y además un botón “Anterior” que al ser oprimido regresa a la información anterior y un botón “Siguiete” que al ser oprimido va a otra de las fases la que también cuenta con los botones “Siguiete” y “Anterior” que realizan la misma función que en la fase anterior, y en la siguiente y última fase se encuentra el botón “Anterior”, para regresar a la fase anterior.
- En la sección Ejemplo se muestra una expresión y cada una de las fases explicadas en la sección de Inicio, donde el usuario debe seleccionar una de las fases y oprimir el botón “Iniciar”

para ver cómo es realizada dicha fase para la cadena mostrada. También se encuentra el botón “Detener” que refresca la pantalla para dar la posibilidad de seleccionar otra fase para ver su realización.

- En la sección Preguntas se encuentran dos preguntas, en la primera se observan tres definiciones para seleccionar a quién pertenece y al oprimir el botón “Comprobar” se muestra si es correcta o no la respuesta, además al oprimir el botón “Siguiente” se observa la próxima pregunta en la que se muestra una cadena y la imagen de dos árboles sintácticos para seleccionar cuál de ellos pertenece a la cadena mostrada y al igual que en la pregunta anterior se encuentra un botón “Comprobar” para ver si la respuesta fue correcta y el botón “Anterior” que da la posibilidad de volver a la pregunta 1.

3.1.4 OIA “Método de Ordenamiento Bubble-Sort (Burbuja)”

En este objeto se desarrolla el tema de la asignatura de Programación II “Algoritmos de Ordenamiento en Memoria Interna”, específicamente el Método de Ordenamiento “Bubble-Sort (Burbuja)”. En este el estudiante puede observar cómo se realiza paso a paso dicho método.

- En la sección de Inicio se puede observar una breve descripción del tema abordado en el objeto, además se tiene el botón “Mostrar” que al ser oprimido muestra una imagen con el pseudocódigo del método y un botón “Atrás” que da la posibilidad de volver a la información anterior.
- En la sección Ejemplo se muestra un arreglo al cual se le puede ir aplicando paso a paso el método y para ello se muestra un botón “Paso1” que al ser oprimido da inicio al método y al ser realizado este paso aparece el botón para el paso siguiente y así sucesivamente hasta terminar el proceso. También se tiene un botón “Restablecer” que cuando es oprimido refresca la pantalla y da la posibilidad de volver a hacer el proceso, además se tiene un botón “Siguiente” que al ser oprimido va al segundo ejemplo que muestra un botón “Cargar Valores” que cuando es oprimido carga automáticamente un arreglo y al oprimir el botón “Ejecutar” realiza el método mostrando cómo queda el arreglo en cada iteración. Tiene también un botón “Anterior” que vuelve al ejemplo anterior.
- En la sección Preguntas se encuentran dos preguntas, en la primera se observa un verdadero o falso relacionado con el tema, donde al oprimir el botón “Comprobar” se muestra si es correcta o no la respuesta, además al oprimir el botón “Siguiente” se observa la próxima pregunta en la que se muestran dos imágenes con códigos en C# para seleccionar cuál pertenece al método estudiado en el objeto y al igual que en la pregunta anterior se encuentra un botón “Comprobar”

para ver si la respuesta fue correcta y además se encuentra el botón “Anterior” que da la posibilidad de volver a la pregunta 1.

3.1.5 OIA “Método de ordenamiento Selection-Sort (Selección)”

En este objeto se desarrolla el tema de la asignatura de Programación II “Algoritmos de Ordenamiento en Memoria Interna”, específicamente el Método de Ordenamiento “Selection-Sort (Selección)”. En este el estudiante puede observar cómo se realiza paso a paso dicho método.

- En la sección de Inicio se puede observar una breve descripción del tema abordado en el objeto, además se tiene el botón “Mostrar” que al ser oprimido muestra una imagen con el pseudocódigo del método y un botón “Atrás” que da la posibilidad de volver a la información anterior.
- En la sección Ejemplo se muestra un arreglo al cual se le puede ir aplicando paso a paso el método y para ello se muestra un botón “Paso1” que al ser oprimido da inicio al método y al ser realizado este paso aparece el botón para el otro paso y así sucesivamente hasta terminar el proceso, también se tiene un botón “Restablecer” que cuando es oprimido refresca la pantalla y da la posibilidad de volver a hacer el proceso.
- En la sección Preguntas se encuentran dos preguntas, en la primera pregunta se observa un verdadero o falso relacionado con el tema, donde al oprimir el botón “Comprobar” se muestra si es correcta o no la respuesta, además al oprimir el botón “Siguiente” se observa la próxima pregunta en la que se muestra el código del método en C# para seleccionar cuál de las cadenas pertenece a la salida de la segunda iteración del método.

3.1.6 OIA “Método de ordenamiento Insertion-Sort (Inserción)”

En este objeto se desarrolla el tema de la asignatura de Programación II “Algoritmos de Ordenamiento en Memoria Interna”, específicamente el Método de Ordenamiento “Insertion-Sort (Inserción)”. En este el estudiante puede observar cómo se realiza paso a paso dicho método.

- En la sección de Inicio se puede observar una breve descripción del tema abordado en el objeto, además se tiene el botón “Mostrar” que al ser oprimido muestra una imagen con el pseudocódigo del método y un botón “Atrás” que da la posibilidad de volver a la información anterior.
- En la sección Ejemplo se muestra un arreglo al cual se le puede ir aplicando paso a paso el método y para ello se muestra un botón “Paso1” que al ser oprimido da inicio al método y al ser realizado este paso aparece el botón para el otro paso y así sucesivamente hasta terminar el

proceso. También se tiene un botón “Restablecer” que cuando es oprimido refresca la pantalla y da la posibilidad de volver a hacer el proceso.

- En la sección Preguntas se encuentran dos preguntas, en la primera pregunta se observa un verdadero o falso relacionado con el tema, donde al oprimir el botón “Comprobar” se muestra si es correcta o no la respuesta, además al oprimir el botón “Siguiente” se observa la próxima pregunta que muestra cuatro posibles salidas para el método dado un arreglo, para seleccionar cuál es la correcta.

3.1.7 OIA “Recorridos en árboles”

En este objeto se desarrolla el tema de la asignatura de Programación II “TDA Árbol”, específicamente los “Recorridos”. En este el estudiante puede observar cómo se realiza paso a paso cada uno de los recorridos de un árbol.

- En la sección de Inicio se puede observar una breve descripción del tema “TDA Árbol” de forma muy general, además se tiene el botón “Ver más” que al ser oprimido muestra una breve explicación de cada uno de los recorridos, y un botón “Atrás” que da la posibilidad de volver a la información anterior.
- En la sección Ejemplo se observa la representación gráfica de un árbol y cada uno de los recorridos, donde el usuario debe seleccionar uno de ellos y oprimir el botón “Comenzar” para ver el recorrido en el árbol. También se encuentra el botón “Restablecer” que refresca la pantalla para dar la posibilidad de seleccionar otro recorrido para verlo en el árbol.
- En la sección Preguntas se encuentran tres preguntas, en la primera pregunta se observa un verdadero o falso relacionado con el tema, donde al oprimir el botón “Comprobar” se muestra si es correcta o no la respuesta, además al oprimir el botón “Siguiente” se observa la próxima pregunta que muestra la imagen de un árbol y una serie de preguntas para darles respuesta según lo observado en la imagen. También se encuentra un botón “Anterior” que da la posibilidad de volver a la pregunta anterior, otro botón “Comprobar” que cuando es oprimido muestra si es correcta o no la respuesta y un botón “Siguiente” que al ser oprimido se observa la próxima pregunta que muestra la imagen de un árbol y las cadenas de salida de cada uno de los recorridos para seleccionar a qué recorrido pertenecen. También se encuentra otro botón “Anterior” que da la posibilidad de volver a la pregunta anterior y un botón “Comprobar” que cuando es oprimido muestra si es correcta o no la respuesta.

3.2 Futuros desarrolladores.

3.2.1 OIA “Autómatas Finitos”

El objeto está desarrollado sobre tres escenas:

Escena1: esta escena es donde se ve el Inicio. Esta cuenta con varias capas para los diferentes gráficos y textos que se muestran, la animación se logra con interpolación de movimiento, el texto se encuentra dentro de un cuadro de texto dinámico el cual puede ser modificado en caso de que sea necesario. Cuenta además con una capa de acciones donde se encuentra el código de los botones (lo que hace posible el desplazamiento a las demás escenas), esto se logra mediante la función *gotoAndPlay ()*. Cuenta además con un botón “Definición Formal” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* donde muestra una imagen y un botón “Atrás” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevFrame()*.

Escena 2: es donde se desarrolla el Ejemplo. La interfaz es igual a la de la escena anterior. Cuenta con el clip de película de un Autómata que se dibuja usando las herramientas Línea y Óvalo y las animaciones se logran con interpolación de movimiento. Cuenta además con tres *radiobutton* que permite marcar sólo una de las opciones y para saber cuál está seleccionado se utilizó la propiedad de los *radiobutton* “*selected*” que da la posibilidad de saber si está seleccionado o no, además se cuenta con el botón “Iniciar” que al ser oprimido comienza el recorrido de la cadena escogida, utilizando para ello la función *gotoAndPlay ()*, el código de los mismos se encuentra en la capa acciones.

Escena3: esta muestra las preguntas. Esta mantiene la interfaz de las escenas anteriores. En el primer *frame* se encuentra la primera pregunta donde el contenido se encuentra dentro de cuadros de texto estáticos y además se cuenta con un *comboBox* para cada uno de los contenidos que se utilizan, para ver si es verdadero o falso el contenido, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismos se puede ver en la capa acciones, además cuenta con un botón “Siguiente” que va al próximo *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico. La segunda pregunta se encuentra en el segundo *frame* que cuenta con la imagen de un autómata que se pinta usando la herramienta Línea y Óvalo y con cinco *checkbox* para seleccionar cuáles de las cadenas son reconocidas por el autómata y para ello se utilizó la propiedad “*selected*” que da la posibilidad de saber si está seleccionado o no el *checkbox*. El código de los mismos se puede ver en la capa acciones. Además cuenta con un botón “Anterior” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico.

3.2.2 OIA “Gramática”

El objeto está desarrollado sobre tres escenas:

Escena1: esta escena es donde se ve el Inicio. Esta cuenta con varias capas para los diferentes gráficos y textos que se muestran, la animación se logra con interpolación de movimiento, el texto se encuentra dentro de un cuadro de texto dinámico el cual puede ser modificado en caso de que sea necesario. Cuenta además con una capa de acciones donde se encuentra el código de los botones (lo que hace posible el desplazamiento a las demás escenas), esto se logra mediante la función *gotoAndPlay()*. Cuenta además con un botón “Clasificación de Chomsky” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* donde muestra una imagen y un botón “Atrás” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevFrame()*.

Escena2: es donde se desarrolla el Ejemplo. La interfaz es igual a la de la escena anterior. Cuenta con un clip de película el cual es controlado por los botones “Reproducir” que utiliza la función *play()*, “Pausa” que utiliza la función *stop()* y “Detener” que utiliza la función *gotoAndStop()* para ir al *frame* de inicio del clip de película, el código de los mismos se encuentra en la capa acciones.

Escena3: esta muestra las preguntas. Esta mantiene la interfaz de las escenas anteriores. En el primer *frame* se encuentra la primera pregunta donde el contenido se encuentra dentro de cuadros de texto estáticos y además se cuenta con un *comboBox* para cada uno de los contenidos que se utilizan, para ver si es verdadero o falso el contenido, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismo se puede ver en la capa acciones, además cuenta con un botón “siguiente” que va al próximo *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico. La segunda pregunta se encuentra en el segundo *frame* que cuenta con un cuadro de texto estático para el contenido y además con dos *radiobutton* que permite marcar solo una de las opciones y para saber cuál está seleccionado se utilizó la propiedad “*selected*” que da la posibilidad de saber si está seleccionado o no el *radiobutton*, además cuenta con un botón “Anterior” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico.

3.2.3 OIA “Proceso de compilación”

El objeto está desarrollado sobre tres escenas:

Escena1: esta escena es donde se ve el Inicio. Esta cuenta con varias capas para los diferentes gráficos y textos que se muestran, la animación se logra con interpolación de movimiento, el texto se encuentra dentro de un cuadro de texto dinámico el cual puede ser modificado en caso de que sea

necesario. Cuenta además con una capa de acciones donde se encuentra el código de los botones (lo que hace posible el desplazamiento a las demás escenas), esto se logra mediante la función *gotoAndPlay()*. Además cuenta con botones “Siguiente” y “Anterior” para poder moverse entre *frame* y ver los demás contenidos utilizando las funciones *nextFrame()* y *prevFrame()*.

Escena2: es donde se desarrolla el Ejemplo. La interfaz es igual a la de la escena anterior. Cuenta con un cuadro de texto estático para el contenido y cuenta además con tres *radiobutton* que permite marcar solo una de las opciones y para saber cuál está seleccionado se utilizó la propiedad “*selected*” que da la posibilidad de saber si está seleccionado o no el *radiobutton*, el código de los mismos se encuentra en la capa acciones.

Escena3: esta muestra las preguntas. Esta mantiene la interfaz de las escenas anteriores. En el primer *frame* se encuentra la primera pregunta donde el contenido se encuentra dentro de cuadros de texto estáticos y además se cuenta con un *comboBox* para cada uno de los contenidos que se utilizan para seleccionar la respuesta, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionado se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismo se puede ver en la capa acciones, además cuenta con un botón “Siguiente” que va al próximo *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico. La segunda pregunta se encuentra en el segundo *frame* que cuenta con un cuadro de texto estático para el contenido y además con dos *radiobutton* que permite marcar solo una de las opciones y para saber cuál está seleccionado se utilizó la propiedad “*selected*” que da la posibilidad de saber si está seleccionado o no el *radiobutton*, las imágenes de la opciones se pintan usando la herramienta Línea y Óvalo. Además cuenta con un botón “Anterior” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico.

3.2.4 OIA “Método de Ordenamiento Bubble-Sort(Burbuja)”

El objeto está desarrollado sobre tres escenas:

Escena1: esta escena es donde se ve el Inicio. Esta cuenta con varias capas para los diferentes gráficos y textos que se muestran, la animación se logra con interpolación de movimiento, el texto se encuentra dentro de un cuadro de texto dinámico el cual puede ser modificado en caso de que sea necesario. Cuenta además con una capa de acciones donde se encuentra el código de los botones (lo que hace posible el desplazamiento a las demás escenas), esto se logra mediante la función *gotoAndPlay()*. Además cuenta con un botón “Mostrar” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la

función *nextFrame()* donde muestra una imagen y un botón “Atrás” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevFrame()*.

Escena2: es donde se desarrolla el Ejemplo. La interfaz es igual a la de la escena anterior. Cuenta con un cuadro de texto estático para el contenido y además con botones para controlar las acciones del clip de película, utilizando para ello la función *gotoAndPlay()*, los cuales son puesto visible o invisible dependiendo del paso en que se encuentre el clip de película. Además cuenta con un botón “Siguiete” que va al próximo *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* donde muestra el contenido dentro de cuadros de texto estáticos, un botón “Cargar Valores” que muestra un arreglo de forma aleatoria en un cuadro de texto dinámico, utilizando para ello la función *random()*, además se tiene un botón “Ejecutar” que realiza la llamada a la función que realiza el método la cual es mostrada en cuadros de texto dinámicos. Cuenta además con una capa de acciones donde se encuentra el código de los botones.

Escena3: esta muestra las preguntas. Esta mantiene la interfaz de las escenas anteriores. En el primer *frame* se encuentra la primera pregunta donde el contenido se encuentra dentro de cuadros de texto estáticos y además se cuenta con un *comboBox* para cada uno de los contenidos que se utilizan, para ver si es verdadero o falso el contenido, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismo se puede ver en la capa acciones, además cuenta con un botón “Siguiete” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico. La segunda pregunta se encuentra en el segundo *frame* que cuenta con un cuadro de texto estático para el contenido y además con dos *radiobutton* que permite marcar solo una de las opciones y para saber cuál está seleccionado se utilizó la propiedad “*selected*” que da la posibilidad de saber si está seleccionado o no el *radiobutton*, además cuenta con un botón “Anterior” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico.

3.2.5 OIA “Método de ordenamiento Selection-Sort (Selección)”

El objeto está desarrollado sobre tres escenas:

Escena1: esta escena es donde se ve el Inicio. Esta cuenta con varias capas para los diferentes gráficos y textos que se muestran, la animación se logra con interpolación de movimiento, el texto se encuentra dentro de un cuadro de texto dinámico el cual puede ser modificado en caso de que sea necesario. Cuenta además con una capa de acciones donde se encuentra el código de los botones (lo que hace posible el desplazamiento a las demás escenas), esto se logra mediante la función

gotoAndPlay(). Además cuenta con un botón “Mostrar” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* donde muestra una imagen y un botón “atrás” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevtFrame()*.

Escena2: es donde se desarrolla el Ejemplo. La interfaz es igual a la de la escena anterior. Cuenta con un cuadro de texto estático para el contenido y además con botones para controlar las acciones del clip de película, utilizando para ello la función *gotoAndPlay ()*, los cuales son puesto visible o invisible dependiendo del paso en que se encuentre el clip de película.

Escena3: esta muestra las preguntas. Esta mantiene la interfaz de las escenas anteriores. En el primer *frame* se encuentra la primera pregunta donde el contenido se encuentra dentro de cuadros de texto estáticos y además se cuenta con un *comboBox* para cada uno de los contenidos que se utilizan, para saber si es verdadero o falso el contenido, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismo se puede ver en la capa acciones, además cuenta con un botón “Siguiente” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico. La segunda pregunta se encuentra en el segundo *frame* que cuenta con un cuadro de texto estático para el contenido y además con cuatro *radiobutton* que permite marcar solo una de las opciones y para saber cuál está seleccionado se utilizó la propiedad “*selected*” que da la posibilidad de saber si está seleccionado o no el *radiobutton*, además cuenta con un botón “Anterior” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico.

3.2.6 OIA “Método de ordenamiento Insertion-Sort (Inserción)”

El objeto está desarrollado sobre tres escenas:

Escena1: esta escena es donde se ve el Inicio. Esta cuenta con varias capas para los diferentes gráficos y textos que se muestran, la animación se logra con interpolación de movimiento, el texto se encuentra dentro de un cuadro de texto dinámico el cual puede ser modificado en caso de que sea necesario. Cuenta además con una capa de acciones donde se encuentra el código de los botones (lo que hace posible el desplazamiento a las demás escenas), esto se logra mediante la función *gotoAndPlay()*. Además cuenta con un botón “Mostrar” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* donde muestra una imagen y un botón “Atrás” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevtFrame()*.

Escena2: es donde se desarrolla el Ejemplo. La interfaz es igual a la de la escena anterior. Cuenta con un cuadro de texto estático para el contenido y además con botones para controlar las acciones del clip de película, utilizando para ello la función *gotoAndPlay ()*, los cuales son puesto visible o invisible dependiendo del paso en que se encuentre el clip de película.

Escena3: esta muestra las preguntas. Esta mantiene la interfaz de las escenas anteriores. En el primer *frame* se encuentra la primera pregunta donde el contenido se encuentra dentro de cuadros de texto estáticos y además se cuenta con un *comboBox* para cada uno de los contenidos que se utilizan, para saber si es verdadero o falso el contenido, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismo se puede ver en la capa acciones, además cuenta con un botón “Siguiente” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico. La segunda pregunta se encuentra en el segundo *frame* que cuenta con cuadros de texto estáticos para el contenido y un *comboBox* para seleccionar la opción correcta, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismos se puede ver en la capa acciones. Además cuenta con un botón “Anterior” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *nextFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico.

3.2.7 OIA “Recorridos en árboles”

El objeto está desarrollado sobre tres escenas:

Escena1: esta escena es donde se ve el Inicio. Esta cuenta con varias capas para los diferentes gráficos y textos que se muestran, la animación se logra con interpolación de movimiento, el texto se encuentra dentro de un cuadro de texto dinámico el cual puede ser modificado en caso de que sea necesario. Cuenta además con una capa de acciones donde se encuentra el código de los botones (lo que hace posible el desplazamiento a las demás escenas), esto se logra mediante la función *gotoAndPlay ()*. Cuenta además con un botón “Ver más” que va al siguiente *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* donde muestra una imagen y un botón “Atrás” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *prevtFrame()*.

Escena 2: es donde se desarrolla el Ejemplo. La interfaz es igual a la de la escena anterior. Cuenta con una gráfica de un árbol que se dibuja usando la herramienta Línea y Óvalo y las animaciones se logran con interpolación de movimiento, cuenta además con cuatro *radiobutton* que permiten marcar solo una de las opciones y para saber cuál está seleccionado se utilizó la propiedad “*selected*” que da

la posibilidad de saber si está seleccionado o no el *radiobutton*, además se cuenta con el botón “Iniciar” que al ser oprimido comienza el recorrido de la cadena escogida, utilizando para ello la función *gotoAndPlay()*, el código de los mismos se encuentra en la capa acciones.

Escena3: esta muestra las preguntas. Esta mantiene la interfaz de las escenas anteriores. En el primer *frame* se encuentra la primera pregunta donde el contenido se encuentra dentro de cuadros de texto estáticos y además se cuenta con un *comboBox* para cada uno de los contenidos que se utilizan, para saber si es verdadero o falso el contenido, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismos se puede ver en la capa acciones, además cuenta con un botón “Siguiente” que va al próximo *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()* y otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico. La segunda pregunta se encuentra en el segundo *frame* que cuenta con cuadros de texto estáticos para el contenido y con *comboBox* para seleccionar la opción correcta, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismos se puede ver en la capa acciones, además cuenta con un botón “Anterior” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *nextFrame()*, otro botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico y un botón “Siguiente” que va al próximo *frame* utilizando para eso la función *nextFrame()*. La tercera pregunta se encuentra en el tercer *frame* que cuenta con cuadros de texto estáticos para el contenido y con *comboBox* para seleccionar la opción correcta, y para saber cuál opción del *comboBox* está seleccionada se utilizó la propiedad “*selectedIndex*”, el código de los mismos se puede ver en la capa acciones. Además cuenta con un botón “Anterior” que va al *frame* anterior utilizando para eso la función *nextFrame()* y un botón que inicia la función de comprobar si la respuesta es correcta o no y muestra el resultado en un cuadro de texto dinámico.

Conclusiones

En este capítulo se realizó una breve descripción de cada uno de los OIA desarrollados de una manera clara y específica para facilitar su uso. Para los usuarios finales la descripción estuvo basada en los conceptos expuestos en cada uno de los objetos y cómo se debe trabajar con ellos. Para los futuros desarrolladores se explicó el funcionamiento técnico para si se desean hacer cambios en un futuro tengan una base antes de interactuar con el código.

Capítulo IV: “Validación de los Resultados”

Introducción

En este capítulo se pretende realizar la validación de los resultados obtenidos en la investigación, para ello se aplicaron encuestas tanto a los estudiantes como al panel de expertos, para verificar que los OIA cumplan con los objetivos planteados y analizar el grado de aceptación por parte de los usuarios finales.

4.1 Encuestas.

Se utilizó una encuesta que se encuentra publicada en conjunto con los objetos para que sus usuarios ya sean estudiantes o profesores expongan su criterio con respecto a los mismos, comenten si les fueron útiles, y que brinden alguna sugerencia para mejorarlos. Además se utilizó otra encuesta dirigida al panel de expertos, el Formato ECOBA, para la evaluación de la calidad en los objetos de aprendizaje, es el presentado por Ruiz (Ruiz, 2006) que brinda una mayor importancia a los aspectos de diseño instruccional, con el fin de garantizar la integración del estudiante dentro del proceso de aprendizaje, y a partir de todos estos datos recopilados hacer un análisis estadístico.

4.1.1 Encuesta a los estudiantes

La encuesta ([ver anexos](#)) se aplicó a diferentes estudiantes que utilizaron los OIA de la asignatura de Programación IV. Para obtener la información necesaria se realizó una investigación que tuvo como población a 167 estudiantes de tercer año de la Facultad 1, de esta se toma una muestra de 25 estudiantes que representan el 15% de la población total. A continuación se describen los resultados obtenidos.

Luego de revisar los resultados obtenidos en la pregunta 1 de la encuesta se puede decir de manera general que los OIA cubren de manera concreta el tema tratado, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 84% estuvo de acuerdo y un 16% no.

Según los datos obtenidos en la pregunta 2 de la encuesta se puede apreciar que de forma general el contenido expuesto en los OIA es entendible, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 75% estuvo de acuerdo y un 25% no.

Con los resultados obtenidos de la pregunta 3 de la encuesta, se puede decir que de forma general las preguntas que se presentan en los OIA son de ayuda para un mejor entendimiento del tema, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 96% estuvo de acuerdo y un 4% no.

CAPÍTULO IV

Luego de revisar los resultados obtenidos en la pregunta 4 de la encuesta se puede decir de forma general que las actividades propuestas son acordes al tema expuesto en el OIA, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 84% estuvo de acuerdo y un 16% no”.

Con los resultados obtenidos de la pregunta 5 de la encuesta, se puede decir que de manera general los OIA desarrollados son de ayuda para una mejor comprensión del tema, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 96% respondió que sí y un 4% respondió que no.

Según los datos obtenidos en la pregunta 6 de la encuesta se puede apreciar que de manera general los OIA contribuyen al aprendizaje de forma individual, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 92% estuvo de acuerdo y un 8% no.

Con los resultados obtenidos de la pregunta 7 de la encuesta, se puede decir de manera general que los OIA hacen que las clases sean más interactivas, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 80% estuvo de acuerdo y un 20% no.

Después de observar los resultados obtenidos en la pregunta 8 de la encuesta se puede apreciar que de manera general los OIA desarrollados son fáciles de descargar, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 76% estuvo de acuerdo y un 24% no.

Tomando como base los datos obtenidos en la pregunta 9 de la encuesta se puede apreciar que de forma general los OIA son fáciles de utilizar, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 92% estuvo de acuerdo y un 8% no.

Según los datos obtenidos en la pregunta 10 de la encuesta se puede apreciar que los OIA desarrollados son compatibles con distintos navegadores, dado que de los 25 estudiantes encuestados un 84% estuvo de acuerdo y un 16% no.

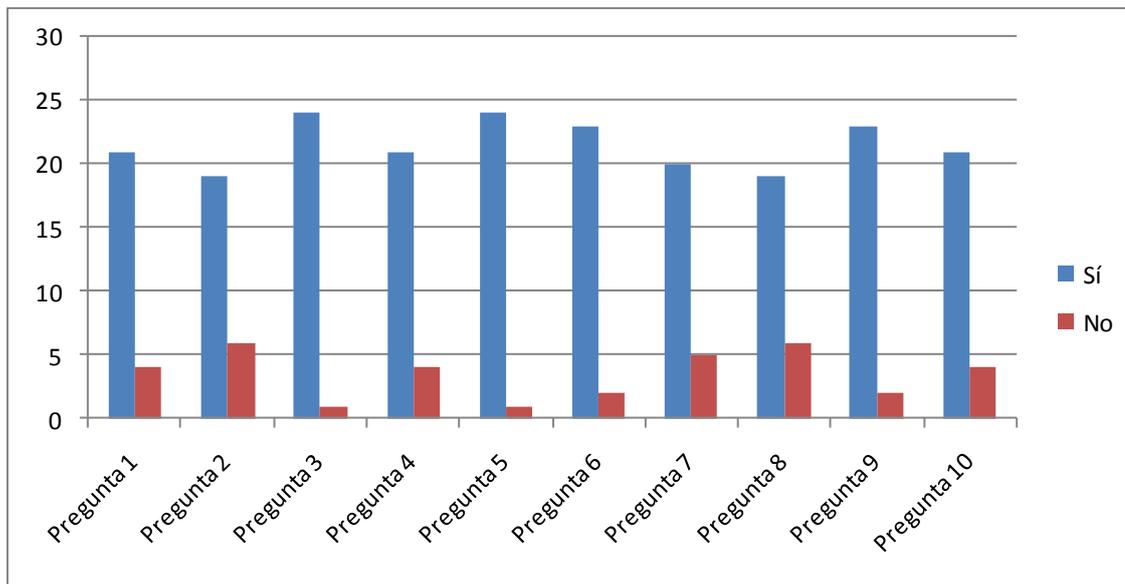


Figura 5 "Encuesta Estudiantes"

4.1.2 Encuesta al panel de expertos

La encuesta ([ver anexos](#)) se aplicó al 50% del colectivo de profesores de la asignatura de Programación IV de la facultad 1, en esta encuesta el profesores debía dar valores de 0, 1, 2 y 3 puntos a cada una de las preguntas que se le hacían y con la suma de estos valores al terminar la encuesta se obtenía la puntuación total de cada objeto con la que se obtuvo los siguientes resultados: Luego de aplicar la encuesta para el OIA "Autómata Finito" se obtuvo una puntuación de 105 de un máximo de 111 puntos, por lo que el objeto cuenta con una calidad Excelente.

Al realizar la encuesta para el OIA "Proceso de Compilación" se obtuvo una puntuación de 100 de un máximo de 111 puntos, por lo que el objeto cuenta con una calidad Excelente.

Luego de aplicar la encuesta para el OIA "Gramática", se aprecia que se obtuvo una puntuación de 96 de un máximo de 111 puntos, por lo que el objeto cuenta con una calidad Excelente.

OIA	Puntuación	Calidad
Autómata Finito	105	Excelente
Proceso Compilación	100	Excelente
Gramática	96	Excelente

Tabla 10 "Resultados método ECOBA"

Conclusiones

En este capítulo se realizó la validación de los resultados obtenidos en la investigación, con esta validación se pudo apreciar que cada uno de los OIA desarrollados cumple con los objetivos planteados y cuenta con una buena aceptación por parte de los estudiantes y profesores, se constató además que los mismos cuentan con una calidad Muy Buena de forma general, por lo que se considera que el uso de los OIA es de gran ayuda para el aprendizaje y motivación de los estudiantes.

Conclusiones Generales

- Tomando como base el estudio realizado a los OA se pudo demostrar que la mayoría de los que se encuentran en internet no permiten ser descargados o se debe descargar una página completa para poder acceder a ellos, estos presentan mucha carga de contenido y no corren de forma correcta sobre cualquier plataforma, por lo que estos dificultaría en gran medida la utilización de estos objetos en el EVA.
- Luego de estudiar las características de las metodologías más usadas en el desarrollo de los OIA, se llegó a la conclusión de que la más factible es la ISD-Melo, la cual está enfocada en el diseño y desarrollo de contenido educativo a ser entregado a través de la web.
- Luego de estudiar un grupo de herramientas que pueden ser utilizadas en el desarrollo de los OIA, teniendo en cuenta las características del entorno y las exigencias de los usuarios, se concluye que la más factible por su potencia gráfica y de animación es Macromedia Flash 8.0.
- Aplicando de forma correcta la metodología ISD-Melo y haciendo un adecuado uso de la herramienta Flash 8.0 se pudo realizar un paquete de OIA para estudiantes que cursen las asignaturas de la disciplina de Programación, quedando como base para futuras investigaciones un estado del arte sobre el tema, un ejemplo de cómo utilizar la metodología ISD-Melo, y quedaron además métodos para medir la calidad de los objetos y una documentación de ayuda para estudiantes y profesores y para futuros desarrolladores, que se inicien en el estudio y en la realización de los OIA.
- Después de realizar la validación de los resultados se concluye que los OIA que se desarrollaron cuentan con la calidad requerida, tienen una buena aceptación por parte de estudiantes y profesores, y se encuentran listos para comenzar a utilizarlos en el desarrollo de las clases.

Recomendaciones

- Al Departamento de Programación de la Facultad 1, continuar desarrollando los OIA para otros temas que sean de interés en sus asignaturas, lo cual permitirá aumentar la interactividad del curso y la motivación de los estudiantes.
- Al Departamento de Programación de la Facultad 1, extender la experiencia del uso de los OIA a otros departamentos para mejorar al proceso de enseñanza–aprendizaje de sus asignaturas.
- A las Facultades Regionales y otros centros de estudio del país el uso de los OIA como medios de apoyo para el desarrollo de sus cursos.

Bibliografía

- Arechabaleta, Marta González. 2005.** *Cómo desarrollar contenidos para la formación online.* 2005.
- Arnao, Vicente González. 1829.** *Diccionario de la Real Academia Española.* Paris : Parmentier, 1829.
- Baruque, L. y Melo, R. 2004.** Applying Learning Theory in the Design of Learning Objects. [En línea] 2004. [Citado el: 22 de noviembre de 2009.] ftp://ftp.inf.puc-rio.br/pub/docs/techreports/04_19_baruque.pdf. 2009.
- Beck, Robert J. 1998.** Center for International Education. *University of Wisconsin-Milwaukee.* [En línea] 1998. [Citado el: 24 de noviembre de 2009.] http://www4.uwm.edu/cie/learning_objects.cfm?gid=56.
- Fuentes, Iyatne Mompíe y Cisnero., Claritza Chacón. 2009.** "Módulo de objetos interactivos de aprendizaje para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la disciplina de Matemática Aplicada". Ciudad de la Habana : UCI, 2009. Trabajo de Diploma.
- González, Roberto Eduardo Ruiz, Arteaga, Jaime Muñoz y Rodríguez, Francisco Javier Álvarez. 2007.** "Evaluación de Objetos de Aprendizaje a través del Aseguramiento de Competencias Educativas". 2007.
- IEEE. 2001.** Learning Object Metadata Working Group. [En línea] 2001. [Citado el: 22 de noviembre de 2009.] <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html>.
- Mason, R, Weller, M y Pegler, C. 2003.** *Learning in the Connected Economy.* Londres : Open University, 2003.
- Morales, E, y otros. 2005.** Valoración de la Calidad de Unidades de Aprendizaje. *Revista de Educación a Distancia - Universidad de Murcia.* [En línea] 2005. [Citado el: 22 de noviembre de 2009.] <http://www.um.es/ead/red/M3/morales35.pdf>.
- Poveda, Ángel. 2008.** [En línea] 2008. [Citado el: 21 de noviembre de 2009.] http://sabus.usal.es/bib_virtual3/doc/apoveda.pdf.
- Rosa, Miguel Angel Hernández de la y Pavía, Maykel Berro. 2006.** *Centro Virtual de Recursos para la asignatura Informática Educativa de la carrera Licenciatura en Educación Especialidad Informática.* Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional "Hector Alfredo Pineda Zaldivar". Ciudad de la Habana : s.n., 2006.
- Ruiz, Roberto Eduardo. 2006.** "Modelo de Integración de Competencias en Objetos". *Tecnologías y Educación a Distancia.* 2006, págs. 195-203.

BIBLIOGRAFÍA

Wiley, D A. 2000. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (2000), The Instructional Use of Learning Objects: Online Version. *The Instructional Use of Learning Objects*. [En línea] 2000. [Citado el: 22 de noviembre de 2009.]

<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.

Glosario de Términos

- **Escenas:** Una película está compuesta por escenas. Cada escena es una porción separada en la línea de tiempo. Al utilizar *ActionScript* resulta muy fácil la comunicación entre escenas.
- **EVA:** Entorno Virtual de Aprendizaje, sistema de gestión en el cual se puede encontrar todos los contenidos, orientaciones y recursos de cada asignatura, así como bibliografía complementaria que les ayuda a una mayor asimilación de los temas a tratar en clases en la UCI.
- **Exe:** Es una extensión de archivo que refiere a los ficheros ejecutables en sistemas MS-DOS, Microsoft Windows, etc.
- **Gif:** Formato de compresión de imágenes.
- **OA:** Objetos de Aprendizaje, es una entidad digital o no, que pueden ser utilizados, reutilizados o referenciados durante el aprendizaje soportado por tecnología.
- **OIA:** Cualquier recurso digital con una finalidad informativa, que pueda ser utilizado y reutilizado dentro de un entorno e-learning, que además permite al usuario interactuar con este en forma de diálogo y elegir la parte de la información que le interese, tomando el control de esta.
- **MP3:** Formato de audio digital comprimido.
- **Paquete:** Carpeta destinada a almacenar los OIA desarrollados.
- **TIC:** Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, son un conjunto de servicios, redes, software y dispositivos que tienen como fin la mejora de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario.
- **UCI:** Universidad de las Ciencias Informáticas.