



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIAS  
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COMO APOYO INSTRUCCIONAL A  
LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARALELA (230-  
4254) DEL PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA DE LA  
UNIVERSIDAD DE ORIENTE

(Modalidad: Pasantía de grado)

EDUARDO JOSÉ ACUÑA DEFFITT

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

CUMANÁ, 2018

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COMO APOYO INSTRUCCIONAL A  
LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARALELA (230-  
4254) DEL PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA DE LA  
UNIVERSIDAD DE ORIENTE

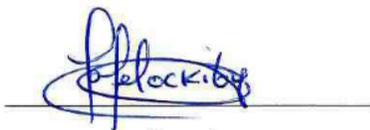
APROBADO POR:



Prof. Ana Fuentes  
Asesor Académico



Prof. Marit Acuña  
Asesor Institucional



Jurado



Jurado

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
LISTA DE TABLAS .....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I. PRESENTACIÓN .....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
ALCANCE.....	5
LIMITACIONES .....	6
CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL .....	7
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN.....	8
MARCO TEÓRICO.....	11
METODOLOGÍA .....	14
Metodología de investigación.....	14
Metodología del área aplicada.....	17
CAPITULO III. DESARROLLO .....	21
ITERACIÓN I. RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS.....	21
FASE 1: Formulación y Planificación.....	21
FASE 2: Análisis.....	29
FASE 3: Ingeniería.....	41
FASE 4: Generación de página y prueba.....	45
FASE 5: Evaluación del cliente.....	46
ITERACIÓN II. MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL OVA.....	46
FASE 1: Formulación y Planificación.....	46
FASE 2: Análisis.....	47

FASE 3: Ingeniería. ....	50
FASE 4: Generación de página y prueba. ....	63
FASE 5: Evaluación del cliente.....	63
ITERACIÓN III. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN OVA`s UNIDAD I.....	63
FASE 1: Formulación y Planificación.....	63
FASE 2: Análisis. ....	65
FASE 3: Ingeniería. ....	67
FASE 4: Generación de página y prueba. ....	77
FASE 5: Evaluación del cliente.....	77
ITERACIÓN IV. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN OVA`s UNIDAD II Y UNIDAD III .....	77
FASE 1: Formulación y Planificación.....	77
FASE 2: Análisis. ....	79
FASE 3: Ingeniería. ....	80
FASE 4: Generación de página y prueba. ....	91
FASE 5: Evaluación del cliente.....	91
CAPÍTULO IV. RESULTADO.....	95
CONCLUSIONES .....	99
RECOMENDACIONES.....	100
BIBLIOGRAFÍA .....	101

## **DEDICATORIA**

Por esta meta alcanzada, y mis nuevas metas a enfrentar, dedico este triunfo:

Primero a Dios, por darme toda la fortaleza y las habilidades para poder llegar a la culminación de esta meta.

A mis padres, Juan Acuña y Ana Deffitt, por ser siempre mi apoyo, mi guía, mi ejemplo, por estar siempre ahí cuando lo necesite, por enseñarme el valor y esfuerzo del estudio, por recordarme siempre que tenemos que ser alguien en la vida. A pesar de que no fue fácil durante la carrera, siempre conté con su apoyo y paciencia, aquí tienen el fruto de ese esfuerzo y constancia.

A mi hermana María José A. y mis sobrinos Lucia y Rodrigo, por siempre apoyarme y estar pendiente de mis estudios.

A alguien muy especial mi novia Diana Hernández, por aguantarme en los momentos difíciles vividos durante el recorrido de la carrera.

Los amo inmensamente...

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por escuchar mis oraciones, y ayudarme alcanzar esta meta.

A mis padres, Juan Acuña y Ana Deffitt, sin ellos hoy no estuviera logrando esta meta, no descansaré hasta lograr todas las que me he propuesto, gracias por sembrar en mí ese espíritu de lucha y superación.

A mis asesores Ana Teresa y Marit Acuña, porque a pesar de tener muchas ocupaciones, aceptaron guiarme en la realización de este proyecto. En especial a la profesora Ana por su gran apoyo, dedicación y paciencia a pesar de mis limitantes laborales, al momento de hacerme las correcciones.

A mis familiares y amigos que de una forma u otra siempre pusieron su granito de arena dándome ánimo para alcanzar esta meta.

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Actividades de la primera iteración. ....	21
Tabla 2. Contenido unidad I de la asignatura. ....	32
Tabla 3. Contenido unidad II de la asignatura. ....	33
Tabla 4. Contenido unidad III de la asignatura. ....	33
Tabla 5. Contenido unidad IV de la asignatura. ....	34
Tabla 6. Contenido unidad V de la asignatura. ....	34
Tabla 7. Descripción de los actores de los OVAs. ....	40
Tabla 8. Actividades de la segunda iteración. ....	46
Tabla 9. Caso de uso iniciar sesión. ....	53
Tabla 10. Caso de uso administrar bibliografías. ....	53
Tabla 11. Caso de uso administrar unidad. ....	54
Continuación Tabla 11. Caso de uso administrar unidad. ....	55
Tabla 12. Caso de uso administrar OVA. ....	56
Tabla 13. Caso de uso administrar tema. ....	57
Tabla 14. Caso de uso administrar contenido. ....	58
Tabla 15. Caso de uso administrar pruebas. ....	60
Tabla 16. Actividades tercera iteración. ....	64
Tabla 17. Caso de uso realizar práctica Máquina de Turing. ....	70
Tabla 18. Caso de uso realizar práctica de la arquitectura de los sistemas procesadores. .....	71
Tabla 19. Caso de uso realizar práctica de la Ley de Amdahl. ....	71
Tabla 20. Caso de uso visualizar objetivo. ....	72
Tabla 21. Caso de uso visualizar bibliografías. ....	72
Tabla 22. Caso de uso visualizar temas. ....	73
Tabla 23. Caso de uso visualizar contenido. ....	73
Tabla 24. Caso de uso realizar pruebas. ....	74
Tabla 25. Actividades de la cuarta iteración. ....	78
Tabla 26. Caso de uso Realizar Práctica de la estructura de un programa escrito en un lenguaje de programación paralela. ....	84
Tabla 27. Caso de uso Realizar Práctica de la construcción de grafos de dependencia. .	84
Tabla 28. Caso de uso Realizar Práctica del particionamiento de datos en programas paralelos. ....	85
Tabla 29. Caso de uso Realizar Práctica del proceso de comunicación entre tareas simultáneas. ....	86
Tabla 30. Caso de uso visualizar objetivo. ....	86
Tabla 31. Caso de uso visualizar bibliografías. ....	87
Tabla 32. Caso de uso visualizar temas. ....	87

Tabla 33. Caso de uso visualizar contenido.....	88
Tabla 34. Caso de uso realizar pruebas.....	88
Tabla 35. Configuración de los grupos de usuario, para realizar la prueba del software.	96
Tabla 36. Resultados de la evaluación de los OVAs. ....	98

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Modelo de Proceso IWeb. ....	18
Figura 2. Datos personales.....	22
Figura 3. Área de programación .....	23
Figura 4. Números de horas semanales aplicadas al estudio de la programación .....	23
Figura 5. Lenguajes de programación paralela utilizada .....	24
Figura 6. Medio pedagógico por el que obtiene el material de estudio .....	24
Figura 7. Herramienta tecnológica utilizada para el estudio de la asignatura .....	25
Figura 8. Acceso a internet .....	25
Figura 9. Conoce el software educativo.....	26
Figura 10. Importancia de un software educativo para la asignatura .....	26
Figura 11. Método de estudio a distancia .....	27
Figura 12. Ventaja del método de estudio a distancia .....	27
Figura 13. Boceto de los OVAs. ....	38
Figura 14. Menú principal de los OVAs.....	38
Figura 15. Caso de uso Preliminar.....	40
Figura 16. Diseños de ventanas emergentes e hiperenlaces. ....	41
Figura 17. Interfaz gráfica página de inicio y página interior. ....	42
Figura 18. Imagen ilustrativa .....	44
Figura 19. Imagen icónica .....	44
Figura 20. Imagen decorativa .....	45
Figura 21. Boceto Módulo de Administración. ....	49
Figura 22. Diseños de ventanas e hiperenlaces.....	50
Figura 23. Diagrama de clases .....	51
Figura 24. Caso de uso Módulo Administrar Contenidos del OVA.....	52
Figura 25. Interfaz gráfica página de inicio página interior Módulo de Administración.61	
Figura 26. Imagen ilustrativa .....	62
Figura 27. Imagen icónica .....	62
Figura 28. Imagen decorativa .....	62
Figura 29. Imagen de fondo.....	62
Figura 30. Hiperenlace Bibliografía de OVAs .....	68
Figura 31. Diagrama de casos de usos OVA “A1” .....	69
Figura 32. Diagrama de casos de usos OVA “B1” .....	69
Figura 33. Diagrama de casos de usos OVA “C1” .....	70
Figura 34. Interfaz gráfica página interior .....	75
Figura 35. Imagen ilustrativa .....	75
Figura 36. Imagen icónica .....	76
Figura 37. Imagen decorativa .....	76

Figura 38. Imagen de fondo.....	76
Figura 39. Hiperenlace Bibliografía de OVAs .....	81
Figura 40. Diagrama de casos de usos OVA “A2” .....	82
Figura 41. Diagrama de casos de usos OVA “A3” .....	82
Figura 42. Diagrama de casos de usos OVA “B3” .....	83
Figura 43. Diagrama de casos de usos OVA “A4” .....	83
Figura 44. Interfaz gráfica página interior .....	89
Figura 45. Imagen ilustrativa .....	90
Figura 46. Imagen icónica .....	90
Figura 47. Imagen decorativa .....	90
Figura 48. Imagen de fondo.....	91
Figura 49. Facilidad de navegación de los OVAs .....	92
Figura 50. Claridad y comprensión de los contenidos de los OVAs .....	92
Figura 51. OVAs intuitivos.....	93
Figura 52. Atractivo del diseño gráfico de los OVAs.....	93
Figura 53. Atractivo de las fuentes y estilo de los OVAs.....	93
Figura 54. Aspectos de los OVAs.....	94
Figura 55. Satisfacción de los OVAs.....	94
Figura 56. Recomendación de los OVAs.....	94

## RESUMEN

Se desarrollaron Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs) como apoyo para el proceso didáctico de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), perteneciente a la carrera Licenciatura en Informática de la Universidad de Oriente (UDO), Núcleo de Sucre, estas son herramienta que se adapta a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela. La construcción de los OVAs se llevó a cabo siguiendo las fases de la Metodología para el diseño de objetos de aprendizaje denominada DINTEV. La experiencia de la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual, DINTEV, de la Universidad del Valle en Coombia, (Borrero M., Cruz E., Mayorga S. y Ramírez K. 2010), fundamentada en un modelo pedagógico constructivista social, en la definición de objetos de aprendizaje de David Wiley y del Ministerio de Educación Nacional de Colombia y en el modelo de ciclo de vida de desarrollo de software de proceso Iweb. Primeramente, se hizo un análisis de las necesidades educativas de la asignatura, donde fueron aplicadas encuestas a la población objeto de estudio. Una vez detectadas las necesidades y problemas, se analizaron las posibles causas, para así proponer alternativas de solución y elaborar un plan de desarrollo de los OVAs. En segundo lugar, se realizó el diseño de los OVAs, donde se establece las especificaciones computacionales. La codificación de los OVAs, se hizo utilizando php y javascript como lenguaje de programación para la creación de páginas Web dinámicas, MySQL como manejador de base de datos, servidor Web Apache y Microsoft Windows 8 como sistema operativo. La construcción de los OVAs es un aporte significativo para la asignatura Fundamentos de Programación Paralela, que permite integrar el nuevo modelo educativo apoyado en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) fortaleciendo la misión de la Universidad de formar personas para mejorarla en todos los aspectos, y hacerlos seres profesionales en su área de conocimiento.

### **Palabras Claves:**

Programación Paralela, Programación Distribuida, Máquina de Turing, Objeto Virtual de Aprendizaje, Ambiente Virtual de Aprendizaje, Tecnología Educativa, DINTEV.

## INTRODUCCIÓN

La educación es un proceso multidireccional de transferencia cultural del cual nos valemos para poder transmitir una serie de valores y conocimientos, que facilita el enriquecimiento personal y ayuda a interactuar con el mundo exterior. Esta transmisión es muy ventajosa a nivel personal, ya que mediante la educación dotamos a las personas de estrategias y herramientas necesarias para fortalecer las características propias de cada uno, facilitándose así la integración en la sociedad. Estas estrategias y herramientas no deberían estar dirigidas únicamente a lograr unos resultados concretos, sino a proporcionar a las personas las habilidades y los recursos necesarios para poder lograrlos de una forma distinta, fortaleciéndose así su espíritu crítico y creativo. La educación es autonomía, es dotar a las personas con los recursos necesarios para poder hacer frente a las posibles adversidades con las que se puede encontrar a lo largo de la vida (Santamaría, 2013).

Los nuevos contextos de la sociedad del conocimiento en muchos países aportan cambios fundamentales en todas las estructuras e instituciones sociales, donde la educación, particularmente en el nivel superior, necesita de distintas modalidades educativas para garantizar que la educación llegue a todos sin limitaciones, en la actualidad resulta una opción estratégica la educación a distancia. La educación a distancia, son modelos fundamentados en el estudio independiente o autónomo por parte de los estudiantes y en el uso de materiales programados o de paquetes autoinstructivos muy estructurados, por lo que se reserva al profesor una presencia más bien escasa, en funciones tutoriales o de apoyo (Sigalé, 2001).

Adaptándose a los nuevos contextos educativos, la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU), en el año 2007, decide desarrollar un Proyecto Nacional de Educación Superior a Distancia (PNESD). Tomando en consideración la decisión de dar ingreso a todos los bachilleres interesados en acceder a la Educación Superior, se ha considerado que la implementación de la modalidad a distancia es una forma adecuada

para contribuir a satisfacer las demandas educativas de la población. Se trata de una educación a distancia que debe cumplir con las siguientes condiciones: propender a la masificación del ingreso, garantizar la calidad de la formación y estar basada en el uso de las TIC (Dorrego, 2008).

El Programa de Enseñanza Virtual (PEV), aprobado según oficio CU-068 de fecha 29/01/2004, plantea la introducción de la enseñanza virtual como una de las nuevas políticas que definen las autoridades de la UDO, en el entendido que la enseñanza virtual es un tipo de enseñanza-aprendizaje que opera a través de las más avanzadas tecnologías de telecomunicación y redes electrónicas, con el objetivo de llevar materiales de instrucción a los diferentes núcleos, y a los diferentes ámbitos de la geografía regional, nacional e internacional. Siguiendo los lineamientos de la Universidad en el núcleo de Sucre se desarrolla el Sistema Especial Enseñanza – Aprendizaje (SEA), que constituye una alternativa pedagógica, complementaria a las metodologías, técnicas y procedimientos instruccionales tradicionalmente empleados en la Universidad de Oriente para la formación de los recursos humanos en pregrado y postgrado.

De acuerdo a lo anterior expuesto, es necesario utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), las cuales son herramientas y programas que tratan, administran, transmiten y comparten la información mediante soportes tecnológicos, podemos mencionar algunas características básicas de las TIC como: inmaterialidad, instantaneidad, interactividad y automatización de tareas, la cuales brindan fácil acceso a la información en cualquier formato y de manera fácil y rápida (Mela, 2011).

En el área de la didáctica, es necesario la utilización de programas informáticos de cualquier tipo para la enseñanza, ya que se tienen ventajas pedagógicas, los programas didácticos de computadora poseen algunas características interesantes desde el punto de vista educativo, como son la gran capacidad de almacenamiento y de acceso a todo tipo de información, la propiedad de simular fenómenos naturales difíciles de observar en la

realidad o de representar modelos de sistemas físicos inaccesibles, la interactividad con el usuario, o la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje y evaluación individualizada, entre otras muchas aplicaciones educativas (López y cols.,2005).

Por lo antes mencionado es indispensable hablar de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA). Un OVA es la unidad mínima de aprendizaje, en formato digital, que puede ser reusada y secuenciada. Se conciben, por tanto, estos pequeños componentes como elementos integrados e integradores del proceso de enseñanza y de aprendizaje. Ofreciendo a los estudiantes la posibilidad de mejorar su rendimiento y nivel de satisfacción (Willey, 2001).

Actualmente la Universidad de Oriente (UDO), adaptándose a las necesidades de la educación, busca incorporar en los pensum de estudio de todas sus carreras las nuevas tecnologías, con el fin de brindar una nueva modalidad de estudio, en este caso hablaremos del pensum de la Licenciatura en Informática, el cual, ofrece la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), que se dicta como curso electivo, esta asignatura comprende cinco (5) temas en su contenido sinóptico: Introducción a los sistemas multiprocesadores, Mecanismos de comunicación entre procesos, Paralelismo a nivel de datos, Paralelismo a nivel de control y Procesamiento paralelo, su objetivo general, es diseñar soluciones de aprendizaje que permitan explotar el paralelismo en los problemas de estudio.

Atendiendo la iniciativa de la UDO, se propone el desarrollo de OVAs, que sirva de apoyo a la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), tomando las propuestas educativas en dicha carrera, cumpliendo con el proyecto desarrollado en esta casa de estudio para la enseñanza virtual.

## **CAPITULO I. PRESENTACIÓN**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La UDO en sus diferentes núcleos ha formalizado la Delegaciones de Enseñanza Virtual, el Programa de la Licenciatura en Informática de la UDO, Núcleo de Sucre ha apoyado con el desarrollo de aplicaciones para el proceso de enseñanza, comenzando con el desarrollo de herramienta de software, por medio del uso de nuevas tecnologías llamadas aplicaciones educativas multimedia, y de más reciente data ha incorporado los OVAs.

La Licenciatura en Informática de la UDO, posee diferentes áreas formativas de investigación, una de ellas el Área de Programación, la cual se refleja en el pensum de estudio de la carrera a través de diferentes asignaturas, una de estas asignaturas es Fundamentos de Programación Paralela (230-4254); como se había mencionado anteriormente ésta es una asignatura electiva.

Luego de realizar entrevistas con el docente y los estudiantes de la asignatura se pudo detectar que ésta presenta dificultades debido a que la información sobre su contenido es poca y está dispersa, es importante resaltar que los libros de la asignatura que se encuentran en la biblioteca no cubren los temas de su contenido, a mayoría de los texto deben buscarse en internet y muchos de ellos están en lengua inglesa, por lo tanto requiere de una actualización constante, otra debilidad es que no existen en la UDO núcleo de Sucre, libros asociados a los lenguajes de programación paralela; así mismo libros donde se expliquen conceptos tan importantes como análisis de dependencia de programas para la generación de grafos de dependencia. Dificultando así el aprendizaje de los conceptos de funciones paralelas en los lenguajes y obstaculizando el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Por todo lo anterior, se propone el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como apoyo a los proceso de enseñanza y de aprendizaje, de los temas dado en el aula de

clase: Introducción a los sistemas multiprocesadores, Mecanismos de comunicación entre procesos, Paralelismo a nivel de datos, Paralelismo a nivel de control, Procesamiento paralelo, correspondiente a las unidades I, II, III, IV y V respectivamente, de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254) de la Licenciatura en Informática de la UDO.

El desarrollo de dichos OVAs permitirá generar la base necesaria para gestionar con mayor eficiencia y eficacia, todas las actividades académicas en la asignatura de Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), también traerá beneficios a la institución ya que se estaría adaptando a las necesidades actuales de la educación, así mismo brindaría mejoras a los procesos de enseñanza aprendizaje facilitándole las actividades al docente, lo cual contribuye a que los estudiantes tengan fácil acceso a la información y la posibilidad de mejorar su rendimiento.

## **ALCANCE**

Los OVAs desarrollados están dirigidos a los profesores y estudiantes de la asignatura Fundamentos de programación paralela (230-4254), la cual es dictada en la UDO, Núcleo de Sucre; es una materia electiva del pensum de estudios, esta puede contribuir a mejorar el rendimiento académico de los otros núcleos de la UDO, incluso a otras universidades del país, proporcionando al docente herramientas didácticas para el proceso de enseñanza y facilitándole al alumno acceso al contenido de forma centralizada. Con los OVAs el usuario podrá: Integrar el uso de las nuevas tecnologías y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje para formar y capacitar al alumno, consultar enlaces externos sobre las unidades de estudio, conseguir ejemplos y ejercicios para practicar, revisar referencias bibliográficas concernientes a la unidad de estudio, realizar pruebas que ayuden a los estudiantes a saber con certeza si logró o no, obtener un nivel significativo del contenido en la unidad estudiada.

## **LIMITACIONES**

Los OVAs fueron elaborados bajo la metodología DINTEV, lo que generó un proceso arduo ya que es una metodología híbrida, lo que produjo un análisis profundo en cada fase.

Debido a que no se contaba con la preparación en el área educativa, se dificultó el proceso de construcción del diseño instruccional, por lo que se requirió de asesorías con especialistas en el tema, en ocasiones era difícil encontrarlos a los especialistas ya que los mismos tenían obligaciones en el ámbito laboral y académico.

Durante la construcción de los OVAs, el semestre presentó dificultades en su normal desarrollo, por lo que complicó que se terminara con el desarrollo de los mismos en el tiempo estipulado en la planificación.

El uso de los OVAs que se implementan en la asignatura, requieren de la conexión a internet lo que obliga a los usuarios a tener el servicio para poder acceder a la aplicación.

## **CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL**

### **ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Desde hace algunos años las universidades han estado en cambios organizacionales, académicos y tecnológicos, uno de los cambios que se está ejecutando es la migración del modelo educativo tradicional, hacia un modelo de aprendizaje a distancia basado en nuevas tecnologías.

Estas nuevas tecnologías están reincidiendo en el mundo educativo de manera creciente, en particular, dentro de la formación de los estudiantes, los OVAs juegan un papel importante en el proceso de enseñanza aprendizaje como multiplicador de herramientas en el proceso de formación. Por tal motivo se han realizado varios estudios e investigaciones cuyos resultados han sido de gran utilidad para el desarrollo de este proyecto, cabe señalar las realizadas por:

Romero (2008), la investigación tuvo como objetivo una Aplicación educativa bajo ambiente web que permite apoyar y fortalecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Matemáticas Básicas, necesarias para afrontar la Matemática I perteneciente al pensum de las carreras Científico-Tecnológicas ofrecidas en la UDO. Esta investigación sirvió como referencia en cuanto al desarrollo de la aplicación bajo ambiente web ya que será el objeto de estudio en este proyecto.

González (2011), la investigación tuvo como objetivo un Diseño Y Aplicación De Ambiente Virtual De Aprendizaje En El Proceso De Enseñanza - Aprendizaje De La Física En El Grado Décimo De La I.E. Alfonso López Pumarejo De La Ciudad De Palmira, esta aplicación se considera innovadora, ya que apoya al proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura, mediante el uso de nuevas tecnologías, permitiendo que el estudiante pueda acceder al material teórico-práctico del contenido. Esta investigación sirvió como referencia en cuanto al desarrollo de aplicaciones utilizando las nuevas

tecnologías.

Lugo (2011), la investigación tuvo como objetivo un Curso de Computación en un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), esta tesis se enmarca bajo la modalidad descriptiva apoyada en estudio de campo. Para la recopilación de datos se empleó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario; Esta investigación sirvió como referencia en cuanto a la recolección de dato y la estructura del marco metodológico.

La investigación de Moscote (2012), tuvo como objetivo desarrollar Objetos virtuales para el aprendizaje del cálculo integral en estudiantes de ingeniería de sistemas, Esta investigación sirvió como referencia en cuanto la realización de pre y post pruebas para el diseño de la interfaz de usuario.

La investigación de Zamora (2013), tuvo como objetivo un Diseño y evaluación de un Objeto Virtual de Aprendizaje para la construcción y análisis de diagramas causales, este trabajo fue implementado como material de soporte y orientación para el análisis de Diagramas Causales en la asignatura Dinámica de Sistemas, se le puede utilizar como un medio de evaluación, se le puede considerar además como un gestor de la información gracias a su diseño que contiene distintas herramientas de multimedia que lo convierten en un Objeto versátil y es eficiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta investigación sirvió como referencia en cuanto a las herramientas multimedia que ayudaran a la construcción de los OVAs.

## **ANTECEDENTES DE LA INSTITUCIÓN**

El Oriente de la República se ha caracterizado siempre por su inquietud cultural. La primera escuela fundada en Venezuela se creó en Cumaná en 1515, y desde comienzos de la colonia se desarrollaron actividades docentes que influyeron notablemente en la región y condujeron a la creación de estudios a nivel superior.

La Universidad de Oriente fue creada el 21 de noviembre de 1958, mediante el Decreto Ley No. 459 dictado por la junta de Gobierno presidida por el Dr. Edgard Sanabria, siendo Ministro de Educación el Dr. Rafael Pizani, bajo la conducción de su Rector fundador Dr. Luís Manuel Peñalver. Comienza sus funciones el 12 de febrero de 1960 en Cumaná, con los Cursos Básicos; en Octubre de 1961 se instala el Núcleo de Monagas con la Escuela de Ingeniería Agronómica y Petróleo; en el Núcleo de Bolívar se iniciaron en Enero de 1962 con la Escuela de Medicina y la Escuela de Geología y Minas, en el Núcleo de Anzoátegui comenzaron el 9 de enero de 1963 con la Escuela de Ingeniería y Química, en el Núcleo de Nueva Esparta se iniciaron los Cursos Básicos el 21 de Enero de 1969.

En su concepción la Universidad de Oriente forma parte de un sistema de Educación superior al servicio del país con objetivos comunes a las demás universidades venezolanas y del mundo. No obstante, es única en su género, experimental y autónoma, innovadora en la creación de la unidad profesional de Cursos Básicos, la departamentalización, los lapsos semestrales, el sistema de unidades de créditos, los cursos intensivos, etc., desarrollando investigación científica, docencia y extensión en todos los aspectos del conocimiento, que contemplan sus programas educativos de pre y postgrado.

Es casi una antítesis de la universidad tradicional cuyas edificaciones tiene su sede en los núcleos universitarios ubicados en los estados Anzoátegui, Bolívar, Monagas, Nueva Esparta, y Sucre, asumiendo así la responsabilidad de la educación universitaria y desde su inicio motor fundamental del desarrollo integral en toda la región insular nororiental y sur del país, en función de las condiciones, posibilidades y tendencias de desarrollo de cada uno de los estados orientales donde funcionan.

Administrativamente la autoridad máxima es el Consejo Universitario, formado por las autoridades rectorales, los Decanos de los cinco núcleos, cinco representantes de los profesores, un representante estudiantil de cursos básicos, dos representantes

estudiantiles de los cursos profesionales, un representante del Ministerio de Educación y un representante de los egresados, quienes tienen la responsabilidad de asumir colegiadamente la orientación y gestión de la Universidad.

## **MARCO TEÓRICO**

Esta investigación está ubicada dentro del área de informática educativa, debido a que el objetivo del trabajo de grado es la de desarrollar una aplicación dirigida al aprendizaje de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela, a continuación, se presentan los conceptos básicos que están relacionados con este desarrollo.

En primera instancia se puede decir que la educación es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión (Ausubel y cols., 1990).

Dentro de la educación existe diferentes modalidades entre ella está la educación a distancia en la cual está enfocada este proyecto, esta modalidad permite el acto educativo mediante diferentes métodos, técnicas, estrategias y medios, en una situación en que alumnos y profesores se encuentran separados físicamente y sólo se relacionan de manera presencial ocasionalmente. La relación presencial depende de la distancia, el número de alumnos y el tipo de conocimiento que se imparte. Desde una perspectiva del proceso instruccional, esa modalidad permite transmitir información de carácter cognoscitivo y mensajes formativos, mediante medios no tradicionales. No requiere una relación permanente de carácter presencial y circunscrito a un recinto específico. Es un proceso de formación autodirigido por el mismo estudiante, apoyado por el material elaborado en algún centro educativo, normalmente distante (UNED, 2005).

Actualmente se está incorporando en la educación las herramientas informáticas para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, lo cual lleva a definir la informática educativa, como la ciencia que integra la educación y las herramientas informáticas para enriquecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje. El arte de enseñar a los alumnos y personas en general utilizando como herramienta fundamental

el computador. También a través de ella se pueden extraer recurso de mucho aporte para complementarlo con nuestra educación, por ende, la informática es la nueva herramienta para la enseñanza del futuro presente (Arredondo, 1989).

De lo antes definido se extrae un término muy importante como lo es la enseñanza, que es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre un contenido. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha (Pérez, 1992).

Ya definida la enseñanza, es hora de definir el aprendizaje que es parte de la estructura de la educación, por tanto, la educación comprende el sistema de aprendizaje. No es más que la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información (Pérez, 1992).

El aprendizaje tiene un proceso complejo donde se encuentra una corriente psicológica llamada constructivismo la cual será el enfoque de este proyecto, “Corriente de la psicología que defiende el empleo de procedimientos estrictamente experimentales para estudiar el comportamiento observable (la conducta), considerando el entorno como un conjunto de estímulos-respuesta. El enfoque conductista en psicología tiene sus raíces en el asociacionismo de los filósofos ingleses, así como en la escuela de psicología estadounidense conocida como funcionalismo y en la teoría darwiniana de la evolución, ya que ambas corrientes hacían hincapié en una concepción del individuo como un organismo que se adapta al medio (o ambiente)” (Mahoney, 2005).

Entendiendo que la enseñanza y el aprendizaje son dos procesos que forman parte de la estructura de la educación, ahora se puede definir el proceso de enseñanza aprendizaje

que forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante. Esto implica que hay un sujeto que conoce (el que puede enseñar), y otro que desconoce (el que puede aprender). El que puede enseñar, quiere enseñar y sabe enseñar (el profesor); el que puede aprender quiere y sabe aprender (el alumno). Ha de existir pues una disposición por parte de alumno y profesor. Aparte de estos agentes, están los contenidos, esto es, lo que se quiere enseñar o aprender (elementos curriculares) y los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos (medios). Cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta (objetivos). Por otro lado, el acto de enseñar y aprender acontece en un marco determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales (Pérez, 1992).

Para asegurar la calidad de la instrucción en los procesos de enseñanza y de aprendizaje se debe conocer el diseño instruccional, proceso que analiza las necesidades, objetivos y el desarrollo para crear un sistema que cumpla con las necesidades identificadas. Incluye los materiales y actividades, pruebas y evaluación de la instrucción y actividades de los participantes (Lara, 2005).

Para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea significativo se debe manejar las herramientas informática como son los material educativo computacional, que son herramienta computarizada que se utiliza para complementar lo que es difícil de lograr con otros medios y materiales de enseñanza y de aprendizaje, también se le considera un ambiente informático que permite que el estudiante viva el tipo de experiencia educativa que se consideran deseables para él frente a una necesidad educativa dada (Galvis, 1998).

Inmersos en los materiales educativos computacionales se encuentran las aplicaciones Multimedia, el término multimedia se utiliza para referirse a cualquier objeto o sistema que utiliza múltiples medios de expresión (físicos o digitales) para presentar o comunicar información. De allí la expresión "multi-medios". Los medios pueden ser variados, desde texto e imágenes, hasta animación, sonido, video, entre otros. También

se puede calificar como multimedia a los medios electrónicos (u otros medios) que permiten almacenar y presentar contenido multimedia. Multimedia es similar al empleo tradicional de medios mixtos en las artes plásticas, pero con un alcance más amplio (Lara, 2005).

Como se define en el término multimedia se puede utilizar cualquier medio físico o digital para comunicar información, el internet es el medio digital más utilizado por la sociedad actual, para el manejo y actualización de la información se construyen aplicación web. Una aplicación web es un programa informático que en lugar de ejecutarse en un ordenador personal (en adelante, una aplicación de escritorio), se ejecuta parcialmente en un servidor remoto, al que se accede a través de Internet por medio de un navegador web. Su uso hoy en día está tan extendido que todos empleamos aplicaciones web casi sin darnos cuenta (Moreira, 2009).

## **METODOLOGÍA**

### **Metodología de investigación**

La metodología es el instrumento que enlaza el sujeto con el objeto de la investigación, Sin la metodología es casi imposible llegar a la lógica que conduce al conocimiento científico. El método es un elemento necesario en la ciencia; ya que sin él no sería fácil demostrar si un argumento es válido.

En este caso de estudio se empleará la investigación aplicada, que se basa en el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos en circunstancias y características concretas. Se empleará la investigación aplicada, que se basa en el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos en circunstancias y características concretas. El tipo de investigación para el siguiente proyecto se considera descriptiva, la cual comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos. El diseño de esta investigación es de campo, porque los datos se recogieron directamente de la realidad, para ello se aplicaron

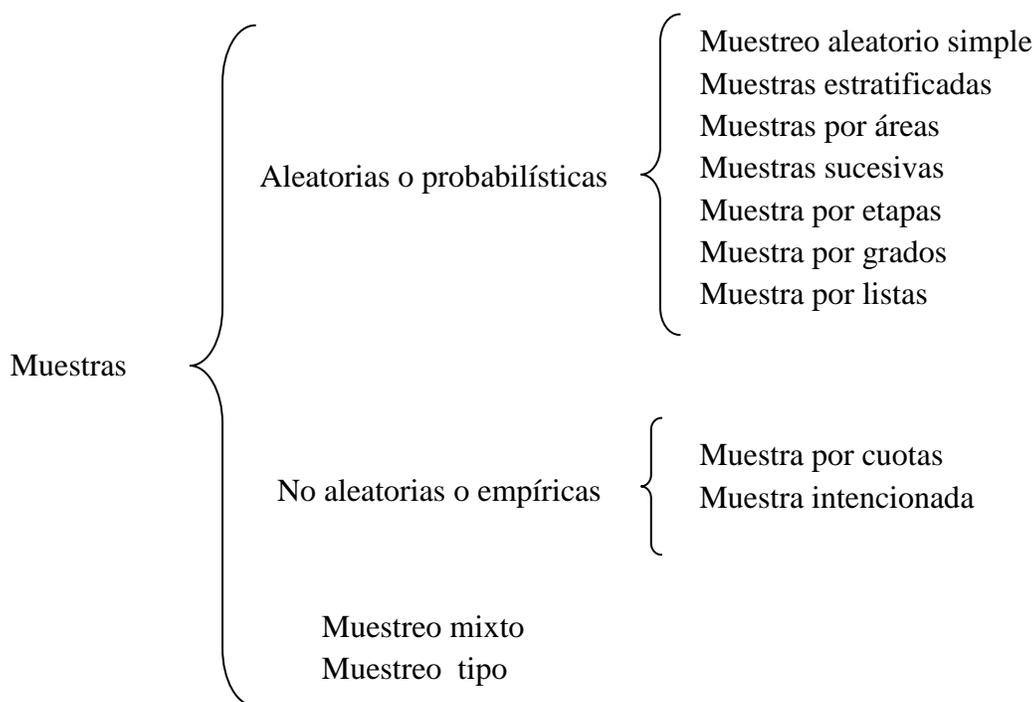
técnicas de recolección de datos directamente al contexto (Tamayo y Tamayo, 2003).

Las técnicas e instrumentos aplicadas para la recolección de los datos fueron: las entrevistas no estructuradas a el profesor y a los estudiantes de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), del programa de la licenciatura en informática; la observación; la consulta a material bibliográfico y documentos publicados en Internet. También se realizó una selección de la población objeto de estudio con el fin de realizar pruebas a la aplicación, la cual permitió recabar datos que determinaron que los OVAs cumplen con las necesidades para el que fue desarrollado.

Una población se define como la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica. En tal sentido, la población de la investigación estuvo constituida por: mujeres y hombres, mayores de 16, todos alumnos de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254).

Además, una muestra, es una parte (Sub-conjunto) de la población, obtenida con el propósito de investigar propiedades que posee la población. Es decir, se pretende que dicho sub-conjunto represente a la población de la cual se extrajo.

A continuación, se presenta la clasificación usual de muestras:



Para efectos de este trabajo de grado se utilizó para la selección de la muestra, el muestreo aleatorio simple, el cual es el elemento más común para obtener una muestra representativa, es la selección al azar (aleatoria), es decir, que cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegidos.

Con base a lo anteriormente planteado, la población objeto de estudio, está integrada por un total de 22 estudiantes de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254) de la UDO” Núcleo de Sucre”, de los cuales se tomó una muestra representativa de 18 estudiantes.

Para calcular el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente ecuación, que se utiliza cuando el tamaño de la población es conocido (población finita).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot S}{(N - 1)e^2 + Z^2 \cdot S}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra.

N: total de elementos que integran la población (22 estudiantes).

e: margen de error 10%.

Z: nivel de confianza (1.96).

S: P.Q; donde, P: probabilidad de que el evento ocurra y Q: probabilidad de que el evento no ocurra  $(0,5 \times 0,5) = 0,25$ .

$$n = \frac{22 \times (1.96)^2 \times 0.25}{(22 - 1)(0.1)^2 + (1.96)^2 \times 0.25}$$
$$n = \frac{22 \times (3.84) \times 0.25}{(22 - 1)(0.01) + (3.84) \times 0.25}$$
$$n = \frac{21.12}{0.21 + 0.96}$$
$$n = \frac{21.12}{1.17} = 18,05 \quad n = 18 \text{ estudiantes}$$

Una vez calculado la muestra y con la finalidad de recabar información entre los estudiantes se procedió a la elaboración de una encuesta. Esta se estructuró en 14 preguntas abiertas y con alternativa simple, las cuales están relacionadas con el tema de estudio.

Para la construcción del instrumento para la recolección de información se contó con la colaboración de las Licenciado en Educación Marit Acuña y la Licenciada en Informática Ana Fuente, luego de que se formularan una serie de preguntas para el instrumento, las licenciadas procedieron a realizar una revisión del mismo. Logrando obtener el siguiente instrumento. Ver anexo 1.

### **Metodología del área aplicada**

Para la realización de este proyecto es fundamental regirse por los lineamientos establecidos en el PNESED, que permite orientar en la modalidad de Educación a Distancia, por lo tanto, para la construcción de los OVAs se utilizará la metodología

para el desarrollo de objetos de aprendizaje de la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual (DINTEV), definido por Borrero, Cruz y Ramírez, 2010, el modelo pedagógico está centrado en el estudiante, orientado al aprendizaje constante y a la construcción conjunta del conocimiento a través del diálogo y la negociación de significados entre profesor y alumno, y entre alumnos.

Este modelo está orientado al trabajo colaborativo con los pares y las intervenciones reguladoras del profesor, dinamizando así el autoaprendizaje. Contempla tres actividades que son: Estudio Individual, Aprendizaje Colaborativo y la de Acompañamiento y Orientación.

Para orientar la metodología de diseño de OA, los autores tomaron: el modelo de ciclo de vida de software Iweb Pressman, (2002), el modelo pedagógico antes mencionado y una propuesta de diseño gráfico centrada en el usuario y de integración de medios, que les permiten ser reutilizables, interoperables y escalables.

El ciclo de vida Iweb se basa en aspectos como la planificación, el análisis, la ingeniería ó diseño e implementación, asociados a un marco tecnológico, pero aprovechando que la ingeniería de software demanda un proceso incremental y evolutivo.

La metodología de diseño de OA la conciben en 5 fases:

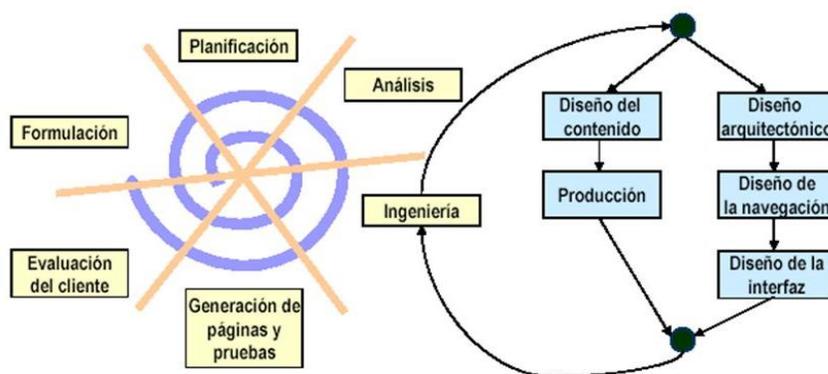


Figura 1. Modelo de Proceso IWeb.  
Fuente: Pressman (2002)

### FASE 1: Formulación y Planificación.

Identificar los requerimientos y metas de la empresa para la construcción de la aplicación Web. Mediante el uso de entrevistas, cuestionarios y Muestreo. Estimar el costo global del proyecto y evaluar los riesgos asociados al desarrollo de la aplicación.

Definir el ámbito y los recursos de los gestores de Iweb, personal técnico y cliente. Definir los costos y planificación temporal para la revisión de la gestión. Proporcionar un enfoque general del desarrollo de la Iweb para todo el personal relacionado con el proyecto. Describir cómo se garantizará la seguridad de la aplicación.

### FASE 2: Análisis.

Establecer los requisitos técnicos para la aplicación Web, identificar los elementos del contenido y requisitos de diseño gráfico que se van a incorporar mediante 4 análisis. Análisis del Contenido. Se trata de la investigación del espectro completo de contenido que se va a proporcionar tales como: datos de texto, gráficos, imágenes, vídeo y sonido. Análisis de Interacción. Descripción detallada de la interacción del usuario y la Web. Análisis Funcional. Descripción detallada de todas las funciones y operaciones. Análisis de Configuración. Descripción del entorno y de la infraestructura en donde reside la Web.

### FASE 3: Ingeniería.

Diseño Arquitectónico. Definición de la estructura global hipermedia para la aplicación Web, y en la aplicación de las configuraciones de diseño y plantillas constructivas para popularizar la estructura (y lograr la reutilización).

Diseño del contenido, Estructura y formato detallados del contenido de la información que se presentará. Las estructuras pueden ser lineales, reticulares, jerárquicas y las estructuras de red o de Web pura.

Diseño de Navegación. Definir las rutas de navegación que permitan al usuario acceder al contenido y a los servicios de la aplicación.

Identificar la semántica de la navegación para diferentes usuarios del sitio.

Definir la mecánica (sintaxis) para lograr la navegación.

Diseño de Interfaz de Usuario. El diseño identifica los objetos y las acciones de la interfaz y crea entonces un formato de pantalla que formara la base del prototipo de interfaz de usuario. El diseño de la interfaz comienza con la identificación de los requisitos del usuario, de la tarea y el entorno.

FASE 4: Generación de páginas y prueba.

Es una actividad de construcción que hace mucho uso de las herramientas automatizadas para la creación de la Web.

FASE 5: Puesta a prueba y Evaluación del cliente.

El software debe ser probado para descubrir el máximo de errores posibles antes de su entrega al cliente.

Comprueben la lógica interna de los componentes de la Web. Verifiquen los dominios de entrada y salida del programa para descubrir errores en la funcionalidad, el comportamiento y rendimiento.

### CAPITULO III. DESARROLLO

En el presente capítulo se describe la aplicación de las etapas de la metodología DINTEV (Borrero, Cruz & Ramírez, 2010), que permite llevar a cabo el desarrollo de los OVAs de la asignatura Fundamentos de la Programación Paralela (230-4254).

#### ITERACIÓN I. RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS.

##### FASE 1: Formulación y Planificación.

En esta fase se quiere determinar los requerimientos que deberán contener los OVAs a desarrollar, utilizando un plan de actividades diseñado de acuerdo con los objetivos de cada fase.

Tabla 1. Actividades de la primera iteración.

ACTIVIDAD	ITERACIÓN
Realizar un plan de proyecto que muestre las fases y las iteraciones.	1
Analizar las necesidades y entorno educativo.	1
Realizar un estudio sobre las teorías de aprendizaje y diseño instruccional que definen el formato del programa.	1
Listar los requerimientos pedagógicos relacionados con el contenido y población estudiantil a la que va dirigida el programa.	1
Revisar los objetivos y contenidos del material educativo del programa.	1
Realizar un estudio sobre las pautas de diseño de interfaz adecuadas a la población estudiantil a la que va dirigida el programa.	1

Como se planteó en el párrafo anterior en esta fase se quiere determinar los requerimientos que deberán contener los OVAs a desarrollar, para determinarlos se procedió a realizar una serie de actividades las cuales se indican a continuación:

A través de investigación de materiales bibliográficos y de entrevistas no estructuradas al profesor de la asignatura así como una encuesta a los estudiante de 7<sup>mo</sup> semestre cursante de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), se detectó varias debilidades entre ellas tenemos: que el contenido sobre los temas de estudio es poca y dispersa, los libros de la asignatura que se encuentran en la biblioteca no cubren los temas de su contenido, no existen en la UDO Núcleo de Sucre bibliografías asociadas a los lenguajes de programación paralela; así mismo textos donde se expliquen conceptos tan importantes como análisis de dependencia de programas para la generación de grafos de dependencia.

Se realizaron encuestas a los estudiantes que cursaron la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), ver anexo 1, aproximadamente entre los años 2013-2014, a continuación, se muestra el siguiente análisis de las preguntas de las mismas:

Con respecto a los datos personales, se validó las edades de la población objeto, la cuales están comprendidas desde 16 a más de 30 años de edad, esta información se puede visualizar en la figura 2.

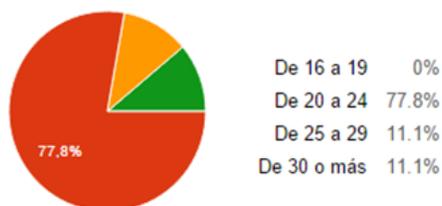


Figura 2. Datos personales  
Fuente: Propia

La pregunta 1, referente a que si les gusta el área de programación, está basada en la conducta de entrada de la asignatura, la cual exige poseer conocimientos teóricos –

práctico de programación, específicamente en el manejo de tipo de datos abstracto (TDA), estructuras de datos estáticas, dinámicas y estructura de control, esta pregunta arrojó que el 100% de los estudiantes les gusta el área de programación lo que demuestra que los estudiantes cumplen con la conducta de entrada de la asignatura.

Ver figura 3.



Figura 3. Área de programación  
Fuente: Propia

La pregunta 2, permite indagar sobre el número de horas dedicadas a la programación, las respuestas obtenidas demuestran una variedad en las horas dedicadas para la programación; es decir un porcentaje intermedio tiene una actitud positiva al estudio de la programación. Se observa en la figura 4, que los estudiantes dedican un promedio de 4 horas semanales al estudio de la programación.

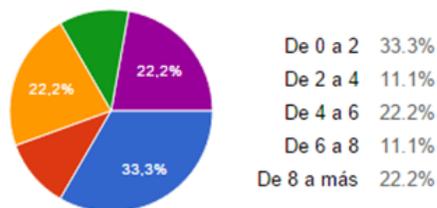


Figura 4. Números de horas semanales aplicadas al estudio de la programación  
Fuente: Propia

Siguiendo con la pregunta 3, la cual permite asegurar que lenguaje de programación paralela han utilizado los estudiantes, según los resultados el que tiene mayor porcentaje es el lenguaje MPI con un 88.9%, esto debido a que es el lenguaje que está instalado y configurado a nivel de clúster, sin embargo, los estudiantes han implementado a nivel de sus laptops otros lenguajes como Python paralelo, entre otros. Ver figura 5.

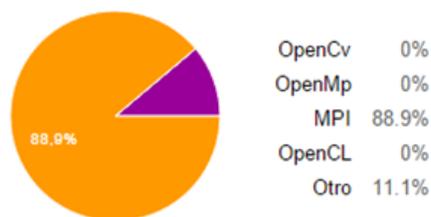


Figura 5. Lenguajes de programación paralela utilizada  
Fuente: Propia

En relación a la pregunta 4, permite considerar los medios pedagógicos por los cuales obtienen los materiales de estudio, los resultados indican que la mayoría de los estudiantes obtienen el material de estudio a través del internet, esto indica que los estudiantes han ido incorporando el uso de herramientas tecnológicas con fines educativos por lo que el desarrollo de OVAs no debe representar una dificultad para el uso de los mismo. Ver figura 6.

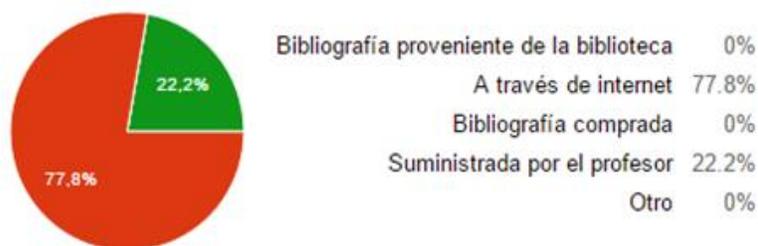


Figura 6. Medio pedagógico por el que obtiene el material de estudio  
Fuente: Propia

Con respecto a la pregunta 5, según las opiniones de los estudiantes de la asignatura se conoció que, si existe información en internet sobre los temas de la asignatura, sin embargo, la mayoría de estos temas se encuentra disperso, lo que les dificulta el aprendizaje sobre los lenguajes de programación utilizados en la materia.

La pregunta 6, podemos conocer los tipos de herramienta tecnológicas utilizadas por los estudiantes para el estudio de la asignatura, los resultados muestran que la mayoría con un 66.7% tiene acceso con computadoras personales, en segundo lugar, tienen la conexión a clúster con un 22.2%, y finalmente las Tablet con un 11.1%, lo que indica

que no es la falta de herramienta tecnológicas, sino que la información es escasa o está dispersa. Ver figura 7.

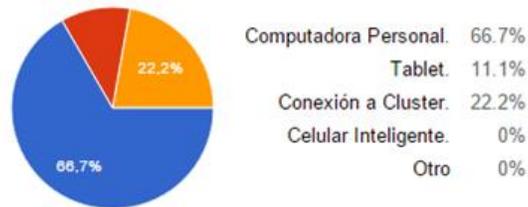


Figura 7. Herramienta tecnológica utilizada para el estudio de la asignatura  
Fuente: Propia

Referente a la pregunta 7, la cantidad de estudiantes que poseen acceso a internet, da como resultado que tienen accesos el 100% de los estudiantes. Este punto es de gran relevancia, ya que indica que la mayoría de la población objetivo tiene acceso a las tecnologías actuales, lo que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje a través de la misma. Ver figura 8.



Figura 8. Acceso a internet  
Fuente: Propia

Siguiendo con la pregunta 8, por la cual se quiere saber qué conocimientos tienen los estudiantes sobre los softwares educativos, el resultado indica que el 66.7% conoce sobre este tipo de software, el 33.3 % indica que no. Se concluye que la mayoría de los alumnos tienen nociones básicas sobre este software, ya que la universidad cuenta con plataformas de aulas virtuales lo que ha permitido el desarrollo y prácticas con este tipo de herramientas. Ver figura 9.

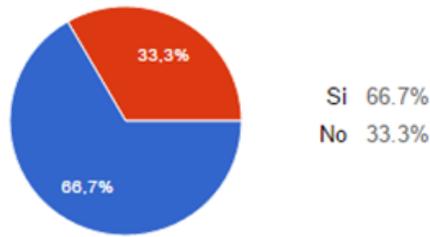


Figura 9. Conoce el software educativo  
Fuente: Propia

En relación a la pregunta 9, se quiere conocer la importancia que tiene el contar con un software educativo para la asignatura, la mayoría coincide que si es importante este tipo de software para los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura, ya que no sólo será una herramienta didáctica sino también facilitará la información referente a la asignatura utilizando los medios tecnológicos disponibles.

Con respecto a la pregunta 10, se quiere saber qué conocimientos tienen los estudiantes sobre los OVAs, el resultado indica que el 77.8% conoce lo que es OVAs, el 22.2 % indica que no. Se concluye que la mayoría de los estudiantes tienen conocimiento de un OVAs, lo que indica que los estudiantes ya han experimentado en el manejo de este tipo de herramienta de aprendizaje. Ver figura 10.

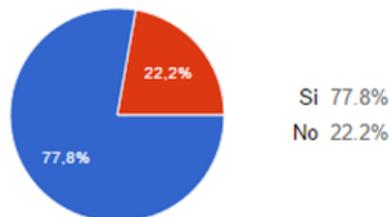


Figura 10. Importancia de un software educativo para la asignatura  
Fuente: Propia

La pregunta 11, se quiere conocer la importancia que tiene el contar con un OVAs para la asignatura, la mayoría coincide que, si es importante contar con OVAs, ya que representan una manera alterna de reforzar, repasar y aprender los temas de la asignatura.

Referente a la pregunta 12, se desea conocer cuales estudiantes han participado en el método de estudio a distancia, obteniendo los siguientes resultados: el 44.4% han estudiado a distancia a través del sistemas de la Universidad Nacional Abierta (UNA), y otros a través de cursos realizados por internet, el 55.6% se puede decir que los estudiantes tienen una posición intermedia en relación a conocer el método de estudio a distancia utilizado en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los OVAs. Ver figura 11.

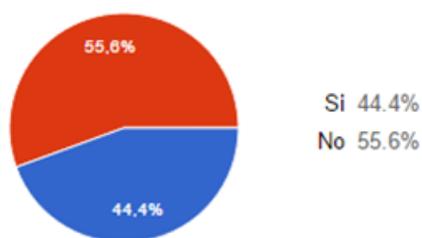


Figura 11. Método de estudio a distancia  
Fuente: Propia

Siguiendo la pregunta 13, con la cual se desea conocer la actitud de los estudiantes acerca de la educación a distancia, el 77.8 % piensa que le es favorable el estudiar a distancia, y el 22.2 % no es favorable, lo que nos indica que la mayoría de los estudiantes tienen una actitud positiva para adaptarse al método de educación a distancia. Ver figura 12.

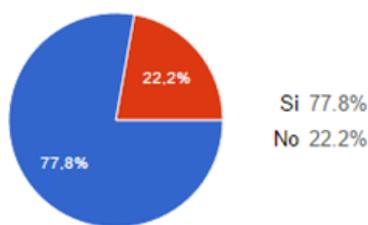


Figura 12. Ventaja del método de estudio a distancia  
Fuente: Propia

En relación a la pregunta 14, se desea conocer la opinión de los estudiantes sobre que unidades de la asignatura necesitan de OVAs, obteniendo las diferentes opiniones, aplicar OVAs a los siguientes temas: Tipos de programación paralelos en diferentes

lenguajes, explicación de la Interfaz de Programación de Aplicaciones (API), para la programación paralela, documentación de las funciones, guías de programas ya realizados, Introducción a MPI, Practicas definiciones y ejemplos, práctica que oriente al alumno a aplicar los conocimientos que obtenga en la asignatura a ejemplo de la vida real.

Luego de haber realizado el análisis de la encuesta se puede definir:

Que la asignatura presenta dificultades debido a que la información sobre su contenido es poca y está dispersa, es importante resaltar que los libros de la asignatura que se encuentran en la biblioteca no cubren los temas de su contenido, por lo tanto requiere de una actualización constante, otra debilidad es que existen pocas bibliografías en la UDO Núcleo de Sucre, libros asociados a los lenguajes de programación paralela; así mismo libros donde se expliquen conceptos tan importantes como análisis de dependencia de programas para la generación de grafos de dependencia. Dificultando así el aprendizaje de los conceptos de funciones paralelas en los lenguajes y obstaculizando el proceso de enseñanza - aprendizaje.

La construcción de los OVAs pretende apoyar el proceso de enseñanza - aprendizaje, de los temas de la asignatura Fundamentos de programación paralela (230-4254) de la Licenciatura en Informática de la UDO, abordando las temáticas y facilitando las teorías, practicas e información complementaria que ayudarán al proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes.

Para abordar la temática de la asignatura se podría utilizar varios tipos de OVAs, entre ellos tenemos los Simuladores, que son aplicativos en software y permiten interpretar la realidad y sus fenómenos facilitando la construcción de conocimiento en forma interactiva, permiten modificar variables y parámetros para experimentar nuevos resultados; los Multimedia que integran recursos de audio, video y datos que dispuestos de forma lógica, interactúan con el usuario promoviendo el aprendizaje autónomo; y los

Tutoriales que se caracterizan por ser más instructivos describiendo en su gran mayoría procesos y procedimientos paso a paso relacionados para la consolidación de una actividad.

Después de la entrevista realizada al profesor y los estudiantes de la asignatura, con el objetivo de conocer los argumentos en relación a las necesidades de la misma, se pudo conocer algunos requerimientos preliminares funcionales y no funcionales. En los requerimientos funcionales tenemos que: Los OVAs permitirán la creación de cuentas de administrador, almacenarán información sobre los temas particulares de la asignatura, el docente podrá actualizar el contenido de la misma, y también permitirán a los alumnos buscar los temas particulares que deseen estudiar, con respecto a los requerimientos no funcionales: Los OVAs deberán autenticar la cuentas de administrador, deberán estar disponibles las 24 horas del día y estos deben ser compatibles con diversos sistemas operativos.

En cuanto a presupuesto para la elaboración del proyecto, se cuenta con recursos propios del investigador y se tiene el apoyo de la Delegación del Programa de Enseñanza Virtual de la UDO Núcleo de Sucre, la cual cuenta con la sala de desarrollo en TIC y apoyo al docente, que dispone de todas las herramientas para el desarrollo y culminación de dicho proyecto, disminuyendo notablemente los costos generados que pudieran poner en riesgo la investigación.

## **FASE 2: Análisis.**

La fase de análisis está comprendida por 2 etapas, la etapa del diseño formativo y la etapa del primer análisis de requisitos funcionales y no funcionales.

Etapa 1: Diseño Formativo.

Es la etapa más importante de todo el proceso, aquí se estructurarán pedagógicamente los objetos de aprendizaje, se definirán una serie de aspectos que permitirán tener una

especie de carta de navegación que marcará la ruta para diseñar los contenidos.

#### Características del público objeto

El desarrollo de los OVAs está dirigido a los estudiantes de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), con edades iguales o superiores 20 años, de ambos sexos y en cuanto a la conducta de entrada la población objeto de estudio debe poseer actitudes y habilidades para la teoría – practica, sin embargo puede ser de gran ayuda para estudiantes interesados en cursar la asignatura o para los docentes que quieren incursionar en el área.

#### Experiencias previas

La población objetivo manifestó actitudes y habilidades para la teoría-práctica de la programación; específicamente en el manejo de tipos de datos abstractos (TDA), específicamente en estructuras de datos estáticas, dinámicas y estructura de control, entre otras. Además, estos manifestaron que están en capacidad de aplicar los conocimientos de forma independiente o grupal para discutir o resolver los problemas planteados, estando consiente de sus propias estrategias y métodos estudios.

#### Enfoque pedagógico

El pionero de la primera aproximación constructivista fue Barlett en 1932, según Good y Brophy, (1990), el cual se sustenta en que “el que aprende construye su propia realidad o al menos la interpreta de acuerdo a la percepción derivada de su propia experiencia. De tal manera que el conocimiento de la persona es una función de sus experiencias previas, estructuras mentales y las creencias que utiliza para interpretar objetos y eventos”. De igual forma Jonassen (1998), plantea “Lo que alguien conoce es aterrizado sobre las experiencias físicas y sociales las cuales son comprendidas por su mente”.

El diseño instruccional que aborda este trabajo, está fundado en una concepción constructivista social. Este modelo de diseño se enmarca en esta perspectiva de enseñanza y aprendizaje, inspirado en una visión eclética que pone en relación a la epistemología genética de Jean Piaget y la teoría de la mediación sociocultural de Lev Vygotski (Delgado, 2003). Sin embargo, en la práctica coexisten los tres enfoques pedagógicos, porque a veces el profesor autor requiere que el estudiante, en determinado tema adquiera destrezas mecánicas o realice en determinado momento un aprendizaje memorístico ligado a un enfoque conductista.

### Objetivos

Los OVAs de apoyo para el proceso didáctico de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), persigue el siguiente objetivo: Al terminar el estudio de cada OVA el estudiante estará en capacidad de aplicar los conceptos de fundamentales, y la resolución de problemas. Para complementar el logro del objetivo general el estudiante podrá verificar destrezas, conceptos o habilidades en el estudio por medio de autoevaluaciones que se presentan en cada OVA. Con el fin de cumplir con lo propuesto en las necesidades educativa.

Para desarrollar las necesidades de aprendizaje es necesario dividir el objetivo general de los OVAs en tareas de aprendizaje inferiores, detallándolas para que el estudiante adquiera todas las habilidades, conocimientos y destrezas, para lograr el objetivo propuesto.

A continuación, se muestra las tablas con la estructura del aprendizaje por OVA de estudio para la asignatura de Fundamentos de Programación Paralela (230-4254):

Tabla 2. Contenido unidad I de la asignatura.

---

**UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS MULTIPROCESADORES**

Contenidos	1.1. Nociones fundamentales.
	1.2. Historia evolutiva de las computadoras.
	1.3. Nociones fundamentales.
	1.4. Historia evolutiva de las computadoras.
	1.5. El modelo teórico de algoritmo y la máquina de Turing Universal.
	1.6. Arquitecturas secuenciales y el modelo de Von Neumann.
	1.7. Arquitectura de los sistemas multiprocesadores.
	1.8. Sistema fuertemente acoplado, débilmente acoplado y medianamente acoplado.
	1.9. Redes de interconexión procesador - memoria.
	1.10. Sistema con memorias compartidas, con memoria distribuida y con memoria distribuida – compartida.
	1.11. E/S en sistema multiprocesadores.
	1.12. Paralelismo síncrono y asíncrono.
	1.13. Ley de Amdahl.

---

La unidad I fue estructurada en 3 OVAs, el OVA “A1” comprende: Contenido 1.3, OVA “B1” comprende: Contenido 1.5 hasta 1.10, y OVA “C1” comprende: Contenido 1.11.

Objetivos de cada OVA:

OVA “A1”: Explicar el modelo teórico de los algoritmos a través de la representación de máquina de Turing.

OVA “B1”: Describir los elementos fundamentales de la arquitectura de los sistemas procesadores.

OVA “C1”: Establecer los elementos fundamentales que se emplean en la Ley de Amdahl.

Tabla 3. Contenido unidad II de la asignatura.

---

**UNIDAD II: MECANISMO DE COMUNICACIÓN ENTRE PROCESOS.**

Contenidos	2.1. Mecanismo de variables compartidas. 2.2. Mecanismo de buzón de correo. 2.3. Mecanismo de pase de mensaje. 2.4. Canales o puertos de comunicación. 2.5. Comunicación orientada a conexión y no conexión. 2.6. Comunicación síncrona y asíncrona. 2.7. Comunicación punto a punto. 2.8. Comunicación en broadcast. 2.9. Retardo de comunicación.
------------	---

---

La unidad II fue estructurada en un OVA, el OVA “A2” comprende: los modelos de comunicación para los lenguajes MPI y Open MP.

Objetivos de cada OVA:

OVA “A2”: Definir la estructura de un programa escrito en un lenguaje de programación paralela.

Tabla 4. Contenido unidad III de la asignatura.

---

**UNIDAD III: PARALELISMO A NIVEL DE DATOS.**

Contenidos	3.1. Análisis de dependencia de datos. 3.2. Grafos de dependencia. 3.3. Particionamiento del dominio de datos. 3.4. Replicación del dominio de datos. 3.5. Compartición del dominio de datos.
------------	---

---

La unidad III fue estructurada en 2 OVAs, el OVA “A3” comprende: Contenido 3.1 y 3.2, OVA “B3” comprende: Contenidos 3.3 hasta 3.5.

Objetivos de cada OVA:

OVA “A3”: Explicar la construcción de grafos de dependencia.

OVA “B3”: Explicar el particionamiento de datos en programas paralelos.

Tabla 5. Contenido unidad IV de la asignatura.

---

<b>UNIDAD IV: PARALELISMO A NIVEL DE CONTROL.</b>	
Contenidos	4.1. Concurrencia real y relativa. 4.2. Granularidad fina y granularidad gruesa. 4.3. Paralelismo a nivel de micro operaciones. 4.4. Pipiline. 4.5. Paralelismo a nivel de instrucciones. 4.6. Multihilos. 4.7. Paralelismo a nivel de procesos. 4.8. Multitarea. 4.9. Procesamiento paralelo y distribuido.

---

Tabla 6. Contenido unidad V de la asignatura.

---

<b>UNIDAD V: PROCESAMIENTO PARALELO.</b>	
Contenidos	5.1. Procesamiento usando topología matricial. 5.2. Procesamiento usando topología vectorial. 5.3. Procesamiento usando topología maestro – esclavo. 5.4. Procesamiento distribuido usando cliente – servidor. 5.5. Otros esquemas.

---

La unidad IV y V fue estructurada en un OVA, el OVA “A4” comprende: Todo el Contenido unidad IV y V.

Objetivos de cada OVA:

OVA “A4”: Relacionar los mecanismos que participan en el proceso de comunicación entre tareas simultáneas.

El empleo de los OVAs es un recurso estratégico, en el proceso de enseñanza

aprendizaje, por tal razón luego de consultar con el profesor autor, se decidió la construcción de 7 OVAs mencionados anteriormente, para cubrir el contenido programático de la asignatura, esto genera una planificación para la metodología, que por ser interactiva incremental se debe conocer cuántas iteraciones y que procesos se realizan para cada iteración, para el avance de este proyecto se utilizarán 4 iteraciones distribuidas de la siguiente manera, iteración I: recolección de datos y análisis, iteración II: construcción del módulo de administración de los OVAs, iteración III: construcción de los primeros 3 OVAs, iteración IV: construcción de los últimos 4 OVAs.

### Estrategias de aprendizaje

En esta propuesta, el diseño formativo está basado en lo planteado por Beltrán Llera (1997), que plantea que existen tres tipos de estrategias: socioafectivas, promueven la motivación, un clima apropiado para el aprendizaje y el afecto, con las que el estudiante puede mejorar su autoestima, en segundo lugar se tiene la cognitivas, que utiliza el estudiante para comprender, seleccionar, organizar, elaborar e interpretar los conocimientos; y por ultimo las metacognitivas, que permiten al estudiante regular su propio proceso de aprendizaje.

Los OVAs como estrategias socioafectivas presentan un ambiente apropiado ya que cuenta con una interfaz (hombre - máquina) donde el estudiante podrá construir su proceso de aprendizaje, propiciando innovación, creatividad, motivación, expectativas y autoevaluación, facilitando así el acceso a los temas que integran los contenidos de forma organizada y coherente, también organizan situaciones especiales de aprendizaje relacionadas con las actividades promovidas por los temas.

Dentro de las estrategias cognitivas se muestran un conjunto de actividades donde el estudiante desarrollara los modelos teóricos de algoritmos paralelos, ejercicios resueltos y demostraciones de los algoritmos de programación paralela, representación de grafos de dependencia, entre otras, incentivando a los estudiantes hacia una aprehensión

autónoma de los conocimientos, afianzando la seguridad y solidez en la argumentación, y conduciéndolos hacia una formación integral.

Con respecto a las estrategias metacognitivas el estudiante podrá tener acceso a los OVAs sin un orden específico y no tendrá la obligación de estudiar en un horario de clase, lo que permitirá ser autónomo en el proceso de aprendizaje, cuyo objetivo preferente es estimular en el sujeto permutaciones internas para una progresiva adjudicación de habilidades con las que logre iniciar acciones, ejecutar deliberaciones y asegurar una dominante forma de revolver cualquier proceso en el aprendizaje.

#### Modelo de evaluación

En el contexto de los OVAs, las estrategias de evaluación se interpretan como la utilización de criterios y procedimientos que permitan valorar el rendimiento del estudiante promoviendo la autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación.

Para cada OVA de la asignatura se necesitan modelos de evaluación, que servirá de base para comprobar cuanto sabe y donde puede estar fallando el estudiante. Se busca que el estudiante realice trabajos que tengan más sentido para él, que no sean algo que se realiza “cuando todo ha terminado” sino que tengan un enfoque de proceso, en el que se van logrando avances en el aprendizaje a lo largo del mismo. Para ello se trabaja en la implementación de otras formas de evaluación como el aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos que promueve la autoevaluación, la coevaluación, además de la heteroevaluación. (Dochy; Segers y Dierick, 2002).

Estas evaluaciones cumplen una función formativa, debido a que se busca en el proceso de aprendizaje ayudar al estudiante a descubrir o practicar conocimientos, así como a transferir y desarrollar las destrezas, conceptos o habilidades en estudio.

## Actividades de Aprendizaje

A lo largo del proceso de aprendizaje el profesor dará las pautas de los temas de la asignatura que irán guiando al estudiante, dentro de las actividades podemos mencionar: que el profesor podrá subir archivos independientes a través de la plataforma MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), que es un entorno modular de aprendizaje dinámico, donde le asigne actividades en el entorno virtual, tales como guías teóricas y guías de ejercicios entre otras. Esto con el fin de que el profesor pueda interactuar con el estudiante de forma virtual.

## Medios de Comunicación

Como elementos comunicativos, los objetos de aprendizaje integraran audio, videos e imágenes, que permitirá presentarles al usuario un ambiente agradable de interacción con el ova; además estos medios de comunicación serán utilizados cuando el aprendiz necesite reforzar algún conocimiento y que conlleve a que este pueda desarrollar las actividades asignadas.

Una vez definido los aspectos antes señalados, el siguiente paso es el diseño de bocetos, que le permitirá al profesor contar con una carta de navegación que oriente el diseño de su contenido.

Los bocetos obtenidos, luego de integrar los medios comunicacionales, se tiene una pantalla prototipo, con el fin de estandarizar la interfaz, estos bocetos se visualizan a continuación:

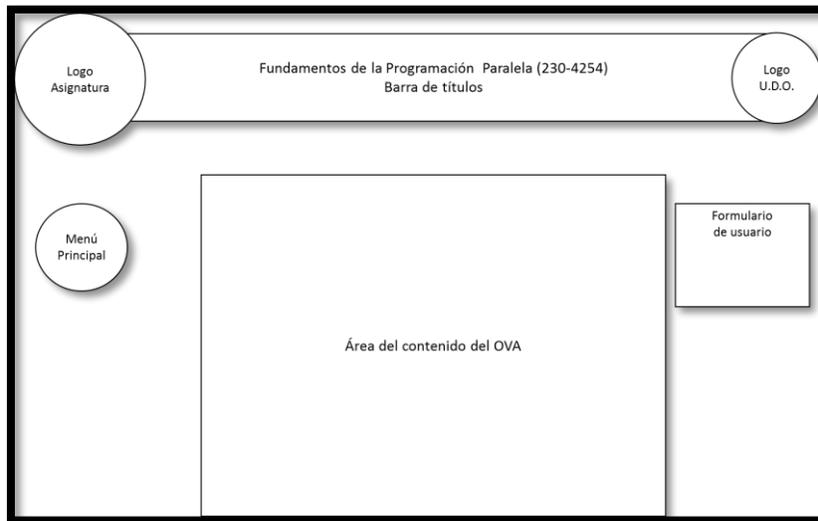


Figura 13. Boceto de los OVAs.  
Fuente: Propia

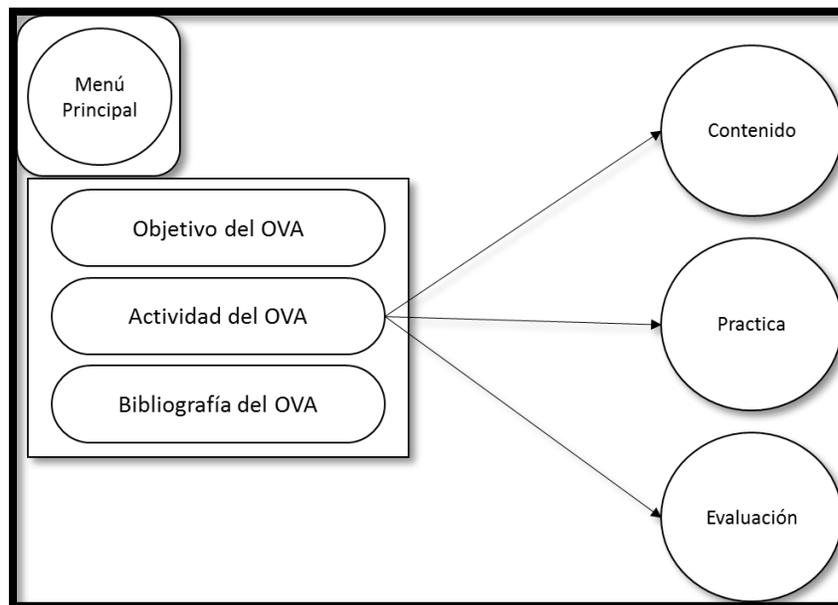


Figura 14. Menú principal de los OVAs.  
Fuente: Propia

Además de los bocetos obtenidos, en esta etapa también se realizó la revisión y discusión de los medios comunicacionales, con el fin de establecer su intención pedagógica para así ir enfocando los requerimientos de los OVAs.

Requerimientos funcionales: Los OVAs permitirán la creación de cuentas de administrador, almacenarán información sobre los temas particulares de la asignatura, el docente podrá actualizar el contenido de la misma, y también permitirán a los alumnos buscar los temas particulares que deseen estudiar, se incorporará audio, videos e imágenes que ejemplifiquen y refuercen el contenido, además brindarán módulos de practica para las pruebas de algoritmos de programación paralela.

Requerimientos no funcionales: Los OVAs deberán autenticar la cuenta de administrador, deberán estar disponibles las 24 horas del día y estos deben ser compatibles con diversos sistemas operativos, almacenarán documentos, audios, videos e imágenes, y procesarán instrucciones de algoritmos de programación paralela.

De acuerdo con los requerimientos planteados, surge un modelo preliminar de casos de uso, donde se visualizan los actores, y las interacciones de los mismos con los posibles procesos.

#### Actores del sistema

Es una entidad que simboliza los usuarios o sistemas externos que interaccionan con el software en un caso de uso, los actores se comunican con el sistema mediante el envío y recepción de mensajes hacia y desde el sistema.

Se definirán los actores que se presentan en el entorno de los OVAs como apoyo para el proceso didáctico, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7. Descripción de los actores de los OVAs.

ACTORES	DESCRIPCIÓN
Usuarios públicos	<p>Son los estudiantes que cursan la asignatura, tanto de la UDO Núcleo de Sucre, como de otros núcleos. Utilizan el software para cursar la asignatura Fundamentos de la Programación Paralela (230-4254), como medio de apoyo para el proceso didáctico de la misma, mediante el manejo de recursos de aprendizajes, como: Objetivo del OVA, Actividades del OVA y referencias bibliográficas, información de contenido, prácticas y autoevaluación. También enlaces a fuentes (páginas web).</p>
Administrador	<p>El profesor encargado de dictar la asignatura Fundamentos de la Programación Paralela (230-4254), el cual actúa mediante la aplicación como facilitador de los estudiantes.</p> <p>Es el profesor de la asignatura de Fundamentos de la Programación Paralela (230-4254), es el encargado de cargar y actualizar (eliminar, modificar, editar), el contenido de las unidades, en su defecto toda la aplicación multimedia.</p>

A continuación, se muestra en la figura 15 el primer diagrama preliminar de esta herramienta que describe la funcionalidad de los OVAs.

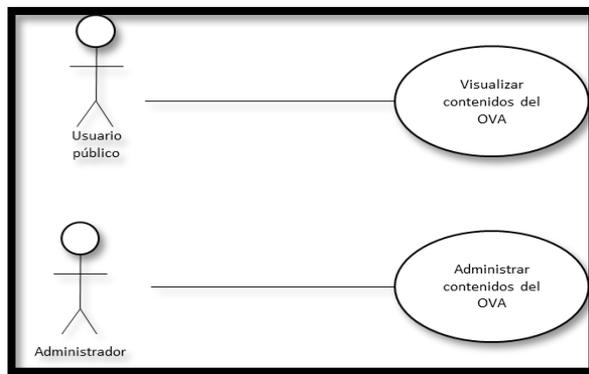


Figura 15. Caso de uso preliminar.

Fuente: Propia

### FASE 3: Ingeniería.

Etapa 1. Desarrollo de contenidos. Con base en un boceto preliminar, el profesor autor y el asesor pedagógico, reestructuraron los contenidos del curso, ya que no es lo mismo diseñar una unidad para una hipermedia que se estudia en línea, que escribir una unidad para un módulo impreso. Las características de estos medios son distintas; la hipermedia permite enlazar de forma dinámica y multidimensional toda la información, texto, audio, video, fotografías (Cebrián, 2003). No tendría sentido diseñar un material con todas las posibilidades hipermediales, de manera lineal, cuando leer en pantalla es mucho más lento que leer un material impreso (Moreno, 2000).

Por lo tanto, se aprovechó al máximo todas las potencialidades de escritura no lineal y multimedia sin producir en el estudiante un desbordamiento cognitivo, que no es más que la desorganización y pérdida de la información al momento de su aprendizaje. Dentro de la propuesta de diseño, se de evitar ese desbordamiento cognitivo presentando mucha de esa información en ventanas emergentes y, además, la utilización de hiperenlace, de tal manera que el diseñador puede darle el tratamiento en la etapa de montaje de los objetos de aprendizaje. Ver figura 16.



Figura 16. Diseños de ventanas emergentes e hiperenlaces.  
Fuente: Propia

Para el diseño de los contenidos de los objetos de aprendizaje se utilizó un lenguaje apropiado para su público objetivo, haciendo uso del glosario cuando algún término tenga un significado propio del área del conocimiento que está trabajando.

Al final de esta etapa se obtuvo un prototipo del objeto, que le facilita la utilización de la herramienta al autor y que le permite ser autónomo en la actualización del objeto.

Etapa 2. Análisis definitivo de requerimientos funcionales y no funcionales. A partir del prototipo de objeto obtenido en la etapa anterior, se hizo el último análisis de requerimientos, ya que durante el desarrollo de los contenidos pueden surgir algunas nuevas necesidades. Luego de haber realizado el análisis del prototipo no se encontró nuevas necesidades funcionales y no funcionales.

Etapa 3. Diseño gráfico y computacional. Una vez que se obtuvo una versión definitiva de los contenidos, se procedió a conocer los conceptos que se manejan alrededor del tema tratado en el curso. A partir de ellos se hace el diseño de interfaz gráfica de la página de inicio y de la página interior en la que se manejará el contenido. Ver figura 17.

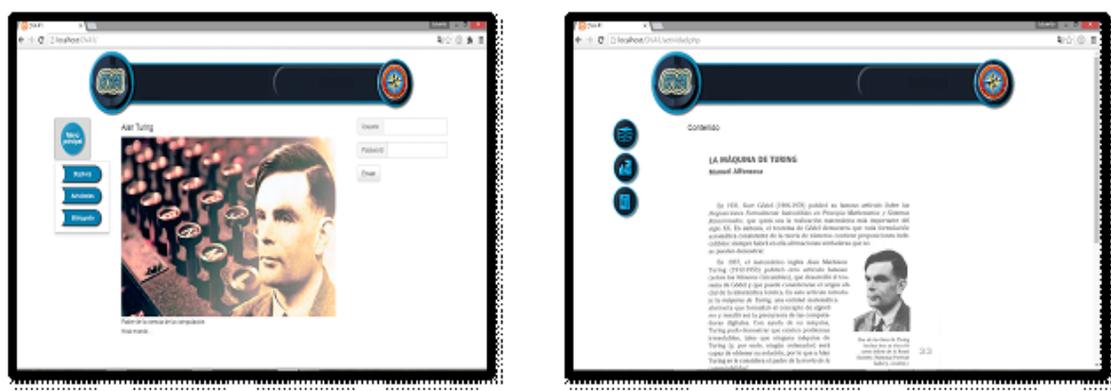


Figura 17. Interfaz gráfica página de inicio y página interior.  
Fuente: Propia

En términos generales, empleamos la palabra usabilidad para referirse a la medida en que un producto puede ser usado por usuarios específicos para lograr los objetivos propuestos con efectividad, eficiencia y satisfacción en el contexto de su uso. Se puede decir que nos aporta a la experiencia de diseño de interfaces gráficas de usuario en la estructuración de imágenes y mensajes comprensibles. Igualmente, es pertinente señalar que, en el proceso de diseño visual de un objeto virtual de aprendizaje, es fundamental la especificación de requerimientos propia del autor del objeto de aprendizaje, pues es sobre esta base que los profesionales inmersos en el proceso de diseño y producción del objeto pueden identificar necesidades o problemas, y plantear soluciones.

De otra parte, se considera a la interfaz gráfica de usuario como un conjunto de elementos articulados en un espacio, con el fin de mediar la relación entre el sujeto (estudiante) y el sistema informático (material hipermedia).

Esto permite prever las acciones del usuario y tomar decisiones en torno al diseño de las interfaces. Así, finalmente, la apariencia del material no se asume desde una perspectiva meramente estética, por el contrario, se pone en concordancia con otros factores, principalmente con la intención pedagógica propuesta por el autor y en función siempre de facilitar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Desde otra perspectiva, los elementos visuales de las interfaces gráficas de usuario pueden desglosarse en texto e imagen, cada uno de estos con propiedades de color, forma y textura y con diferentes posibilidades de relacionarse.

Las Imágenes.

De acuerdo con su función, se ha clasificado las imágenes así:

Ilustrativas, explicativas, descriptivas: complementan un texto o contribuyen a ampliar el significado del mismo, este tipo de imágenes ha sido de gran utilidad en la ilustración de contenidos. Ver figura 18.



Figura 18. Imagen ilustrativa  
Fuente: Propia

Iconicas o metafóricas: sintetizan gráficamente un concepto o una idea específica. En esta categoría se pueden incluir las imágenes que eventualmente se realizan para representar los temas de un menú, pero en nuestra experiencia, estas imágenes han quedado supeditadas siempre a requerimientos muy particulares del material, en el caso de los menús, se ha promovido usar de manera literal los nombres de cada ítem para evitar dificultades en la interpretación por parte del usuario. Ver figura 19.



Figura 19. Imagen icónica  
Fuente: Propia

Estéticas o decorativas: aportan al estilo gráfico de la interfaz y se usan de manera cuidadosa para no aumentar innecesariamente el peso del objeto, sin embargo, se tienen en cuenta porque complementan la apariencia del material desde la perspectiva estética. Por lo general se usan en espacios limpios que no interfieran con el texto ni con las imágenes ilustrativas del contenido. Ver figura 20.



Figura 20. Imagen decorativa  
Fuente: Propia

Fondos: el fondo bien sea un color sólido o una textura, generalmente se clasifica como imagen, porque visualmente suele interpretarse como tal. Se puede decir que para un objeto virtual de aprendizaje existen amplias posibilidades de crear y asignar fondos, es decir, además de considerar un color, una textura o una fotografía como fondo, puede considerarse también como un elemento para diferenciar los espacios de distribución de la información. En este sentido, es importante saber que sus características pueden o no aportar a la ubicación del usuario y a la lectura del contenido. Para el uso de las imágenes, además de considerar la pertinencia, se pensó también en la resolución, el peso y el tratamiento, de acuerdo con el estilo gráfico que previamente se haya definido. Usarlas no debe generar dificultades para la visualización y/o descarga de los materiales, por el contrario, deben fluir a través del medio de manera imperceptible para los usuarios.

#### **FASE 4: Generación de página y prueba.**

En esta fase se diseñó el boceto y las primeras interfaces gráficas para que el profesor autor revisará y dirá las posibles correcciones.

Etapa 1. Montaje de los objetos de aprendizaje. Para el diseño de estas plantillas se utilizó el framework bootstrap que está basado en HTML 5 y CCS 3, para esta iteración no se construyó base de datos ni se programó funcionalidades de los OVAs, solo se diseñó interfaces gráficas.

Etapa 2. Publicación y pruebas internas. Para las pruebas internas se utilizó el servidor

apache versión 2.4.17, se publicaron de manera privadas los objetos de aprendizaje para tomar en cuenta las interfaces diseñadas, el autor indicó correcciones sobre el diseño gráfico de la interfaz de usuario.

Etapa 3. Correcciones. Después de las primeras pruebas se realizaron las correcciones respectivas de la interfaz gráfica indicada por el profesor autor.

### **FASE 5: Evaluación del cliente.**

Etapa 1. Evaluación y corrección. En esta etapa no se publicaron los objetos en la plataforma virtual de aprendizaje ya que solo se diseñó interfaces de usuario.

Etapa 2. Diseño y adición de la versión lineal del curso. Con la primera versión definitiva del objeto, se diseñó una versión lineal del material, lógicamente esta versión no tiene los medios audiovisuales.

## **ITERACIÓN II. MÓDULO ADMINISTRATIVO DEL OVA**

### **FASE 1: Formulación y Planificación.**

Para esta segunda iteración se actualiza el plan de iteración anexando los nuevos requerimientos que presenta la asignatura.

Tabla 8. Actividades de la segunda iteración.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ITERACIÓN</b>
Actualizar plan de proyecto que muestre las fases y las iteraciones.	2
Efectuar un estudio sobre los modelos de diseño gráfico.	2
Realizar el modelo de casos de uso con una lista de todos los casos de uso.	2

Continuación Tabla 9. Actividades de la segunda iteración.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ITERACIÓN</b>
Depurar los requerimientos de diseño gráfico y aspectos comunicacionales en base a lo establecido.	2
Realizar arquitectura del software.	2
Gerenciar los recursos (herramientas, base de datos).	2

Con el diseño de estos objetos de aprendizaje se quiere solucionar las necesidades académicas, para ello se van a construir el módulo de administración de los OVAs distribuidos por cada unidad académica. Esto redistribuirá el tiempo para las actividades académicas, y facilitará el acceso desde cualquier lugar a los temas de interés.

Con la construcción del módulo de administración se intenta un enfoque pedagógico donde el profesor pueda abordar las temáticas necesarias para que el estudiante cumpla con los requisitos de la asignatura.

El modulo administrativo le permite al profesor de la asignatura poder actualizar, registrar, eliminar y consultar todo lo referente al tema de la misma, de manera que mantenga actualizada la información asociada con el contenido de la asignatura a los usuarios del ova.

## **FASE 2: Análisis.**

Etapa 1: Diseño Formativo.

Es la etapa que guiará al profesor autor (Administrador del sistema) con una carta de navegación del diseño de los contenidos de los objetos de aprendizaje.

## Enfoque pedagógico

Basándose en el diseño instruccional que aborda este trabajo, que está fundado en una concepción constructivista social. Se puede estructurar el módulo de administración de tal manera que facilite la gestión de los OVAs. Este módulo comprende el siguiente esquema: mostrará un listado con las unidades de la asignatura, el administrador seleccionará la unidad, la misma será procesada para emitir el listado de los OVAs correspondiente, así mismo ocurre con los temas y contenidos, dentro de las funciones del módulo están la de agregar, consultar, actualizar y eliminar, temas y contenidos de los OVAs.

## Objetivos

El módulo de administración persigue el siguiente objetivo: gestionar los contenidos de los OVAs, con el fin de que el profesor autor pueda suministrar la información asociada con el contenido de la asignatura a los usuarios del tema.

En esta propuesta de diseño formativo se utiliza la clasificación propuesta por Beltrán Llera (1997) que plantea que existen tres tipos de estrategias: socioafectivas: el profesor autor tendrá una herramienta que le permitirá gestionar los OVAs con el módulo de administración ya que este cuenta con un mapa de navegación y una guía en cada ventana indicando como debe realizar cada actividad, cognitivas: podrá construir las evaluaciones para medir el conocimiento del estudiante, y metacognitivas: tendrá acceso a los OVAs en cualquier horario y en múltiple plataforma, así el profesor planificará mejor su tiempo para las actividades de la asignatura.

## Modelo de evaluación

El módulo de administración permitirá crear las pruebas basadas en la implementación de otras formas de evaluación como el aprendizaje basado en problemas, estudio de

casos, aprendizaje basado en proyectos.

### Actividades de Aprendizaje

Dentro de las actividades se puede mencionar: que el profesor tendrá un entorno de trabajo (Administrar), donde podrá subir archivos independientes donde le asigne actividades al estudiante, tales como guías teóricas en el módulo del estudio de contenido y guías de ejercicios en el módulo de práctica. Esto con el fin de que el estudiante pueda desarrollar habilidades en cada unidad de estudio.

### Medios de comunicación

El entorno de trabajo de administración contempla imágenes, enlace para audio y videos, estos medios de comunicación serán utilizados cuando el aprendiz necesite reforzar algún conocimiento, esta iteración está enfocada en el módulo de administración, el profesor autor podrá administrar los medios como lo son las imágenes y los audios y videos a través de enlace o medios magnéticos como el CD para garantizar la interacción sin problemas de visualización y descarga.

Luego del análisis de estos aspectos se tiene un producto, que se muestra a continuación:

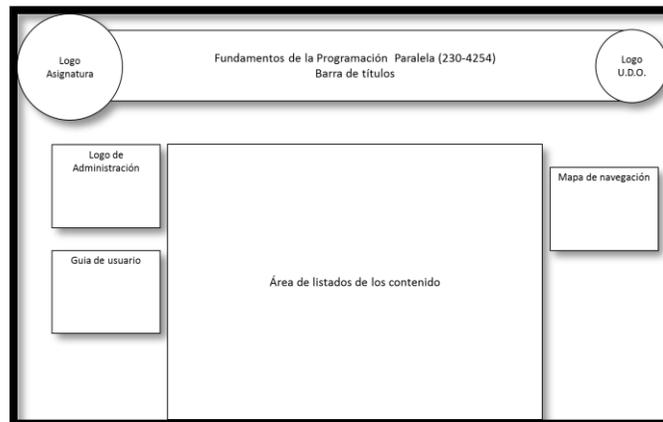


Figura 21. Boceto Módulo de administración.  
Fuente: Propia

### FASE 3: Ingeniería.

Etapa 1. Desarrollo de contenidos. Para el módulo de administración se diseñó una interfaz gráfica con una estructura que comprende un listado con todas las unidades académicas de la asignatura con las opciones de “Ver”, “Agregar”, “Editar” y “Eliminar”. La opción “Ver” permite visualizar un listado con los OVAs de la unidad seleccionada y sus respectivas opciones de “Ver”, “Agregar”, “Editar” y “Eliminar”, así ocurre con los temas, contenidos y párrafos sucesivamente. Las características de este módulo son de hipertexto lo cual permite enlazar de forma dinámica y multidimensional toda la información, texto, audio, video, y fotografías.

En cada módulo, se encuentran un mapa de navegación que ira guiando al administrador donde se encuentra dentro de la aplicación, así como también una guía de lo que debe hacer en cada ventana para entender la información de cada formulario. Ver figura 22.

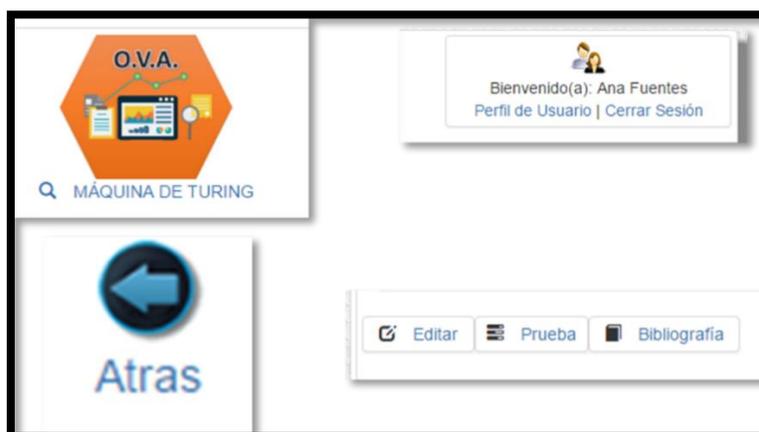


Figura 22. Diseños de ventanas e hiperenlaces.  
Fuente: Propia

Etapa 2. Análisis definitivo de requerimientos funcionales y no funcionales.

En conversaciones con el profesor de la asignatura, se pudo definir unos requerimientos funcionales y no funcionales preliminares para la construcción del módulo de

administración.

En esta iteración se procedió al diseño y construcción de las clases correspondiente a la base de datos que almacenara todo lo referente a los OVAs y sus contenidos académicos. Luego del análisis a los requerimientos se dedujo las siguientes clases: Usuario, Unidad, Ova, Bibliografía, Tema, Contenido, Párrafo, Práctica y Prueba.

La figura 23, muestra gráficamente las clases que definen la base de datos de los OVAs.

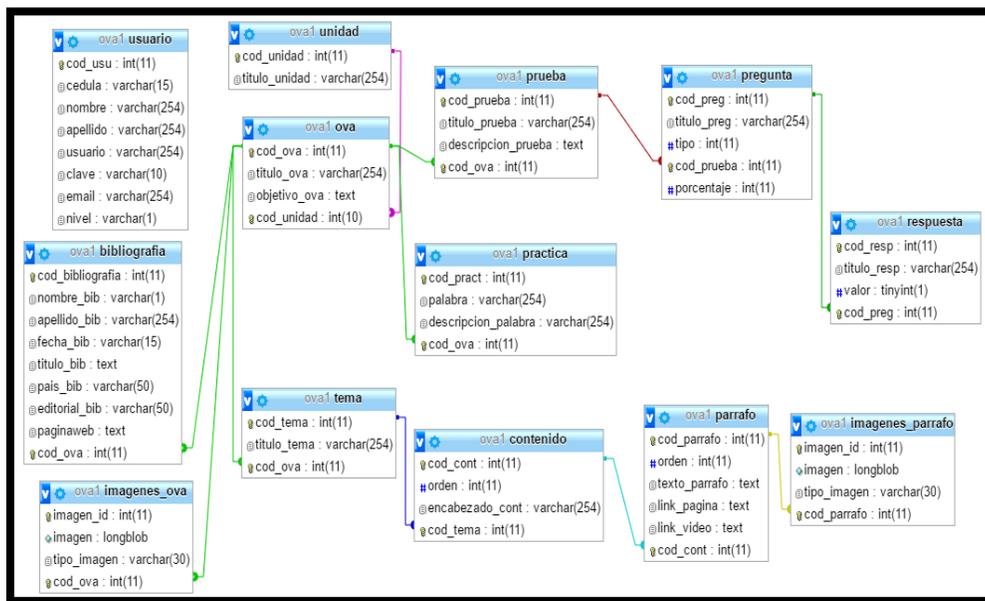


Figura 23. Diagrama de clases  
Fuente: Propia

En base a los requerimientos establecidos en la primera iteración, se parte a listar los mismos para el módulo de Administración de los contenidos del OVA: Para acceder al módulo de Administración, el administrador debe conocer la URL, de tal manera que pueda iniciar sesión. Debe tener una opción de cerrar sesión. Debe tener una opción, en la que el administrador pueda cambiar su contraseña y el usuario. Debe validar al usuario Administrador. Debe tener previamente cargado el contenido programático vigente de la asignatura Fundamentos de la Programación Paralela (230-4254). El Administrador es el único usuario que debe manejar el módulo de administración.

Permitirá al Administrador, cargar referencias bibliográficas, páginas web y enlace a recursos (formatos pdf, png, jpg, doc entre otros). Poseerá un módulo en el que el Administrador pueda, cargar los puntos u objetivos específicos de la unidad. Editará y eliminará, los recursos y referencias para todas las unidades. Contará con una ayuda, para navegar en la aplicación. Tendrá una opción donde se pueda cargar un nuevo contenido de la asignatura, en el caso de que exista una reforma curricular. Debe haber una opción de agregar, eliminar y editar, las evaluaciones a cada OVA.

Las pautas para el diseño de este módulo, son las mismas definidas en la primera iteración. En la siguiente figura, se pueden observar gráficamente los casos de uso, actores y relaciones asociados al módulo de administración. Ver figura 24.

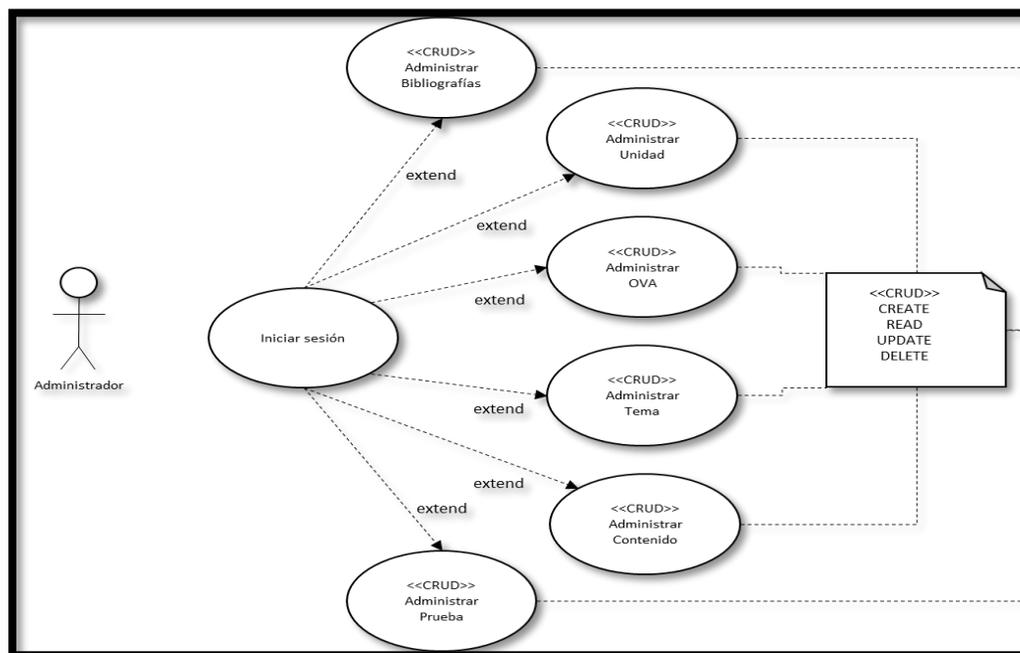


Figura 24. Caso de uso Módulo Administrar contenidos del OVA.  
Fuente: Propia

Para esta iteración se describen los casos de uso asociados al caso de uso Administrar

contenidos del OVA:

Tabla 10. Caso de uso iniciar sesión.

<b>Nombre:</b>	Iniciar sesión
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	Mediante este caso de uso el administrador puede visualizar toda la información del contenido del OVA y a su vez las opciones para poder interactuar con la aplicación.
<b>Precondición:</b>	El administrador debe ingresar sus datos e iniciar sesión.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el programa activo.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador introduce su “Nombre de usuario” y “Contraseña”, e inicia sesión.</li> <li>2. La aplicación procesa y se conduce a la página de administración.</li> <li>3. El administrador visualiza toda la información del OVA y a su vez las opciones para poder interactuar con la aplicación.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 1) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador ingresa “Nombre de usuario” y/o “Contraseña” incorrectas.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje.</li> </ol>

Tabla 11. Caso de uso administrar bibliografías.

<b>Nombre:</b>	Administrar bibliografías.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	Mediante este caso de uso el administrador puede “Agregar”, “Editar” y “Eliminar”, referencias bibliográficas
<b>Precondición:</b>	El administrador debe iniciar sesión.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación pública las referencias y sus modificaciones actualizando la base de datos.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción “Bibliografías”.</li> <li>2. La aplicación procesa y se conduce a la página de “Bibliografías”.</li> <li>3. La aplicación procesa y muestra en pantalla un formulario con la información que hay que ingresar, una opción de “Atrás” y “Agregar.”</li> <li>4. El administrador carga el formulario, y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>5. El OVA muestra la información referencia registrada para ser Editada.</li> <li>6. El OVA muestra la información referencia registrada para ser Eliminada.</li> </ol>

Continuación Tabla 12. Caso de uso administrar bibliografías.

<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador carga todo el formulario.</li> <li>2. El administrador carga la información y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>3. La aplicación procesa la información y muestra a continuación la referencia registrada.</li> </ol> <p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador no carga el formulario y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>2. La aplicación procesa e indica que debe cargar todos los campos.</li> </ol> <p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador carga el formulario y selecciona la opción de “Atrás”.</li> <li>2. La aplicación procesa y no guarda la información.</li> </ol> <p>En el punto 5) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de “Editar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra los formularios con la información previamente cargada.</li> <li>3. El administrador hace modificaciones en la información y selecciona la opción de “Editar”.</li> <li>4. La aplicación procesa la información y muestra a la nueva referencia registrada.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 6) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de “Eliminar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de seguridad con las opciones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>3. El administrador selecciona la opción de “Aceptar”.</li> <li>4. La aplicación procesa la información y muestra un mensaje de afirmación de la acción.</li> </ol>

Tabla 13. Caso de uso administrar unidad.

<b>Nombre:</b>	Administrar unidad.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	Mediante este caso de uso el administrador puede “Agregar”, “Editar” y “Eliminar”, información de las unidades que integran la asignatura.
<b>Precondición:</b>	El administrador debe iniciar sesión.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación publica la información de las unidades, actualizando la base de datos.

Continuación Tabla 14. Caso de uso administrar unidad.

---

<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. La aplicación genera la página de la unidad, con las opciones para interactuar con las unidades.</li><li>2. La aplicación procesa y muestra (si existe) en pantalla un menú con la unidades.</li><li>3. La aplicación procesa y muestra el formulario.</li><li>4. El administrador ingresa la información, y selecciona la opción de “Agregar”.</li><li>5. La aplicación procesa y muestra un mensaje satisfactorio con la opción de “Aceptar”.</li><li>6. La aplicación muestra a continuación la información de la unidad cargada.</li><li>7. El OVA muestra la información registrada para ser Editada.</li><li>8. El OVA muestra la información registrada para ser Eliminada.</li></ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador no carga información de la unidad y selecciona la opción de “Agregar”.</li><li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de alerta.</li></ol> <p>En el punto 4) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador carga información de la unidad y selecciona la opción de “Atrás”.</li></ol> <p>La aplicación procesa y borra la información agregada. En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador selecciona la opción de “Editar”.</li><li>2. La aplicación procesa y muestra los formularios con la información previamente cargada.</li><li>3. El administrador hace modificaciones en la información y selecciona la opción de “Agregar”.</li><li>4. La aplicación procesa la información y muestra a la nueva referencia registrada.</li></ol> <p>En el punto 8) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador selecciona la opción de “Eliminar”.</li><li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de seguridad con las opciones “Aceptar” y “Cancelar”.</li><li>3. El administrador selecciona la opción de “Aceptar”.</li><li>4. La aplicación procesa la información y muestra un mensaje de afirmación de la acción.</li></ol>

---

Tabla 15. Caso de uso administrar OVA.

<b>Nombre:</b>	Administrar OVA.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	Mediante este caso de uso el administrador puede “Agregar”, “Editar” y “Eliminar”, información de OVAs que integran la unidad.
<b>Precondición:</b>	El administrador debe iniciar sesión.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación pública la información de los OVAs, actualizando la base de datos.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona una unidad.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página de la unidad, con las opciones para interactuar con los OVAs.</li> <li>3. El administrador selecciona una unidad del listado.</li> <li>4. La aplicación procesa y muestra en pantalla un menú con OVAs que conforman la unidad.</li> <li>5. El administrador selecciona cualquier OVA del menú.</li> <li>6. La aplicación procesa y muestra el formulario con los datos del OVA seleccionado.</li> <li>7. El administrador ingresa la información, y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>8. La aplicación procesa y muestra un mensaje satisfactorio con la opción de “Aceptar”.</li> </ol>
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. La aplicación muestra a continuación la información de la unidad cargada.</li> <li>10. El OVA muestra la información registrada para ser Editada.</li> <li>11. El OVA muestra la información registrada para ser Eliminada.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador no carga información del OVA y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de alerta.</li> </ol> <p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador carga información del OVA y selecciona la opción de “Atrás”.</li> <li>2. La aplicación procesa y borra la información agregada.</li> </ol> <p>En el punto 10) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de “Editar”.</li> </ol>

Continuación Tabla 16. Caso de uso administrar OVA.

<b>Flujo alternativo:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. La aplicación procesa y muestra los formularios con la información previamente cargada.</li> <li>3. El administrador hace modificaciones en la información y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>4. La aplicación procesa la información y muestra a la nueva referencia registrada.</li> </ol> <p>En el punto 11) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de “Eliminar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de seguridad con las opciones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>3. El administrador selecciona la opción de “Aceptar”.</li> <li>4. La aplicación procesa la información y muestra un mensaje de afirmación de la acción.</li> </ol>
---------------------------	---

Tabla 17. Caso de uso administrar tema.

<b>Nombre:</b>	Administrar tema.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	Mediante este caso de uso el administrador puede “Agregar”, “Editar” y “Eliminar”, información de los temas que integran el OVA.
<b>Precondición:</b>	El administrador debe iniciar sesión.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación pública la información de las unidades, actualizando la base de datos.
<b>1. Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona un OVA.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página del OVA, con las opciones para interactuar con los temas.</li> <li>3. El administrador selecciona un tema del listado.</li> <li>4. La aplicación procesa y muestra en pantalla un menú con los temas que conforman el OVA.</li> <li>5. El administrador selecciona cualquier tema del menú.</li> <li>6. La aplicación procesa y muestra el formulario con los datos del tema seleccionado.</li> <li>7. El administrador ingresa la información, y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>8. La aplicación procesa y muestra un mensaje satisfactorio con la opción de “Aceptar”.</li> <li>9. El OVA muestra la información registrada para ser Editada.</li> <li>10. El OVA muestra la información registrada para ser Eliminada.</li> </ol>

Continuación Tabla 18. Caso de uso administrar tema.

<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador no carga información del tema y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de alerta.</li> </ol> <p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador carga información del tema y selecciona la opción de “Atrás”.</li> <li>2. La aplicación procesa y borra la información agregada.</li> </ol> <p>En el punto 9) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de “Editar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra los formularios con la información previamente cargada.</li> <li>3. El administrador hace modificaciones en la información y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>4. La aplicación procesa la información y muestra a la nueva referencia registrada.</li> </ol> <p>En el punto 10) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de “Eliminar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de seguridad con las opciones “Aceptar” y “Cancelar”.</li> <li>3. El administrador selecciona la opción de “Aceptar”.</li> <li>4. La aplicación procesa la información y muestra un mensaje de afirmación de la acción.</li> </ol>
---------------------------	--

Tabla 19. Caso de uso administrar contenido.

<b>Nombre:</b>	Administrar contenido.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	Mediante este caso de uso el administrador puede “Agregar”, “Editar” y “Eliminar”, información de los contenidos que integran al tema.
<b>Precondición:</b>	El administrador debe iniciar sesión.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación pública la información de los contenidos, actualizando la base de datos.

Continuación Tabla 204. Caso de uso administrar contenido.

---

<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador selecciona un tema.</li><li>2. La aplicación procesa y genera la página del tema, con las opciones para interactuar con los contenidos.</li><li>3. El administrador selecciona un contenido del listado.</li><li>4. La aplicación procesa y muestra en pantalla un menú con los contenidos que conforman el tema.</li><li>5. El administrador selecciona cualquier contenido del menú.</li><li>6. La aplicación procesa y muestra el formulario con los datos del contenido seleccionado.</li><li>7. El administrador ingresa la información, y selecciona la opción de “Agregar”.</li><li>8. La aplicación procesa y muestra un mensaje satisfactorio con la opción de “Aceptar”.</li><li>9. El OVA muestra la información registrada para ser Editada.</li><li>10. El OVA muestra la información registrada para ser Eliminada.</li></ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador no carga información del contenido y selecciona la opción de “Agregar”.</li><li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de alerta.</li></ol> <p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador carga información del contenido y selecciona la opción de “Atrás”.</li><li>2. La aplicación procesa y borra la información agregada.</li></ol> <p>En el punto 9) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador selecciona la opción de “Editar”.</li><li>2. La aplicación procesa y muestra los formularios con la información previamente cargada.</li><li>3. El administrador hace modificaciones en la información y selecciona la opción de “Agregar”.</li></ol> <p>La aplicación procesa la información y muestra a la nueva referencia registrada.</p> <p>En el punto 10) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador selecciona la opción de “Eliminar”.</li><li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de seguridad con las opciones “Aceptar” y “Cancelar”.</li><li>3. El administrador selecciona la opción de “Aceptar”.</li><li>4. La aplicación procesa la información y muestra un mensaje de afirmación de la acción.</li></ol>

---

Tabla 21. Caso de uso administrar pruebas.

<b>Nombre:</b>	Administrar contenido.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	Mediante este caso de uso el administrador puede “Agregar”, “Editar” y “Eliminar”, información de preguntas que integran a la prueba.
<b>Precondición:</b>	El administrador debe iniciar sesión.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación publica la información de las pruebas, actualizando la base de datos.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona una prueba.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página de las pruebas, con las opciones para interactuar con las preguntas.</li> <li>3. El administrador selecciona una prueba del listado.</li> <li>4. La aplicación procesa y muestra en pantalla un menú con las preguntas que conforman la prueba.</li> <li>5. El administrador selecciona cualquier pregunta del menú.</li> <li>6. La aplicación procesa y muestra el formulario con los datos de la pregunta seleccionada.</li> <li>7. El administrador ingresa la información, y selecciona la opción de “Agregar”.</li> <li>8. La aplicación procesa y muestra un mensaje satisfactorio con la opción de “Aceptar”.</li> <li>9. El OVA muestra la información registrada para ser Editada.</li> <li>10. El OVA muestra la información registrada para ser Eliminada.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador no carga información de la prueba y selecciona la opción de “Agregar”.</li> </ol> <p>La aplicación procesa y muestra un mensaje de alerta.</p> <p>En el punto 7) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador carga información de la prueba y selecciona la opción de “Atrás”.</li> <li>2. La aplicación procesa y borra la información agregada.</li> </ol> <p>En el punto 9) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El administrador selecciona la opción de “Editar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra los formularios con la información previamente cargada.</li> <li>3. El administrador hace modificaciones en la información y selecciona la opción de “Agregar”.</li> </ol>

Continuación Tabla 22. Caso de uso administrar pruebas.

---

<b>Flujo alternativo:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>4. La aplicación procesa la información y muestra a la nueva referencia registrada.</li></ol> <p>En el punto 10) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El administrador selecciona la opción de “Eliminar”.</li><li>2. La aplicación procesa y muestra un mensaje de seguridad con las opciones “Aceptar” y “Cancelar”.</li><li>3. El administrador selecciona la opción de “Aceptar”.</li><li>4. La aplicación procesa la información y muestra un mensaje de afirmación de la acción.</li></ol>
---------------------------	--

---

Etapa 3. Diseño gráfico y computacional. Una vez revisada la primera versión, se procedió a realizar la interfaz gráfica del módulo de administración, también se empezó a ingresar códigos de programación para ir gestionando los contenidos del OVA. En la figura 25 se muestra parte de las pantallas.

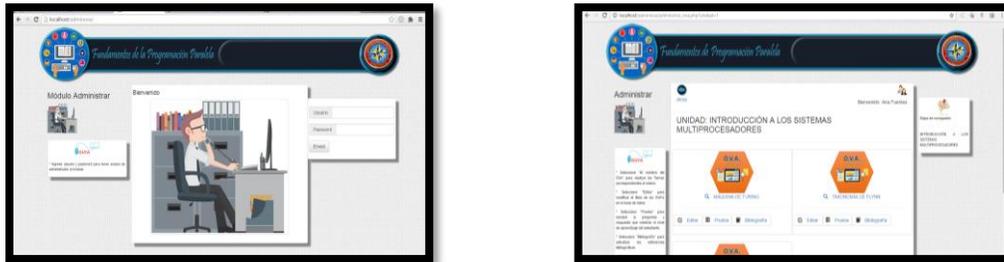


Figura 25. Interfaz gráfica página de inicio página interior Módulo de Administración.  
Fuente: Propia

Para la usabilidad dentro del módulo de administración se aplicaron herramientas que facilitan al diseñador construir una interfaz de fácil uso y navegación, algunas de estas herramientas son los menús, imágenes, hipervínculos entre otros, que permite prever las acciones del usuario para que tenga un desplazamiento efectivo en el entorno de trabajo.

En las siguientes figuras observar las diferentes imágenes utilizadas para el diseño:

Ilustrativas, explicativas, descriptivas ver figura 26:



Figura 26. Imagen ilustrativa  
Fuente: Propia

Icónicas o metafóricas ver figura 27:

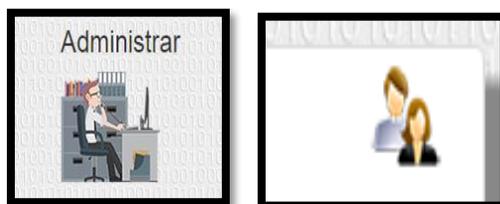


Figura 27. Imagen icónica  
Fuente: Propia

Estéticas o decorativas ver figura 28:



Figura 28. Imagen decorativa  
Fuente: Propia

Fondos ver figura 29:

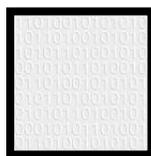


Figura 29. Imagen de fondo.  
Fuente: Propia

#### **FASE 4: Generación de página y prueba.**

Con la presentación de la primera versión de la página el profesor autor realizó un paseo por el módulo de administración.

Etapa 1. Montaje de los objetos de aprendizaje. En el avance del diseño de las plantillas se sigue utilizando el framework bootstrap, y para el diseño de la base de datos se utilizó MySQL, lo cual permitió construir las estructuras de datos (Tablas) para luego ser relacionadas entre cada tabla. El módulo de administración permite la actualización de los contenidos multimedia de los OVAs.

Etapa 2. Publicación y pruebas internas. Para las pruebas internas de la segunda iteración se mantuvo el servidor apache, con la publicación de manera privada del módulo de administración, se pudo observar los primeros aspectos funcionales y no funcionales de la aplicación, el profesor autor indicó correcciones.

Etapa 3. Correcciones. Después de las pruebas de la primera versión se realizaron las correcciones respectivas de contenidos del módulo de administración.

#### **FASE 5: Evaluación del cliente.**

Etapa 1. Evaluación y corrección. En esta segunda iteración no se publicó en la plataforma virtual ya que no se cuenta con las interfaces de usuarios de los OVAs.

### **ITERACIÓN III. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN OVAs UNIDAD I**

#### **FASE 1: Formulación y Planificación.**

Con el resultado de la primera y segunda iteración, se inicia la tercera iteración, tomando como prioridad los 3 OVAs de la Unidad I, desarrollando los casos de usos asociados a cada OVA. De acuerdo con los requerimientos pedagógicos relacionados con el contenido.

Tabla 23. Actividades tercera iteración.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ITERACIÓN</b>
Actualizar plan de proyecto que muestre las fases y las iteraciones.	3
Efectuar un estudio sobre los modelos de diseño gráfico.	3
Realizar el modelo de casos de uso con una lista de todos los casos de uso.	3
Depurar los requerimientos de diseño gráfico y aspectos comunicacionales en base a las pautas establecidas.	3
Realizar arquitectura del software.	3
Probar los componentes contra los criterios de evaluación definidos.	3

Para esta iteración se describirán el orden de los casos de usos: Los 3 OVAs presentan diferentes funciones por lo que se tuvo que agrupar (Casos de usos con diferentes funciones y Casos de usos con iguales funciones), de manera que primero se desarrollaran los casos de usos con diferentes funciones y luego los casos de uso con funciones iguales.

En la unidad I se encuentran 3 OVAs que permitirán resolver los problemas pedagógicos de la asignatura: El OVA “A1”, permitirá visualizar, practicar y evaluar el modelo teórico de los algoritmos a través de la representación de máquina de Turing. Para el OVA “B1”: este permitirá visualizar, practicar y evaluar los elementos fundamentales de la arquitectura de los sistemas procesadores. Este último OVA “C1”: permitirá visualizar, practicar y evaluar los elementos fundamentales que se emplean en la Ley de Amdahl.

A continuación se muestra el orden como se describirán los casos de uso de los OVAs

de la unidad I: estos son los casos de usos diferentes (Caso de uso Práctica OVA “A1”, Caso de uso Práctica OVA “B1”, Caso de uso Práctica OVA “C1”), aquí agrupamos los casos de su iguales (Caso de uso Visualizar objetivo OVAs “A1, B1, C1”; Caso de uso Visualizar Bibliografía OVAs “A1, B1, C1”; Caso de uso Visualizar temas OVAs “A1, B1, C1”; Caso de uso Visualizar contenido OVAs “A1, B1, C1”; Caso de uso Realizar prueba OVAs “A1, B1, C1”).

En la primera iteración fueron definidos unos requerimientos funcionales y no funcionales que se estarán aplicando en esta iteración sobre los OVAs definidos en la unidad I de la asignatura.

## **FASE 2: Análisis.**

Etapa 1: Diseño Formativo.

Es la etapa donde se aplicará el aspecto pedagógico y metodológico definido en la primera iteración por el profesor autor y el asesor pedagógico que marcará la ruta al diseñar los contenidos.

Enfoque pedagógico

Siguiendo el diseño instruccional que aborda este trabajo, que está fundado en una concepción constructivista social. Se puede organizar los OVAs de tal manera que cubriera las necesidades académicas más importante. Se organizaron los OVAs de acuerdo a las necesidades de las unidades del contenido, estas a su vez coexisten en los tres enfoques pedagógicos (conductista, cognitivo y constructivista), quedando con cuatro actividades generales, la administración de los OVAs, el estudio de contenido, los ejercicios prácticos y la evaluación.

## Objetivos

Los OVAs persigue el siguiente objetivo: Al terminar el estudio de cada contenido el estudiante estará en capacidad de aplicar los conceptos fundamentales realizando los ejercicios prácticos y podrá conocer su nivel de aprendizaje a través de la evaluación.

Según, Beltrán Llera (1997), plantea que existen tres tipos de estrategias: socioafectivas: los OVAs motivarán al estudiante, ya que podrán estudiar en cualquier lugar con un clima apropiado para el aprendizaje lo que le permitirá mejorar su autoestima, cognitivas: Al utilizar los OVAs el estudiante puede comprender, seleccionar, organizar, elaborar e interpretar los conocimientos gracias a las herramientas didáctica que este brinda, y metacognitivas: por su capacidad de estar en internet los OVAs permitirán el acceso en cualquier horario y en múltiple plataforma, así el estudiante podrá regular su tiempo de estudio y utilizar diversos dispositivos.

## Modelo de evaluación

Para cada OVA de la asignatura se necesitan modelos de evaluación, que servirá de base para comprobar cuanto sabe y donde puede estar fallando el estudiante. Para ello se trabaja en la implementación de otras formas de evaluación como el aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos que promueve la autoevaluación, la coevaluación, además de la heteroevaluación.

## Actividades de Aprendizaje

Las actividades son: el estudiante tendrá un entorno de trabajo donde encontrará archivos independientes subidos por el profesor al OVA, donde le asigne actividades, tales como guías teóricas en el módulo del estudio de contenido y guías de ejercicios en el módulo de práctica.

## Medios de comunicación

El entorno de trabajo de los OVAs contendrá audio, videos e imágenes, estos medios de comunicación serán utilizados cuando el estudiante necesite fortalecer algún conocimiento, para esta iteración nos enfocaremos en los 3 OVAs de la unidad I.

### **FASE 3: Ingeniería.**

Etapa 1. Desarrollo de contenidos. Luego de las primeras interfaces graficas se procedió a realizar adecuaciones quedando una estructura que comprende un menú principal estructurado en tres opciones que son: objetivo del OVA, actividades del OVA y Bibliográfica del OVA, las actividades del OVA a su vez comprenden el estudio de contenidos, ejercicios prácticos y evaluación. Con base en un boceto preliminar, el profesor autor y el asesor pedagógico, reestructuraron los contenidos del curso, ya que no es lo mismo diseñar una unidad para una hipermedia que se estudia en línea, que escribir una unidad para un módulo impreso. Las características de estos OVAs son de hipermedia lo cual permite enlazar de forma dinámica y multidimensional toda la información, texto, audio, video, fotografías.

Dentro de estos OVAs, tratamos de evitar ese desbordamiento cognitivo presentando mucha de esa información en ventanas emergentes, utilizando hiperenlace, de tal manera que el diseño del OVA sea un complemento para el proceso de aprendizaje. Ver figura 30.

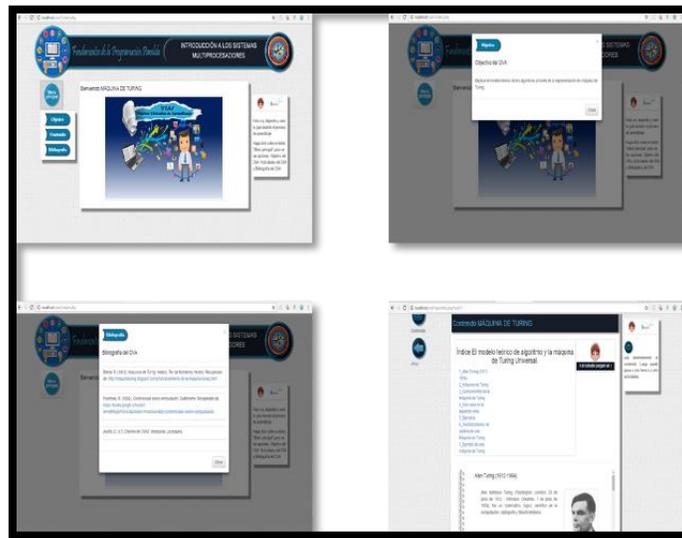


Figura 30. Hiperenlace Bibliografía de OVAs  
Fuente: Propia

Dentro de los contenidos del OVA se encontrarán términos sencillos en un lenguaje apropiado y en los términos técnicos tienen un glosario de términos para el área que se está trabajando.

Etapa 2. Análisis definitivo de requerimientos funcionales y no funcionales. En seguida que se revisó las interfaces graficas propuestas, se plantearon necesidades generando nuevos requerimientos funcionales y no funcionales. Los requerimientos funcionales: Los OVAs permitirán a los estudiantes la visualización de los temas, permitirán realizar ejercicios prácticos y evaluaciones, así también el profesor podrá actualizar los contenidos, los requerimientos no funcionales: Los OVAs deberán autenticar la cuenta de usuario del profesor administrador, estarán disponibles las 24 horas del día y serán multiplataforma.

A continuación, se muestran los diagramas de casos de uso de los OVAs:

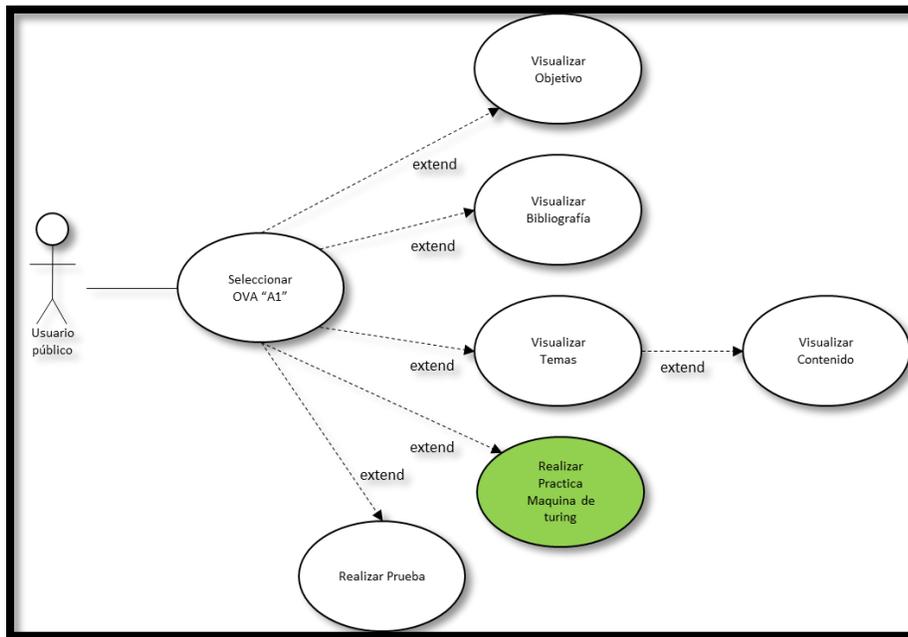


Figura 31. Diagrama de casos de usos OVA "A1"  
Fuente: Propia

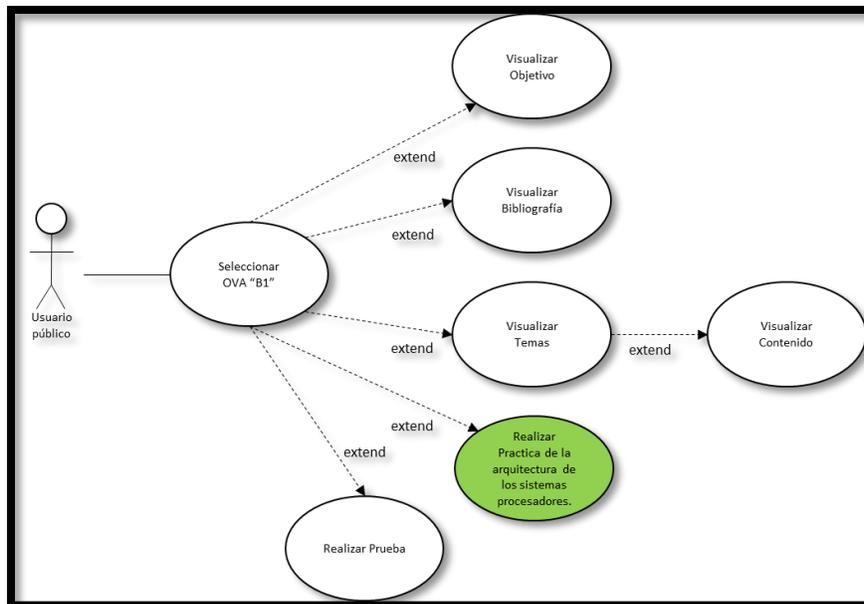


Figura 32. Diagrama de casos de usos OVA "B1"  
Fuente: Propia

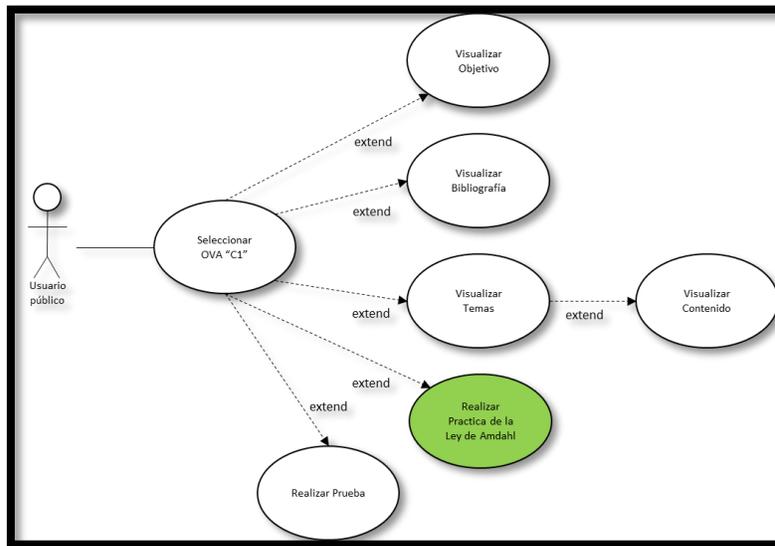


Figura 33. Diagrama de casos de usos OVA "C1"  
Fuente: Propia

Como se puede observar los casos de uso donde el estudiante realiza las prácticas son los que difieren a los demás. A continuación, se describen los 3 casos de uso diferente:

Tabla 24. Caso de uso realizar práctica Máquina de Turing.

<b>Nombre:</b>	Realizar práctica Máquina de Turing.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede practicar con ejercicios planteados los contenidos específicos de cada OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario público selecciona en el menú actividades.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página con la opción "Práctica".</li> <li>3. La aplicación procesa y muestra la página con los planteamientos de problemas.</li> <li>4. El usuario realiza la práctica ejecutando los procesos correctos.</li> </ol> <p>La aplicación procesa y genera los resultados o las correcciones al problema planteado.</p> <p>En el punto 12) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción de "Regresar".</li> <li>5. La aplicación vuelve al OVA.</li> </ol>

Tabla 25. Caso de uso realizar práctica de la arquitectura de los sistemas procesadores.

<b>Nombre:</b>	Realizar práctica de la arquitectura de los sistemas procesadores.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede practicar con ejercicios planteados los contenidos específicos de cada OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario público selecciona en el menú actividades.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Practica”.</li> <li>3. La aplicación procesa y muestra la página con los planteamientos de problemas.</li> <li>4. El usuario realiza la práctica ejecutando los procesos correctos.</li> <li>5. La aplicación procesa y genera los resultados o las correcciones al problema planteado.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 12) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El usuario selecciona la opción de “Regresar”.</li> <li>3. La aplicación vuelve al OVA.</li> </ol>

Tabla 26. Caso de uso realizar práctica de la Ley de Amdahl.

<b>Nombre:</b>	Realizar práctica de la Ley de Amdahl.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede practicar con ejercicios planteados los contenidos específicos de cada OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario público selecciona en el menú actividades.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Practica”.</li> <li>3. La aplicación procesa y muestra la página con los planteamientos de problemas.</li> <li>4. El usuario realiza la práctica ejecutando los procesos correctos.</li> <li>5. La aplicación procesa y genera los resultados o las correcciones al problema planteado.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 12) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción de “Regresar”.</li> </ol> <p>La aplicación vuelve al OVA.</p>

Luego de describir los casos de uso que difieren en los 3 OVAs, se procede a describir los casos de uso iguales:

Tabla 27. Caso de uso visualizar objetivo.

<b>Nombre:</b>	Visualizar objetivo
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede visualizar el “Objetivo del OVA”. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al OVA.</li> <li>2. La aplicación genera el OVA.</li> <li>3. El usuario visualiza la información y comienza a interactuar con el OVA.</li> </ol>

Tabla 28. Caso de uso visualizar bibliografías.

<b>Nombre:</b>	Visualizar bibliografías.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede visualizar un listado de todas las referencias bibliográficas del OVA. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario público debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra un listado de bibliografías.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción “Bibliografías”.</li> <li>2. La aplicación procesa y muestra la ventana de “Bibliografías”, con un listado de referencias, tanto de libros como de páginas de internet (URL), y la opción de “Cerrar”.</li> <li>3. El usuario visualiza el listado de referencias.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 2) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona una referencia de internet.</li> <li>2. La aplicación genera la página seleccionada.</li> <li>3. El usuario público visualiza la página web.</li> </ol> <p>En el punto 2) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción de “Cerrar”.</li> </ol> <p>La aplicación vuelve al OVA.</p>

Tabla 29. Caso de uso visualizar temas

<b>Nombre:</b>	Visualizar temas.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede visualizar los temas específicos que integran al OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario público selecciona en el menú actividades.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Contenido”.</li> <li>3. El usuario público selecciona la opción “Contenido”.</li> <li>4. La aplicación procesa y muestra la página con los temas, y la opción de “Regresar”.</li> <li>5. El usuario visualiza el listado de temas.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 5) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. El usuario selecciona la opción de “Regresar”.</li> <li>3. La aplicación vuelve al OVA.</li> </ol>

Tabla 30. Caso de uso visualizar contenido.

<b>Nombre:</b>	Visualizar contenido.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede visualizar los contenidos específicos de cada tema seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. El usuario público selecciona en el menú actividades.</li> <li>7. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Contenido”.</li> <li>8. El usuario público selecciona la opción “Contenido”.</li> <li>9. La aplicación procesa y muestra la página con los temas.</li> <li>10. El usuario visualiza el listado de temas.</li> <li>11. El usuario público selecciona un tema.</li> <li>12. La aplicación procesa y muestra la página con los contenidos, y la opción de “Regresar”.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 12) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. El usuario selecciona la opción de “Regresar”.</li> <li>5. La aplicación vuelve al OVA.</li> </ol>

Tabla 31. Caso de uso realizar pruebas.

<b>Nombre:</b>	Realizar prueba.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario realizar la prueba del OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA. El usuario debe visualizar el contenido del OVA seleccionado antes de realizar la prueba.
<b>Poscondiciones:</b>	El OVA muestra el puntaje adquirido al realizar la prueba.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario público selecciona el OVA.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página del OVA, con las opciones para interactuar con el OVA.</li> <li>3. El usuario público selecciona la opción “Prueba”.</li> <li>4. EL usuario público selecciona la opción.</li> <li>5. La aplicación procesa y genera la página de “Prueba” con un conjunto de preguntas de selección simple, instrucciones, la opción de “Evaluar”, y la opción de “Regresar”.</li> <li>6. El usuario realiza la prueba seleccionando las opciones correctas, y selecciona la opción de “Evaluar”.</li> <li>7. La aplicación procesa y genera un mensaje de aprobación.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 6) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario público realiza la prueba seleccionando las opciones incorrectas, y selecciona la opción de “Evaluar”.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera un mensaje de haber reprobado y si desea continuar con la prueba, con las opciones de “Aceptar” y “Cancelar”.</li> </ol> <p>En el punto 6) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. El usuario público selecciona la opción de “Regresar”. La aplicación vuelve al portal.</li> </ol>

Etapa 3. Diseño gráfico y computacional. Una vez revisada la primera versión, se procedió a realizar ajustes en la interfaz gráfica, también se empezó a ingresar códigos de programación para ir manejando los contenidos del OVA. Ver figura 34.

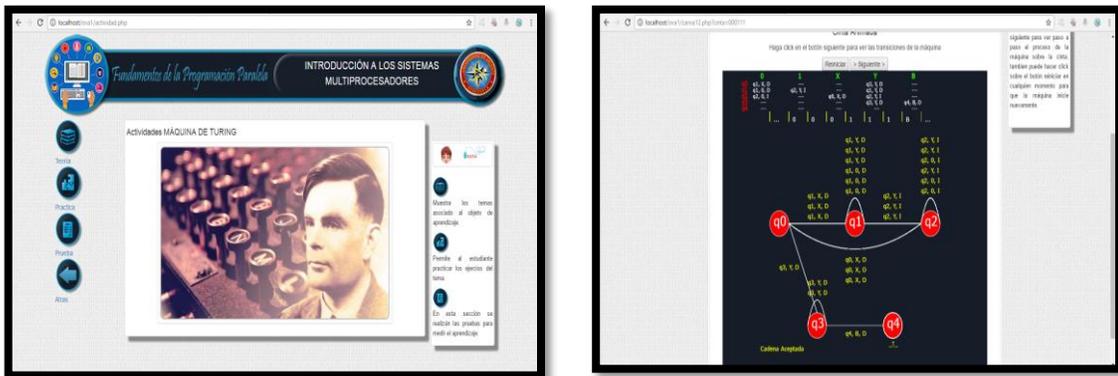


Figura 34. Interfaz gráfica página interior  
Fuentes: Propias

Para la usabilidad dentro de los OVAs se aplicaron herramientas multimedia que facilitan al diseñador construir una interfaz de fácil uso y navegación, algunas de estas herramientas son los menús, imágenes, hipervínculos entre otros, que permite prever las acciones del usuario para que tenga un desplazamiento efectivo en el entorno de trabajo.

Las Imágenes.

De acuerdo con su función, hemos clasificado las imágenes así:

Ilustrativas, explicativas, descriptivas ver figura 35:

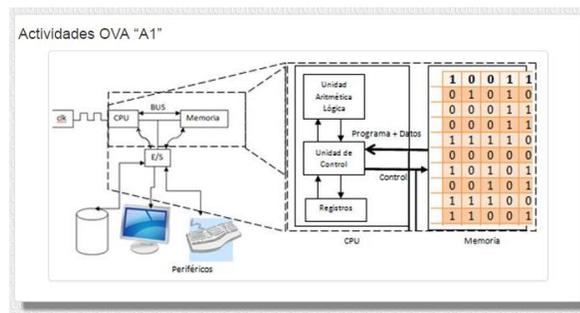


Figura 35. Imagen ilustrativa

Icónicas o metafóricas ver figura 36:



Figura 36. Imagen icónica  
Fuentes: Propias

Estéticas o decorativas ver figura 37:



Figura 37. Imagen decorativa  
Fuentes: Propias

Fondos ver figura 38:

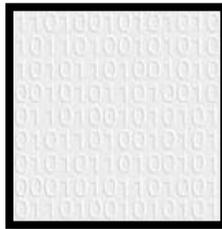


Figura 38. Imagen de fondo  
Fuentes: Propias

#### **FASE 4: Generación de página y prueba.**

Con la presentación de la primera versión de la página el profesor autor detecto algunas deficiencias en el material académico de los OVAs haciendo observaciones para que se realicen correcciones.

Etapa 1. Montaje de los objetos de aprendizaje. Para diseño de las plantillas de los 3 OVAs se continúa utilizando el framework bootstrap, con las pautas de diseño aprobado en la primera iteración se hace el montaje de los objetos de aprendizaje.

Etapa 2. Publicación y pruebas internas. Para las pruebas internas de la tercera iteración se conservó las publicaciones de manera privada de los objetos de aprendizaje se pudo observar mejoras en los aspectos funcionales y no funcionales de los objetos.

Etapa 3. Correcciones. Después de las pruebas de la primera versión se realizaron las correcciones respectivas de contenidos académicos indicado por el profesor autor.

#### **FASE 5: Evaluación del cliente.**

Etapa 1. Evaluación y corrección. En esta tercera iteración se publicaron los 3 OVAs en la plataforma virtual donde los estudiantes evaluaron el rendimiento de los mismos de acuerdo a las necesidades académicas y de usabilidad de la aplicación.

### **ITERACIÓN IV. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN OVAs UNIDAD II Y UNIDAD III**

#### **FASE 1: Formulación y Planificación.**

Siguiendo la línea de la tercera iteración, se prepara la cuarta iteración, tomando como prioridad 4 OVAs, estos se encuentran distribuido de la siguiente forma: OVA “A2”, perteneciente a la unidad II, OVA “A3” y “B3”, perteneciente a la unidad III, y el OVA “A4”, perteneciente a la unidad IV, en esta iteración se desarrollarán los casos de usos asociados a cada OVA.

Tabla 32. Actividades de la cuarta iteración.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ITERACIÓN</b>
Actualizar plan de proyecto que muestre las fases y las iteraciones.	4
Efectuar un estudio sobre los modelos de diseño gráfico.	4
Realizar el modelo de casos de uso con una lista de todos los casos de uso y los actores que puedan ser identificados.	4
Depurar los requerimientos de diseño gráfico y aspectos comunicacionales en base a las pautas establecidas.	4
Realizar arquitectura del software.	4
Probar los componentes contra los criterios de evaluación definidos.	4

Para los 4 OVAs existen casos de usos con diferentes funciones que se describirán en primera instancia luego los casos de uso con iguales funciones.

Los 4 OVAs permitirán resolver los problemas pedagógicos de la asignatura: El OVA “A2”, permitirá visualizar, practicar y evaluar la estructura de un programa escrito en un lenguaje de programación paralela. Para el OVA “A3”: este permitirá visualizar, practicar y evaluar la construcción de grafos de dependencia. En este caso el OVA “B3”: permitirá visualizar, practicar y evaluar el particionamiento de datos en programas paralelos. Este último OVA “A4”: permitirá visualizar, practicar y evaluar la relación de los mecanismos que participan en el proceso de comunicación entre tareas simultáneas.

El orden como se describirán los casos de uso de los OVAs: estos son los casos de usos diferentes (Caso de uso Práctica OVA “A2”, Caso de uso Práctica OVA “A3”, Caso de uso Práctica OVA “B3”, Caso de uso Práctica OVA “A4”), aquí agrupamos los casos de uso iguales (Caso de uso Visualizar objetivo OVAs “A2, A3, B3, A4”; Caso de uso Visualizar Bibliografía OVAs “A2, A3, B3, A4”; Caso de uso Visualizar temas OVAs

“A2, A3, B3, A4”; Caso de uso Visualizar contenido OVAs “A2, A3, B3, A4”; Caso de uso Realizar prueba OVAs “A2, A3, B3, A4”).

Al igual que la iteración anterior, en la primera iteración fueron definidos unos requerimientos funcionales y no funcionales que se estarán aplicando en esta iteración sobre los OVAs definidos.

## **FASE 2: Análisis.**

Etapa 1: Diseño Formativo.

En el diseño formativo se aplicará el aspecto pedagógico y metodológico de los 4 OVAs definido en la primera iteración por el profesor autor y el asesor pedagógico que los guiarán.

Enfoque pedagógico

El enfoque pedagógico está fundado en una concepción constructivista social. Se organizaron los OVAs de acuerdo a las necesidades de las unidades del contenido, quedando con cuatro actividades generales, la administración de los OVAs, el estudio de contenido, los ejercicios prácticos y la evaluación.

Objetivos

Los OVAs dotarán al alumno de un conocimiento general sobre programación paralela y sistemas paralelos. Conocerán distintos modelos de programación y técnicas para el diseño, evaluación e implementación de algoritmos paralelos. Otorgarán al alumno de cierta experiencia en la resolución paralela y distribuida de problemas. Conocerán los entornos de programación más difundidos para el desarrollo de sistemas paralelos.

## Modelo de evaluación

Al igual que la iteración anterior se implementaron otras formas de evaluación como el aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos que promueve la autoevaluación, la coevaluación, además de la heteroevaluación.

## Actividades de Aprendizaje

Al igual que en los OVAs anteriores, el estudiante tendrá un entorno de trabajo donde encontrará archivos independientes subidos por el profesor al OVA, donde le asigne actividades, tales como guías teóricas en el módulo del estudio de contenido y guías de ejercicios en el módulo de práctica.

## Medios de comunicación

El entorno de trabajo de los OVAs contendrá herramientas multimedia de comunicación que serán utilizados cuando el estudiante necesite reforzar algún conocimiento, para esta iteración nos enfocaremos en los 4 OVAs de las unidades II, III, IV.

## **FASE 3: Ingeniería.**

Etapa 1. Desarrollo de contenidos. Para estos 4 OVAs se conservará la estructura que comprende un menú principal estructurado en tres opciones que son: objetivo del OVA, actividades del OVA y Bibliográfica del OVA, las actividades del OVA a su vez comprenden el estudio de contenidos, ejercicios prácticos y evaluación. Las características de estos OVAs son de hipermedia lo cual permite enlazar de forma dinámica y multidimensional toda la información, texto, audio, video, fotografías. Ver figura 39.



Figura 39. Hiperenlace Bibliografía de OVAs  
Fuentes: Propias

Etapa 2. Análisis definitivo de requerimientos funcionales y no funcionales. En esta iteración se mantienen los requerimientos funcionales y no funcionales de las iteraciones anteriores. Los requerimientos funcionales: Los OVAs permitirán a los estudiantes la visualización de los temas, permitirán realizar ejercicios prácticos y evaluaciones, así también el profesor podrá actualizar los contenidos, los requerimientos no funcionales: Los OVAs deberán autenticar las cuentas de usuario del profesor administrador, estarán disponibles las 24 horas del día y serán multiplataforma.

A continuación, se muestran los diagramas de casos de uso de los OVAs:

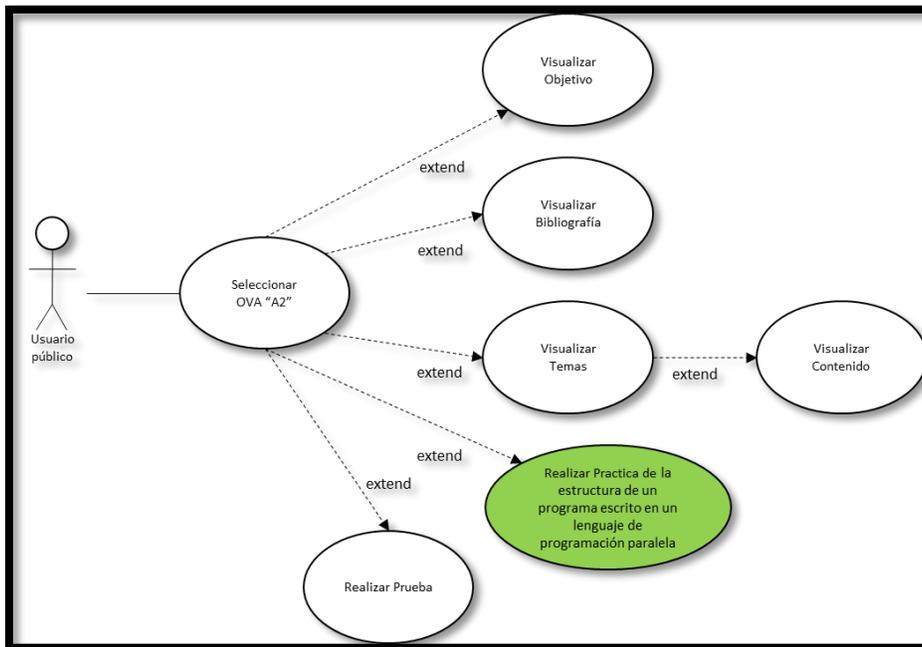


Figura 40. Diagrama de casos de usos OVA “A2”  
Fuentes: Propias

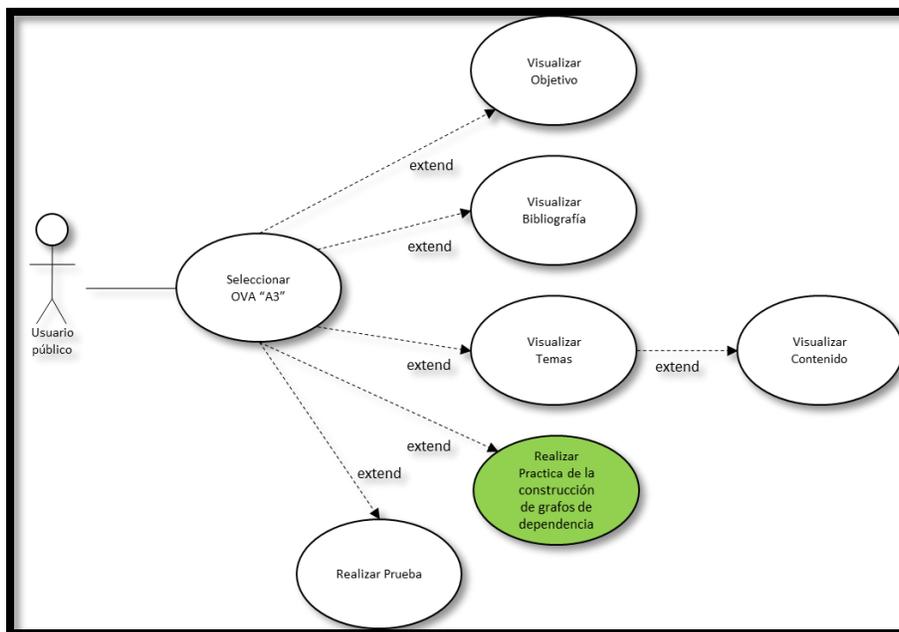


Figura 41. Diagrama de casos de usos OVA “A3”  
Fuentes: Propias

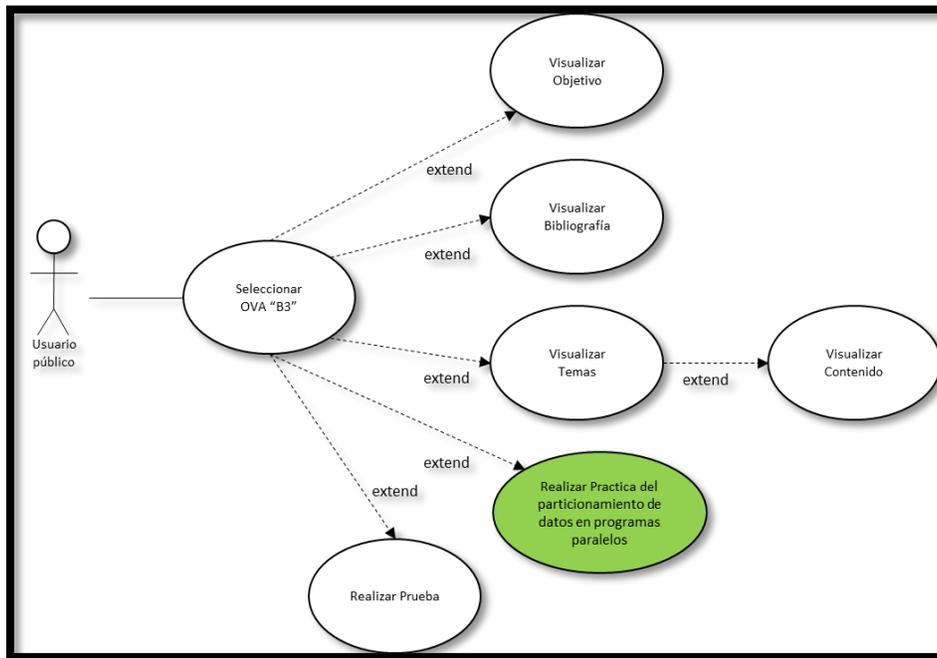


Figura 42. Diagrama de casos de usos OVA "B3"  
Fuentes: Propias

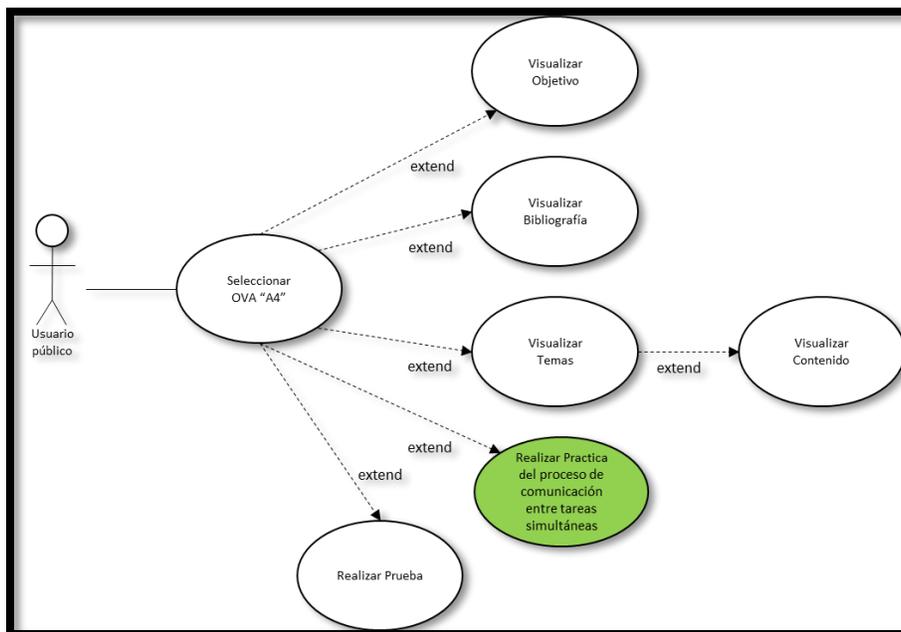


Figura 43. Diagrama de casos de usos OVA "A4"  
Fuentes: Propias

En esta iteración al igual que la iteración anterior se puede observar que los casos de uso donde el estudiante realiza las prácticas son los que difieren a los demás. A continuación, se describen los 4 casos de uso diferente:

Tabla 33. Caso de uso Realizar Practica de la estructura de un programa escrito en un lenguaje de programación paralela.

<b>Nombre:</b>	Realizar Practica de la estructura de un programa escrito en un lenguaje de programación paralela.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede practicar con ejercicios planteados los contenidos específicos de cada OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. El usuario público selecciona en el menú actividades.</li> <li>7. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Practica”.</li> <li>8. La aplicación procesa y muestra la página con los planteamientos de problemas.</li> <li>9. El usuario realiza la práctica ejecutando los procesos correctos.</li> <li>10. La aplicación procesa y genera los resultados o las correcciones al problema planteado.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 12) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. El usuario selecciona la opción de “Regresar”.</li> <li>7. La aplicación vuelve al OVA.</li> </ol>

Tabla 34. Caso de uso Realizar Practica de la construcción de grafos de dependencia.

<b>Nombre:</b>	Realizar Practica de la construcción de grafos de dependencia.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede practicar con ejercicios planteados los contenidos específicos de cada OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.

Continuación Tabla 35. Caso de uso Realizar Practica de la construcción de grafos de dependencia.

<b>Flujo normal:</b>	<p>11. El usuario público selecciona en el menú actividades.</p> <p>12. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Practica”.</p> <p>13. La aplicación procesa y muestra la página con los planteamientos de problemas.</p> <p>14. El usuario realiza la práctica ejecutando los procesos correctos.</p> <p>15. La aplicación procesa y genera los resultados o las correcciones al problema planteado.</p>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 12) del flujo normal:</p> <p>8. El usuario selecciona la opción de “Regresar”.</p> <p>9. La aplicación vuelve al OVA.</p>

Tabla 36. Caso de uso Realizar Practica del particionamiento de datos en programas paralelos.

<b>Nombre:</b>	Realizar Practica del particionamiento de datos en programas paralelos.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede practicar con ejercicios planteados los contenidos específicos de cada OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<p>16. El usuario público selecciona en el menú actividades.</p> <p>17. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Practica”.</p> <p>18. La aplicación procesa y muestra la página con los planteamientos de problemas.</p> <p>19. El usuario realiza la práctica ejecutando los procesos correctos.</p> <p>20. La aplicación procesa y genera los resultados o las correcciones al problema planteado.</p>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 12) del flujo normal:</p> <p>10. El usuario selecciona la opción de “Regresar”.</p> <p>11. La aplicación vuelve al OVA.</p>

Tabla 37. Caso de uso Realizar Practica del proceso de comunicación entre tareas simultáneas.

<b>Nombre:</b>	Realizar Práctica del proceso de comunicación entre tareas simultáneas.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede practicar con ejercicios planteados los contenidos específicos de cada OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>21. El usuario público selecciona en el menú actividades.</li> <li>22. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Practica”.</li> <li>23. La aplicación procesa y muestra la página con los planteamientos de problemas.</li> <li>24. El usuario realiza la práctica ejecutando los procesos correctos.</li> <li>25. La aplicación procesa y genera los resultados o las correcciones al problema planteado.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 12) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. El usuario selecciona la opción de “Regresar”.</li> <li>13. La aplicación vuelve al OVA.</li> </ol>

Seguidamente se describen los casos de uso donde los procedimientos son iguales para los 4 OVAs:

Tabla 38. Caso de uso visualizar objetivo.

<b>Nombre:</b>	Visualizar objetivo
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede visualizar el “Objetivo del OVA”. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El usuario ingresa al OVA.</li> <li>5. La aplicación genera el OVA.</li> <li>6. El usuario visualiza la información y comienza a interactuar con el OVA.</li> </ol>

Tabla 39. Caso de uso visualizar bibliografías.

<b>Nombre:</b>	Visualizar bibliografías.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede visualizar un listado de todas las referencias bibliográficas del OVA. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario público debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra un listado de bibliografías.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. El usuario selecciona la opción “Bibliografías”.</li> <li>5. La aplicación procesa y muestra la ventana de “Bibliografías”, con un listado de referencias, tanto de libros como de páginas de internet (URL), y la opción de “Cerrar”.</li> <li>6. El usuario visualiza el listado de referencias.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 2) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona una referencia de internet.</li> <li>2. La aplicación genera la página seleccionada.</li> <li>3. El usuario público visualiza la página web.</li> </ol> <p>En el punto 2) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona la opción de “Cerrar”.</li> <li>2. La aplicación vuelve al OVA.</li> </ol>

Tabla 40. Caso de uso visualizar temas.

<b>Nombre:</b>	Visualizar temas.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede visualizar los temas específicos que integran al OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario público selecciona en el menú actividades.</li> <li>2. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Contenido”.</li> <li>3. El usuario público selecciona la opción “Contenido”.</li> <li>4. La aplicación procesa y muestra la página con los temas, y la opción de “Regresar”.</li> <li>5. El usuario visualiza el listado de temas.</li> </ol>

Continuación Tabla 41. Caso de uso visualizar temas.

<b>Flujo alternativo:</b>	En el punto 5) del flujo normal: 14. El usuario selecciona la opción de “Regresar”. 15. La aplicación vuelve al OVA.
---------------------------	--

Tabla 42. Caso de uso visualizar contenido.

<b>Nombre:</b>	Visualizar contenido.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña.
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario puede visualizar los contenidos específicos de cada tema seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA.
<b>Poscondiciones:</b>	La aplicación muestra el contenido del OVA.
<b>Flujo normal:</b>	6. El usuario público selecciona en el menú actividades. 7. La aplicación procesa y genera la página con la opción “Contenido”. 8. El usuario público selecciona la opción “Contenido”. 9. La aplicación procesa y muestra la página con los temas. 10. El usuario visualiza el listado de temas. 11. El usuario público selecciona un tema. 12. La aplicación procesa y muestra la página con los contenidos, y la opción de “Regresar”.
<b>Flujo alternativo:</b>	En el punto 12) del flujo normal: 16. El usuario selecciona la opción de “Regresar”. 17. La aplicación vuelve al OVA.

Tabla 43. Caso de uso realizar pruebas.

<b>Nombre:</b>	Realizar prueba.
<b>Autor:</b>	Eduardo Acuña
<b>Actores:</b>	Usuario público
<b>Descripción:</b>	En este caso de uso el usuario realizar la prueba del OVA seleccionado. Este caso de uso es igual para todos los OVAs.
<b>Precondición:</b>	El usuario debe ingresar al OVA. El usuario debe visualizar el contenido del OVA seleccionado antes de realizar la prueba.
<b>Poscondiciones:</b>	El OVA muestra el puntaje adquirido al realizar la prueba.

Continuación Tabla 44. Caso de uso realizar pruebas.

<b>Flujo normal:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. El usuario público selecciona el OVA.</li> <li>9. La aplicación procesa y genera la página del OVA, con las opciones para interactuar con el OVA.</li> <li>10. El usuario público selecciona la opción “Prueba”.</li> <li>11. EL usuario público selecciona la opción.</li> <li>12. La aplicación procesa y genera la página de “Prueba” con un conjunto de preguntas de selección simple, instrucciones, la opción de “Evaluar”, y la opción de “Regresar”.</li> <li>13. El usuario realiza la prueba seleccionando las opciones correctas, y selecciona la opción de “Evaluar”.</li> <li>14. La aplicación procesa y genera un mensaje de aprobación.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p>En el punto 6) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. El usuario público realiza la prueba seleccionando las opciones incorrectas, y selecciona la opción de “Evaluar”.</li> <li>5. La aplicación procesa y genera un mensaje de haber reprobado y si desea continuar con la prueba, con las opciones de “Aceptar” y “Cancelar”.</li> </ol> <p>En el punto 6) del flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. El usuario público selecciona la opción de “Regresar”.</li> <li>7. La aplicación vuelve al portal.</li> </ol>

Etapa 3. Diseño gráfico y computacional. En esta iteración se procedió a realizar ajustes en la interfaz gráfica, también se empezó a programar para ir manejando los contenidos del OVA. Ver figura 44.

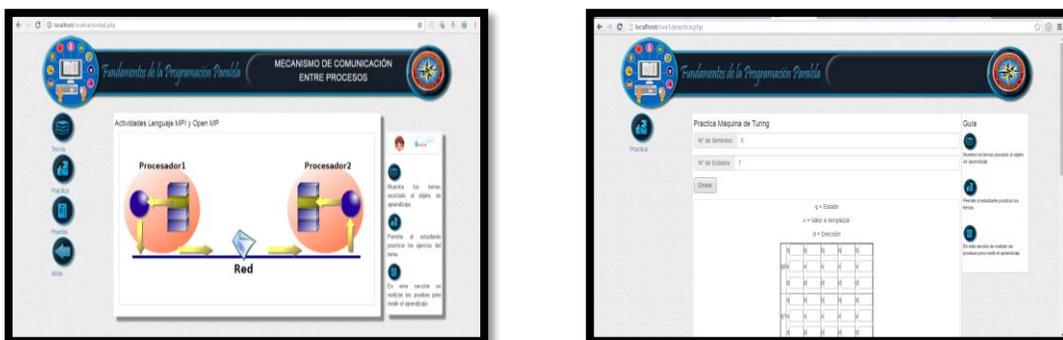


Figura 44. Interfaz gráfica página interior  
Fuentes: Propias

Las Imágenes.

De acuerdo con su función, hemos clasificado las imágenes así:

Ilustrativas, explicativas, descriptivas ver figura 45:

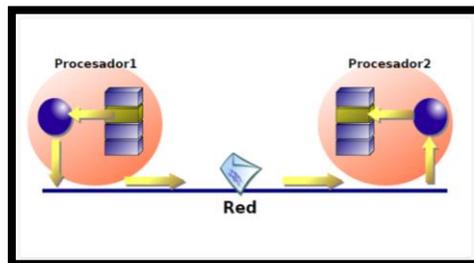


Figura 45. Imagen ilustrativa  
Fuentes: Propias

Icónicas o metafóricas ver figura 46:



Figura 46. Imagen icónica  
Fuentes: Propias

Estéticas o decorativas ver figura 47:



Figura 47. Imagen decorativa  
Fuentes: Propias

Fondos ver figura 48:



Figura 48. Imagen de fondo  
Fuentes: Propias

#### **FASE 4: Generación de página y prueba.**

De acuerdo con el resultado de iteraciones anteriores se obtuvo finalmente la versión estable de los OVAs, razón por la cual se procede a realizar la transición de los productos a los usuarios, es decir, realizar la evaluación de los OVAs por parte del docente y del estudiante objeto de la asignatura.

Etapa 1. Montaje de los objetos de aprendizaje. Para esta iteración se continuó con el framework bootstrap, con las pautas de diseño ya aprobadas y se hizo el montaje de los objetos de aprendizaje.

Etapa 2. Publicación y pruebas internas. Para las pruebas internas de la cuarta iteración se realizó las publicaciones de manera privada de los objetos de aprendizaje se pudo observar mejoras en los aspectos funcionales, no funcionales y de interfaz gráfica de los objetos.

Etapa 3. Correcciones. Después de las pruebas de la versión estable se realizaron las correcciones respectivas de contenidos académicos y la interfaz gráfica indicada por el profesor autor y los estudiantes.

#### **FASE 5: Evaluación del cliente.**

Etapa 1. Evaluación y corrección. Culminando con la cuarta iteración se publicaron los

OVA en la plataforma virtual donde los estudiantes evaluaron el rendimiento de los mismos de acuerdo a las necesidades académicas y de usabilidad de la aplicación.

A continuación, se muestra el análisis de los resultados de la encuesta:

1. Esta pregunta esta en primer lugar porque sirve para identificar de forma general cual que tan fácil es navegar en el entorno de los OVAs, los resultados obtenidos por esta grafica indican que la navegación en los OVAs es fácil, ya que representa un 80% de los estudiantes encuestado. Ver figura 49.

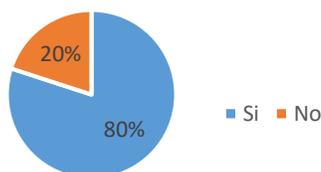


Figura 49. Facilidad de navegación de los OVAs  
Fuentes: Propias

2. En esta grafica se puede apreciar con claridad que los estudiantes consideran que el contenido de los OVAs es claros y comprensibles, se puede ver que 93% están de acuerdo que los contenidos de los OVAs son claro y comprensibles, también se puede ver que un 7% no ven claro y comprensible los contenidos de los OVAs. Ver figura 50.

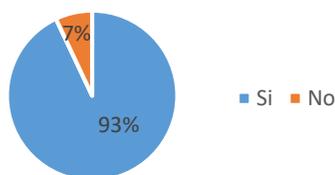


Figura 50. Claridad y comprensión de los contenidos de los OVAs  
Fuentes: Propias

3. Esta grafica demuestra que los OVAs son intuitivo, ya que como se puede observar, un 65% acepto que los OVAs lo guiaron durante el proceso de aprendizaje y un 35%, dijo que no eran intuitivo. Ver figura 51.

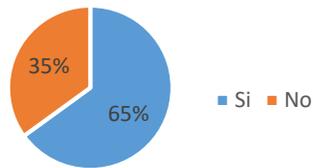


Figura 51. OVAs intuitivos  
Fuentes: Propias

4. Los resultados que a continuación se presentan son para identificar si el diseño gráfico de los OVAs es agradable para los estudiante de la asignatura, en la gráfica de la figura 52 se observa, que un 78% de los encuetados les agrada el diseño gráfico de los OVAs, y solo un 22% no les agrada el diseño.

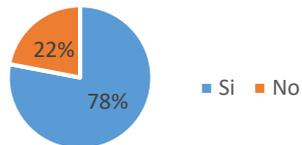


Figura 52. Atractivo del diseño gráfico de los OVAs.  
Fuentes: Propias

5. En cuanto a la intención de la pregunta 5, es saber que tan atractivas son las fuentes y los estilos de los OVAs, considerando que un 68% dicen “Si”, un 21% dice “Más o menos” y un 11% dice “No”, se deduce que las fuentes y los estilos utilizados en el diseño de los OVAs son atractivos para los estudiantes. Ver figura 53.



Figura 53. Atractivo de las fuentes y estilo de los OVAs.  
Fuentes: Propias

6. Esta grafica señala la valoración de los aspectos de los OVAs, en la cual se

observa que estos aspecto de los OVAs ocupa un 55% de muy buena aceptación, un 44% de aceptación normal y un 1% de no aceptación, por lo que se asume que tiene un buen aspecto los OVAs. Ver figura 54.

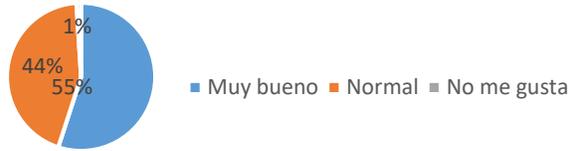


Figura 54. Aspectos de los OVAs.  
Fuentes: Propias

7. En cuanto a la satisfacción de los OVAs, tenemos que los OVAs satisfacen las necesidades de los estudiantes en un 87%, lo que demuestra lo necesario de los OVAs para la asignatura. Ver figura 55.



Figura 55. Satisfacción de los OVAs.  
Fuentes: Propias

8. Los datos obtenidos en la gráfica de la figura 56, muestra que un 87% definitivamente recomendarían los OVAs, y un 13% probablemente recomendarían los OVAs, lo que deja claro que los estudiantes recomendarían los OVAs para que los estudiantes interesados en la asignatura tenga una herramienta que les permita mejorar su proceso de aprendizaje.

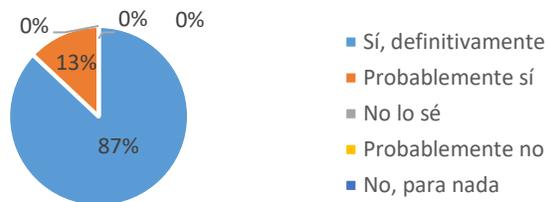


Figura 56. Recomendación de los OVAs.  
Fuentes: Propias

## CAPÍTULO IV. RESULTADO

Con el fin de satisfacer a los usuarios y corregir los defectos de los OVAs se colocaron en marcha diferentes pruebas a disposición de un grupo de usuarios representados por estudiantes de la carrera Licenciatura en Informática y profesores de la misma.

La información recibida por los usuarios sirvió para determinar si los OVAs hacen lo que demanda de acuerdo con sus necesidades, manifestar riesgos, anotar problemas, encontrar fallos, centrarse en áreas en las que éstos muestren deficiencias y necesiten formación. A continuación, se describen cada prueba:

Preparación del ambiente de trabajo para los OVAs:

Se cargó en el servidor virtual los OVAs como apoyo para el proceso didáctico de la asignatura Fundamento de Programación Paralela (230-4254) y la Base de Datos de la misma, con la finalidad de realizar pruebas con los estudiantes y profesores.

Evaluación

Se inicia con la realización de las pruebas a los OVAs, aplicando una encuesta a los estudiantes y profesores interesados. Ver anexo 2.

Una vez resueltos los problemas de integración se aplicó las pruebas con una muestra intencional de los estudiantes de Fundamento de Programación Paralela (230-4254). Es importante recalcar que se aplicó sólo a 18 estudiantes de 21, que fue la muestra representativa inicial.

En la tabla 35, se detalla las características de los usuarios integrantes de las pruebas realizadas.

Tabla 45. Configuración de los grupos de usuario, para realizar la prueba del software.

<b>Tipo de usuario</b>	<b>Características</b>
Profesor	Pertenece a la Licenciatura en Informática de la UDO.
Interesado	Cualquier estudiante de la UDO Núcleo de Sucre que muestra interés por los OVAs.

Pasos a seguir para estimar la calidad de los OVAs: el proceso a seguir para estimar la calidad de los objetos educativo se describe a continuación:

Invitación a los distintos grupos de usuarios a participar en la prueba de los objetos. Instruir en el uso de los OVAs. Conceder el tiempo necesario para la interacción del usuario con el OVA. Suministrar al usuario las orientaciones para la evaluación. Recopilar los resultados de los OVAs.

Análisis de los resultados.

Los resultados no expresan una ponderación porcentual ya que éstos fueron interpretados y expresados literalmente para sustentar la contextualización. Esto permitió refinar los aspectos educativos e interactivos los OVAs. De esta manera se exponen a continuación los resultados del análisis:

Usuarios:

Perspectivas de aprendizaje

Actualmente la computadora y el internet son las herramientas que incentivan el aprendizaje de los estudiantes.

### Las posibilidades de aprendizaje del estudiante

Los contenidos que forman parte de los OVAs, despiertan inquietudes por los aspectos de las unidades que integran la asignatura Fundamento de Programación Paralela (230-4254). El contenido que conforman las unidades contempladas en los OVAs están presentadas de forma esquematizada y organizada, y su vez poseen recursos, referencias, imágenes, entre otros, que despiertan el aprendizaje de los estudiantes.

### Los contenidos del software

Los contenidos de los OVAs se presentan claros y organizados, mostrando prácticas e información pertinente cada una de las unidades, los OVAs presenta el contenido preciso de las unidades, permitiendo alcanzar los objetivos de la asignatura.

### Diseño de interfaz

El esquema de la información, los botones y los aspectos visuales usados en los OVAs resultan motivadores para los usuarios, por sus colores, tamaños, organización y fácil manejo de los mismos. Los colores de los botones son llamativos, permitiendo un entorno confiable, motivándolos a seguir interaccionando con el mismo”.

### Motivación interactiva

La utilización de OVAs causa un efecto motivante para el estudio de la asignatura ya que posee link hacia videos para captar más rápido cualquier concepto, ejemplo o ejercicio, y evaluaciones que le dan oportunidad de expresar lo aprendido.

### Evaluación

Las preguntas que conforman la evaluación propuesta en cada uno de los OVAs se basan

en la información del contenido de los mismos, lo que permite alcanzar los objetivos.

#### Observaciones

Para que un OVA, presente nivel de calidad avanzada, debe satisfacer las tres categorías, a saber, Funcionalidad, Usabilidad y Fiabilidad. Ver tabla 36.

Tabla 46. Resultados de la evaluación de los OVAs.

<b>Grupo</b>	<b>Categoría</b>			<b>Nivel de calidad</b>
	<b>Funcionalidad</b>	<b>Usabilidad</b>	<b>Fiabilidad</b>	
Profesor	X	X	X	Avanzada
Estudiante	X	X	X	Avanzada
Interesado	X	X	X	Avanzada

Se puede concluir según la tabla 36, que los OVAs tienen las categorías de Funcionalidad, Usabilidad y Fiabilidad satisfechas, por tanto, posee el nivel de calidad Avanzada. Esto se debe a que los OVAs cumple los propósitos para el cual fue diseñado, es fácil de usar y posee una interfaz adecuada a los propósitos y a la población para la que fue diseñada.

## CONCLUSIONES

Este trabajo describe la Metodología de Desarrollo de objetos de aprendizaje fundamentada en un modelo pedagógico constructivista social, y en el modelo de desarrollo de software de proceso Iweb, basado en desarrollo iterativo incremental, el cual proporciona iteraciones para la validación y desarrollo de los OVAs, que sucesivamente fue evolucionando convirtiéndose en el sistema final.

Entre las herramientas utilizadas, fue conveniente utilizar el entorno de desarrollo Sublime Text 3, dado que proporciona funciones como la detección y corrección de errores, ayuda sensible al contexto y gestión de todos los recursos, permitió editar el código más cómodamente.

Los OVAs forman parte de los recursos que implementa la Delegaciones de Enseñanza Virtual en su plataforma virtual donde reúne a todos los objetos para que puedan ser consultados por los estudiantes y profesores interesados.

## **RECOMENDACIONES**

Diseñar un plan de motivación para el uso de los OVAs por parte de los profesores y alumnos de la UDO.

Mantener actualizados los módulos que integran las unidades temáticas de los OVAs.

Incorporar nuevos estilos de preguntas, para el módulo de evaluación de los OVAs.

Incorporar los OVAs como herramienta de apoyo para dictar la asignatura Fundamento de Programación Paralela (230-4254).

Programar módulos que permitan gestionar las características de fiabilidad (disponibilidad, confiabilidad, resguardo, integridad y mantenibilidad) de los OVAs.

## BIBLIOGRAFÍA

Arredondo, M. (1989). *Formación pedagógica de profesores universitarios. Teoría y experiencias en México*. México: ANUIES-UNAM. CESU.

Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1990). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Beltrán, J. (1997). *Psicología de la educación*. México: Alfa y Omega.

Borrero M., Cruz E., Mayorga S. y Ramírez K. (2010). *Una metodología para el diseño de objetos de aprendizaje*. Recuperado de: [http://objetos.univalle.edu.co/files/articulo\\_AMED.pdf](http://objetos.univalle.edu.co/files/articulo_AMED.pdf).

Delgado C. (2003). *Experiencia institucional de introducción a las TIC*. Manuscrito no publicado, Cali: Universidad del Valle.

Dorrego, E. (2008). *Proyecto Nacional de Educación Superior a Distancia*. Revista Cognición N° 13 ISSN 1850-1974 Edición Especial II CONGRESO CREAD ANDES y II ENCUESTRO VIRTUAL EDUCA UTPLoja, Ecuador.

Galvis, A., Gómez, R. y Mariño, O. (1998). *Ingeniería de software educativo más modelado orientado a objetos un medio para desarrollar micromundos interactivos*. Recuperado de: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106359\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106359_archivo.pdf)

Good, T. L., Brophy, J. E. (1990). *Educational psychology: A realistic approach*. (4th ed.). White Plains, NY: Longman

González, C., (2011). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado décimo de la i.e. alfonso lópez pumarejo de la ciudad de Palmira*. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5737/1/7810039.2011.pdf>

Jonassen, T. D. (1998). *El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje*. Printed Hall.

Lara, M. (2005). *El profesorado ante el reto de las nuevas tecnologías en la sociedad del conocimiento*. Recuperado de: [http://www.educared.net/Mespana\\_intercampus/home49749esp1.html](http://www.educared.net/Mespana_intercampus/home49749esp1.html)

López, María V., Petris, Raquel H., Pelozo, Silvia S. (2005). *Estrategias innovadoras mediante la aplicación de software. Enseñanza-aprendizaje de funciones matemáticas en los niveles EGB 3 y Polimodal*. Recuperado de:

<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/com2005/8-Exactas/E-014.pdf>

Lugo, Y. (2011). *Curso de computación en un entorno virtual de aprendizaje (eva)*. Recuperado de: <http://biblo.una.edu.ve/docu.7/bases/marc/texto/t37480.pdf> (13/01/15)

Mahoney, M. (2005). *Psicoterapia constructiva*. Barcelona: Paidós.

Mela, M. (2011). *¿Qué son las TIC y para qué sirven?*. Recuperado de: <http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFque-son-las-tic-y-para-que-sirven/>

Moscote, C. (2012). *Objetos virtuales para el aprendizaje del cálculo integral en estudiantes de ingeniería de sistemas*. Recuperado de: [http://tesis.luz.edu.ve/tde\\_arquivos/96/TDE-2013-09-19T14:00:46Z-4103/Publico/moscote\\_fuentes\\_carlos.pdf](http://tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/96/TDE-2013-09-19T14:00:46Z-4103/Publico/moscote_fuentes_carlos.pdf)

Moreira, V. (2009). *Las aplicaciones web en el entorno empresarial*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/75239310/Aplicaciones-Web>

Santamaría, I. (2013). *¿Qué es la educación, para qué sirve y qué objetivos tiene?*. Recuperado de: <http://gaurmazedonia.blogspot.com/2013/02/que-es-la-educacion-para-que-sirve-y.html>

Sigalés, C. (2001). *El potencias interactivos de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la educación a distancia*. Recuperado de: [www.uoc.es/web/esp/art/uoc/sigales0102/sigales0102\\_imp.html](http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/sigales0102/sigales0102_imp.html)

Pérez, A. (1992). *La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.

Pressman R. (2002). *Software engineering. A Practitioner's Approach*. Madrid: McGraw-Hill.

Rico, C. (2011). *Diseño y aplicación de ambiente virtual de aprendizaje en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en el grado décimo de la i.e. Alfonso López Pumarejo de la ciudad de Palmira*. Facultad de ingeniería y administración, Universidad nacional de Colombia, Palmira.

Romero, C. (2008). *Aplicación educativa bajo ambiente web que permite apoyar y fortalecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Matemáticas Básicas, necesarias para afrontar la Matemática I perteneciente al pensum de las carreras Científico-Tecnológicas ofrecidas en la UDO*. Departamento de Matemática, Universidad de Oriente, Cumaná.

Tamayo y Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Mexico:

Limusa. S.A.

Universidad Nacional de Educación a Distancia [UNED]. (2005). *Información general*. Recuperado de: <http://www.uned.es/webuned/areasgen/info/info.htm>

Willey, D. (2001). *Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración*. Recuperado de: [http://www.aqu.cat/doc/doc\\_22391979\\_1.pdf](http://www.aqu.cat/doc/doc_22391979_1.pdf)

Zamora, H. (2013). *Diseño y evaluación de un objeto virtual de aprendizaje para la construcción y análisis de diagramas causales*. Recuperado de: <https://www.acofipapers.org/index.php/acofipapers/2013/paper/viewFile/52/11>

## ANEXOS

ANEXO 1: CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Cuestionario a los estudiantes que cursan la asignatura FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN PARALELA (230-4254).

Apreciado(a) estudiante, esta encuesta tiene como finalidad recopilar información para la elaboración de un trabajo de investigación referido a una propuesta didáctica para impartir la asignatura FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN PARALELA.

La información que usted suministre será utilizada para fines de este estudio, razón por la cual su sinceridad es lo más valioso.

Se le agradece que:

1. Lea cuidadosamente cada ítem y las alternativas contenidas en el cuestionario.
2. Se le agradece no dejar ítem sin responder.
3. Recuerde que sus juicios y opiniones adicionales son de gran importancia para los fines de este estudio.

Gracias por su opinión

Atentamente

Br. Eduardo Acuña

Cumaná, Octubre 2015

Fecha: \_\_\_\_\_

**Datos personales:**

Edad:

- De 16 a 19                       De 20 a 24  
 De 25 a 29                       De 30 o más

1) ¿Le gusta el área de programación?

- Si                                       No

2) ¿Números de horas semanales aplicada al estudio de la programación?

- De 0 a 2                       De 2 a 4                       De 4 a 6  
 De 6 a 8                       De 8 a más

3) ¿Qué lenguajes de programación paralela ha utilizado?

- OpenCv                                       OpenMp  
 MPI     OpenCL  
 Otro lenguaje,

especifique \_\_\_\_\_

4) ¿Diga por cuál medio pedagógico obtiene el material de estudio?

- Bibliografía proveniente de la biblioteca    A través de internet  
 Bibliografía comprada                       Suministrada por el profesor  
 Otro medio,

especifique \_\_\_\_\_

5) Explique si fue fácil encontrar información asociada con la asignatura.

---

---

---

6) ¿Qué tipo de herramienta tecnológica utiliza para el estudio de la asignatura?

- Computadora Personal.       Tablet.       Conexión a Cluster.  
 Celular Inteligente.       Ninguna

Especifique: \_\_\_\_\_

7) ¿Posee acceso a internet?

- Si,

especifique \_\_\_\_\_

- No

8) Según Márquez M. (2009), considera que los softwares educativos, son programas educativos y didácticos como sinónimos que designan a los programas de ordenador creados con la finalidad de ser utilizados, para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje (medios didácticos).

¿Ud. conoce el software educativo?

- Si                                       No

9) ¿Considera usted que sería importante contar con un software educativo para la asignatura?

Explique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10) Según Jaime M., Cabrera M., (2013), Un objeto virtual de aprendizaje (OVA) se define como un recurso digital estructurado de una forma significativa, auto contenible y reutilizable, asociado a un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización, que pueda ser distribuido y consultado a través del internet.

¿Ud. conoce los objetos virtuales de aprendizaje?

- Si                                       No

11) ¿Considera usted que sería importante contar con objetos virtuales de aprendizaje para la asignatura?

explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12) ¿Alguna vez ha estudio a distancia?

Si, especifique \_\_\_\_\_

No

13) ¿Considera que la educación a distancia es ventajosa para Ud.? Explique su respuesta

No \_\_\_\_\_

Si \_\_\_\_\_

14) En base a su experiencia en la asignatura que temas o unidades del contenido debe poseer OVA necesarios para que se dé un aprendizaje significativo.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ANEXO 2: CUESTIONARIO APLICADO A LAS PRUEBAS DE LOS OVAs

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE SUCRE  
ESCUELA DE CIENCIA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Cuestionario a los usuarios de los OVAs (docentes, estudiantes), de la asignatura FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN PARALELA (230-4254).

Apreciado(a) estudiante, esta encuesta tiene como finalidad recopilar información para la elaboración de un trabajo de investigación referido a una propuesta didáctica para impartir la asignatura FUNDAMENTOS DE LA PROGRAMACIÓN PARALELA.

La información que usted suministre será utilizada para fines de este estudio, razón por la cual su sinceridad es lo más valioso.

Se le agradece que:

4. Lea cuidadosamente cada ítem y las alternativas contenidas en el cuestionario.
5. Se le agradece no dejar ítem sin responder.
6. Recuerde que sus juicios y opiniones adicionales son de gran importancia para los fines de este estudio.

Gracias por su opinión

Atentamente

Br. Eduardo Acuña

Cumaná, julio 2016

Fecha: \_\_\_\_\_

1. ¿Piensas que los OVA's son fáciles de navegar?  
 Sí  
 No
  
2. ¿Crees que el contenido de los OVA's es claro y comprensible?  
 Sí  
 Más o menos  
 No
  
3. ¿Encuentras los OVA's intuitivos?  
 Sí  
 No
  
4. ¿Te gusta el diseño gráfico de los OVA's?  
 Sí  
 No
  
5. ¿Te gusta la fuente y el estilo de los OVA's?  
 Sí  
 Más o menos  
 No
  
6. ¿Cómo valoras el aspecto de los OVA's?  
 Muy bueno       Normal       No me gusta
  
7. ¿Cómo de satisfecho/a estás con los OVA's?  
 Muy satisfecho/a       Satisfecho/a  
 Medianamente satisfecho/a       Insatisfecho/a  
 Muy insatisfecho/a
  
8. ¿Recomendarías los OVA's a otras personas?  
 Sí, definitivamente       Probablemente sí       No lo sé  
 Probablemente no       No, para nada

ANEXO 3: PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEOS NUEVA ESPARTA-SUCRE  
COMISION DE CURRICULA**

**PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA**

<b>FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN PARALELA</b>			
<b>ESCUELA</b> Hotelería y Turismo-Nva. Esparta- Ciencias –Sucre-		<b>DEPARTAMENTO</b> Programa de Licenciatura en Informática	
<b>CÓDIGO</b> 230-4254	<b>PRERREQUISITO(S)</b> 230-3254	<b>CRÉDITOS</b> 4	<b>SEMESTRE</b> VII, VIII
<b>HORAS SEMANALES</b> 6	<b>HORAS SEMESTRALES</b> 96	<b>VIGENCIA</b> Desde 2005	
<b>HORAS TEÓRICAS</b> 3	<b>HORAS PRÁCTICAS</b> 3	<b>ELABORADO POR:</b> Nueva Esparta y Sucre	
<b>SINTESIS DE CONOCIMIENTO PREVIO</b>			
El Alumno deberá poseer conocimientos teórico-prácticos de programación, específicamente en el manejo de tipos de datos abstractos (TDA), estructuras de datos estáticas y dinámicas y estructuras de control.			
<b>OBJETIVO GENERAL</b>			
Diseñar soluciones que permitan explotar el paralelismo de los problemas.			
<b>SINOPSIS DE CONTENIDO</b>			
Unidad I: Introducción a los sistemas multiprocesadores. Unidad II: Mecanismos de comunicación entre procesos. Unidad III: Paralelismo a nivel de datos. Unidad IV: Paralelismo a nivel de control. Unidad V: Procesamiento paralelo.			

<b>UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS MULTIPROCESADORES</b>	<b>HORAS 30</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS 1</b>	
1. Distinguir los elementos fundamentales del contexto computacional asociados a los sistemas de los multiprocesadores	
<b>CONTENIDO 1</b>	
1.1 Nociones fundamentales. 1.2 Historia evolutiva de los computadores. 1.3 El modelo teórico de algoritmo y la Máquina de Turing universal. 1.4 Arquitecturas Secuenciales y el Modelo de Von Newmann. 1.5 Arquitectura de los sistemas multiprocesadores. 1.6 Sistemas fuertemente acoplados, débilmente acoplados y medianamente acoplados. 1.7 Redes de interconexión procesador-memoria. 1.8 Sistemas con memoria compartida, con memoria distribuida y con memoria distribuida-compartida. 1.9 E/S en sistemas multiprocesadores. 1.10 Paralelismo síncrono y asíncrono. 1.11 Ley de Amdahl.	
<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS 1</b>	
1. Disertación y participación en el salón de clases sobre el tópico planteado. 2. Fomentar la búsqueda de información complementaria a la temática planteada en consultas bibliográficas.	
<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN 1</b>	
1. Debates grupales en el aula de clase, relacionado con los conocimientos y temas estudiados. 2. Realización de trabajos de investigación y/o exámenes asociados al tema planteado	
<b>BIBLIOGRAFIA 1</b>	
HENNESY & PATERSON. 1995. <u><i>Arquitectura de computadores. Un enfoque cuantitativo</i></u> . McGraw-Hill. TANENBAUM, A. 1999. <u><i>Structured Computer Organization</i></u> . Prentice-Hall.	

<b>UNIDAD II: MECANISMOS DE COMUNICACIÓN ENTRE PROCESOS</b>	<b>HORAS</b> <b>24</b>
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b>	
1. Relacionar los mecanismos que participan en el proceso de comunicación entre tareas simultáneas	
<b>CONTENIDO 2</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Mecanismo de variables compartidas.</li> <li>2.2 Mecanismo de buzón de correo.</li> <li>2.3 Mecanismo de pase de mensajes.</li> <li>2.4 Canales o puertos de comunicación.</li> <li>2.5 Comunicación orientada a conexión y a no conexión.</li> <li>2.6 Comunicación sincrónica y asincrónica.</li> <li>2.7 Comunicación punto a punto.</li> <li>2.8 Comunicación en Broadcast.</li> <li>2.9 Retardo de comunicación.</li> </ul>	
<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS 2</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Estimulación de confrontación grupal, a fin de consolidar ideas y conceptos</li> <li>2. Fomentar la búsqueda de información complementaria sobre tema propuesto.</li> <li>3. Elaboración de estudios de casos según ejemplos de la vida real.</li> </ul>	
<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN 2</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Trabajos prácticos aplicados a casos reales.</li> <li>2. Talleres a desarrollar en el aula de clases.</li> <li>3. Realización de trabajos de investigación y/o exámenes asociados al tema planteado</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA 2</b>	
<p>HENNESY &amp; PATERSON. 1995. <b><u>Arquitectura de computadores. Un enfoque cuantitativo</u></b>. McGraw-Hill.</p>	
<p>TANENBAUM, A. 1999. <b><u>Structured Computer Organization</u></b>. Prentice-Hall.</p>	

<b>UNIDAD III: PARALELISMO A NIVEL DE DATOS</b>	<b>HORAS</b> <b>15</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS 3</b>	
1. Analizar las estructuras y diferentes esquemas de representación y compartición de datos entre procesos que se ejecutan en paralelo	
<b>CONTENIDO 3</b>	
3.1 Análisis de dependencia de datos. 3.2 Grafo de dependencias. 3.3 Particionamiento del dominio de datos. 3.4 Replicación del dominio de datos. 3.5 Compartición del dominio de datos.	
<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS 3</b>	
1. Fomentar la búsqueda de información complementaria sobre tema propuesto. 2. Disertación en el salón de clases. 3. Ejercicios prácticos orientados a afirmar los conceptos estudiados.	
<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN 3</b>	
1. Disertación y participación en el salón de clases sobre el tópico tratado. 2. Realización de trabajos de investigación y/o exámenes asociados al tema planteado 3. Comparación de políticas de compartición de datos en trabajos prácticos.	
<b>BIBLIOGRAFIA 3</b>	
HENNESY & PATERSON. 1995. <b><i>Arquitectura de computadores. Un enfoque cuantitativo</i></b> . McGraw-Hill.	
TANENBAUM, A. 1999. <b><i>Structured Computer Organization</i></b> . Prentice-Hall.	

<b>UNIDAD IV: PARALELISMO A NIVEL DE CONTROL</b>	<b>HORAS</b> 12
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4</b>	
1. Caracterizar los sistemas de control asociados a los aspectos de la programación paralela	
<b>CONTENIDO 4</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Concurrencia real y relativa.</li> <li>4.2 Granularidad fina y granularidad gruesa.</li> <li>4.3 Paralelismo a nivel de micro operaciones.</li> <li>4.4 Pipeline.</li> <li>4.5 Paralelismo a nivel de instrucciones.</li> <li>4.6 Multihilos.</li> <li>4.7 Paralelismo a nivel de procesos.</li> <li>4.8 Multitarea.</li> <li>4.9 Procesamiento paralelo y distribuido.</li> </ul>	
<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS 4</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Fomentar la búsqueda de información complementaria sobre el tema propuesto.</li> <li>2. Disertación en el salón de clases.</li> <li>3. Dinámicas grupales que contribuyan a ilustrar los conceptos discutidos en clase.</li> </ul>	
<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN 4</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Disertación y participación en el salón de clases sobre el tópico tratado.</li> <li>2. Representación de los sistemas de control paralelo en pruebas escritas.</li> </ul>	
<b>BIBLIOGRAFIA 4</b>	
HENNESY & PATERSON., 1995. <u><i>Arquitectura de computadores. Un enfoque cuantitativo.</i></u> McGraw-Hill.	
TANENBAUM, A. 1999. <u><i>Structured Computer Organization.</i></u> Prentice-Hall.	

<b>UNIDAD V: PROCESAMIENTO PARALELO</b>	<b>HORAS 15</b>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS 5</b>	
1. Identificar los diversos esquemas del procesamiento en paralelo basado en diferentes arquitecturas.	
<b>CONTENIDO 5</b>	
5.1 Procesamiento usando topología matricial. 5.2 Procesamiento usando topología vectorial. 5.3 Procesamiento usando maestro-esclavo. 5.4 Procesamiento distribuido usando cliente-servidor. 5.5 Otros esquemas.	
<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS 5</b>	
1. Fomentar la búsqueda de información complementaria sobre el tema propuesto. 2. Disertación en el salón de clases. 3. Dinámicas grupales y otras actividades que permitan diferenciar los diversos esquemas de procesamiento paralelo vistos en clase.	
<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN 5</b>	
1. Disertación y participación en el salón de clases sobre el tópico tratado. 2. Diferenciación de los esquemas de control paralelo en pruebas escritas.	
<b>BIBLIOGRAFIA 5</b>	
HENNESY & PATERSON. 1995. <u><i>Arquitectura de computadores. Un enfoque cuantitativo</i></u> . McGraw-Hill.	
TANENBAUM, A. 1999. <u><i>Structured Computer Organization</i></u> . Prentice-Hall.	

## HOJAS DE METADATOS

### Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	“Objetos virtuales de aprendizaje como apoyo instruccional a la asignatura fundamentos de programación paralela (230-4254) del programa de la licenciatura en informática de la universidad de oriente.”
<b>Subtítulo</b>	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Eduardo Acuña	<b>CVLAC</b>	14.596.701
	<b>e-mail</b>	deffitt80@gmail.com
	<b>e-mail</b>	
	<b>CVLAC</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	

Palabras o frases claves:

ova
página web
programación
paralela
aprendizaje
instruccional
virtual
educación

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Informática

Resumen (abstract):

### Resumen

Se desarrollaron Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVAs) como apoyo para el proceso didáctico de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela (230-4254), perteneciente a la carrera Licenciatura en Informática de la Universidad de Oriente (UDO), Núcleo de Sucre, estas son herramienta que se adapta a los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura Fundamentos de Programación Paralela. La construcción de los OVAs se llevó a cabo siguiendo las fases de la Metodología para el diseño de objetos de aprendizaje denominada DINTEV. La experiencia de la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual, DINTEV, de la Universidad del Valle en Coombia, (Borrero M., Cruz E., Mayorga S. y Ramírez K. 2010), fundamentada en un modelo pedagógico constructivista social, en la definición de objetos de aprendizaje de David Wiley y del Ministerio de Educación Nacional de Colombia y en el modelo de ciclo de vida de desarrollo de software de proceso Iweb. Primeramente, se hizo un análisis de las necesidades educativas de la asignatura, donde fueron aplicadas encuestas a la población objeto de estudio. Una vez detectadas las necesidades y problemas, se analizaron las posibles causas, para así proponer alternativas de solución y elaborar un plan de desarrollo de los OVAs. En segundo lugar, se realizó el diseño de los OVAs, donde se establece las especificaciones computacionales. La codificación de los OVAs, se hizo utilizando php y javascript como lenguaje de programación para la creación de páginas Web dinámicas, MySQL como manejador de base de datos, servidor Web Apache y Microsoft Windows 8 como sistema operativo. La construcción de los OVAs es un aporte significativo para la asignatura Fundamentos de Programación Paralela, que permite integrar el nuevo modelo educativo apoyado en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) fortaleciendo la misión de la Universidad de formar personas para mejorarla en todos los aspectos, y hacerlos seres profesionales en su área de conocimiento.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Ana Fuentes	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
Marit Acuña	ROL	CA <input checked="" type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
Joyce Urbina	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2018	01	31
------	----	----

Lenguaje: SPA

\_\_\_\_\_

## Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

<b>Nombre de archivo</b>	<b>Tipo MIME</b>
<b>Tesis-EduardoA.doc</b>	<b>Aplication/word</b>

Alcance:

Espacial: UNIVERSAL

Temporal: INTEMPORAL

**Título o Grado asociado con el trabajo:**

**Licenciado(a) en Informática**

**Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado(a)**

**Área de Estudio:**

**Informática**

**Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:**

**Universidad de Oriente**



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letdo el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA  
RECIBIDO POR *[Firma]*  
FECHA 05/8/09 HORA 5:30

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*[Firma]*  
JUAN A. BOLANOS CUMBELO  
Secretario



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Telemática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

**Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009):** “Los trabajos de grados son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y solo podrá ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Concejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Concejo Universitario, para su autorización”.



---

Eduardo Acuña  
AUTOR



---

Ana Fuentes  
TUTORA