



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

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COMO APOYO A LA
ASIGNATURA CÁLCULO NUMÉRICO I (230-3154), DE LA LICENCIATURA
EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE
(Modalidad: Tesis de Grado)

DEISY CAROLINA RINCONES LEIVA

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

CUMANÁ ABRIL, 2021

OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COMO APOYO A LA
ASIGNATURA CÁLCULO NUMÉRICO I (230-3154), DE LA LICENCIATURA
EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE

APROBADO POR:

Prof. Carmen V. Romero
(Asesor Académico)

Prof. Luis Córdova
(Co-Asesor)

Jurado

Jurado

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
LISTA DE TABLAS	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
RESÚMEN.....	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN	5
Planteamiento del problema	5
Alcance y limitaciones.....	9
Alcance.....	9
Limitaciones.....	10
CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA	11
Marco teórico	11
Antecedentes de la investigación	11
Antecedentes de la organización.....	13
Bases teóricas	14
Marco metodológico.....	16
Metodología de la investigación	16

Metodología del área aplicada.....	17
CAPÍTULO III. DESARROLLO.....	21
Primera iteración.....	21
Diseño instruccional del OA.....	22
Contexto	22
Características de la audiencia.....	22
Segunda Iteración.....	26
Modelado de las funcionalidades del OA.....	27
Modelado de la interfaz del OA.	27
Selección de la tecnología a emplear.....	29
Tercera Iteración.....	29
Codificación e implementación del OA.	30
Estandarización del OA	30
Aplicación de un instrumento de calidad	32
Cuarta Iteración	32
Codificación e implementación del OA	33
Estandarización del OA	33
Quinta iteración.....	35
Modelado de las funcionalidades del OA.....	36

Modelado de la interfaz del OA	36
Codificación e implementación del OA	38
Estandarización del OA	39
Aplicación de un instrumento de calidad	41
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	42
Resultados de la encuesta aplicada a expertos en el área.....	42
Resultados de la encuesta aplicada a la población objetivo.....	43
CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49
APÉNDICE	53
ANEXOS	83
HOJA DE METADATOS	96

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a:

Dios, por haberme dado la salud y el intelecto necesario para alcanzar esta meta, sin dejar de guiarme y fortalecerme en todo momento.

Mis padres Dagoberto y Mirna, porque son un ejemplo a seguir y me han impulsado a salir adelante en todos mis proyectos, con su amor incondicional, su entrega y generosidad. Y mi hermana Milagro, quien me demostró en todo momento sentirse orgullosa de mí, dándome la fuerza para seguir adelante.

Mi esposo Freddy, que siempre me acompañó en todo momento, su colaboración y su paciencia a este proceso, siempre creyó en mí y en mis capacidades, me brindó su apoyo y confianza.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que contribuyeron en la realización de este proyecto, a:

Mis padres Dagoberto y Mirna, mi hermana Milagro y mi esposo Freddy por brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

Mi asesora Carmen Victoria Romero, quien me acompañó en esta última etapa de mi carrera y con sus conocimientos y atenciones me orientó para llegar a feliz término.

Mi co-asesor Luis Córdova, por brindarme su valiosa ayuda.

Mis compañeros, amigos y hermanos de clase, Valentina y Eduardo, por su ayuda, apoyo, consejos, críticas y recomendaciones.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Plan de evaluación semestral de la asignatura Cálculo Numérico I.....	6
Tabla 2. Lista preliminar de los OVA.....	211
Tabla 3. Metadatos de OVA 1 - Categoría General	31
Tabla 4. Metadatos de OVA 2 - Categoría General	311
Tabla 5. Metadatos de OVA 3 - Categoría General	344
Tabla 6. Metadatos de OVA 4 - Categoría General	344

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribución porcentual de las notas reprobadas finales por tipo de evaluación, de tres (3) semestres	7
Figura 2. Pasos de la Metodología Tecnopedagógico.....	18
Figura 3. Mapa conceptual OVA general	25
Figura 4. Diagrama de caso de uso general del OVA	27
Figura 5. Pantalla principal	28
Figura 6. Pantalla de contenido	28
Figura 7. Página de Contenido	30
Figura 8. Página de contenido con opción de descarga del PDF	33

RESÚMEN

Calculo Numérico I es una asignatura que se cursa durante el quinto semestre de la Licenciatura en Informática en el núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente. Se consideró que la creación de un material educativo digital serviría como un apoyo significativo para estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza y aprendizaje del contenido que se imparte en el curso. Para llevar a cabo esto se diseñó un conjunto de seis (6) OVA entre los cuales se estructuraron parte de las distintas unidades del contenido programático, se realizó el diseño instruccional, modelado, diseño de la interfaz, selección de las herramientas y codificación, todo de acuerdo a la metodología Tecnopedagógica. Al culminar los OVA se procedió a realizar pruebas para determinar la calidad de los objetos, cuyos resultados dados por los usuarios fueron positivos, siendo adecuados y completos, además se pudo determinar que las imágenes y efectos visuales sirvieron para estimular la asimilación del contenido.

Palabras clave: Cálculo, Cálculo Numérico, OVA.

INTRODUCCIÓN

La educación se fundamenta en la transmisión de información y en la construcción de conocimientos en el estudiante. La incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), al sector educativo, permite al docente mejorar y generar estrategias pedagógicas y al estudiante tener mayor interés en el área, por aprender y comprender, orientándole en la construcción de su propio conocimiento, forjando así un aprendizaje significativo.

Las TIC, según Gil (2002), “constituyen un conjunto de aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos, e imágenes, manejables en tiempo real”. Así mismo, Thomson y Strickland (2004), definen las tecnologías de información y comunicación como “aquellos dispositivos, herramientas, equipos y componentes electrónicos, capaces de manipular información que soportan desarrollo y crecimiento económico de cualquier organización”.

Por consiguiente, en el ámbito educativo se ha impuesto un nuevo concepto que busca la reutilización, permanencia, accesibilidad y compatibilidad de recursos digitales para el desarrollo de recursos y programas de formación en línea a través de la web, los llamados Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA).

Wiley (2000), plantea los OVA como “elementos de un nuevo tipo de instrucción basada en el computador fundamentados en el paradigma computacional de orientación a objeto (OO), donde se valora la creación de componentes (llamados objetos) que son utilizados en múltiples contextos”.

La incorporación de herramientas tecnológicas y el beneficio que estas pueden ofrecer al conocimiento por medio de la generación de entornos virtuales a través de Objetos Virtuales de Aprendizaje, favorece la dinámica de la

enseñanza además del aporte del docente hacia sus alumnos, respecto al sistema actual de enseñanza (Castañeda, 2014).

Visto de esta forma, se complementan y ajustan los hallazgos propios de los docentes y estudiantes que encuentran necesidades prioritarias de cómo articular las clases teóricas a las prácticas usando herramientas tecnológicas que permitan interactuar al estudiante y orientar con dispositivos electrónicos y aplicaciones virtuales.

Ahora bien, la Universidad de Oriente (UDO), es una institución educativa que se dedica a preparar estudiantes para que se conviertan en excelentes profesionales. Scott (2012) señala que:

“Las Jornadas de Nuevas Tecnologías y Educación a Distancia buscaron crear espacios de intercambio de experiencias, en la relación de las TIC’s, educación universitaria a distancia y pertinencia social, evaluar los desarrollos de la educación universitaria a distancia en el país, así como, el discutir las perspectivas de la misma con pertinencia social. Está contemplado con la idea de suministrar todas las herramientas necesarias, para que los docentes tanto de pre y postgrado a la hora de cumplir con su actividad propia de enseñanza, puedan atreverse a implementar a través del programa Moodle (funciona con un servidor ubicado en Caracas) darle los conocimientos al estudiante, así como, llevar a cabo las evaluaciones. Igualmente, está presto a orientar a los bachilleres asistentes hacia un cambio de las estructuras convencionales de enseñanza”.

Con ello se creó el programa de Enseñanza Virtual, cuyo propósito es la implementación de una nueva metodología de enseñanza, para ofrecer apoyo a los distintos cursos de la comunidad universitaria. Este programa permite brindar contenidos dentro de la red universitaria. (“Reseña organizacional,” s.f.).

En la actualidad buscando fortalecer la enseñanza virtual, se desean crear aplicaciones para distintas carreras que ofrece la UDO y una de ellas es la

Licenciatura en Informática, la cual se imparte en el Núcleo de Nueva Esparta y Núcleo de Sucre (Carúpano y Cumaná), la misma empezó funcionando como un programa adscrito al Departamento de Matemáticas de la Escuela de Ciencias y su creación fue aprobada en el año 1989, comenzando actividades académicas en el año 1993 (a seis meses de la gestión decanal del Doctor Mario Cavani Rengel), con dos secciones y un total de 85 estudiantes. En el año 2014, en el núcleo de Cumaná, después de una ardua labor, se logró el cambio a Departamento de Informática.

Esta carrera trata de orientar al estudiante a la creación y mantenimiento de software de aplicación, así como de sistemas de información de todo tipo, desde los requeridos por la pequeña y mediana empresa hasta los muy elaborados y complejos que se emplean en organizaciones que manejan bancos de datos y redes de computadoras.

La matemática es una ciencia que ha ayudado al desarrollo de la informática, es por eso que, durante los desarrollos de las más grandes culturas y civilizaciones humanas, se han caracterizado por la profundización en los aportes matemáticos que han ayudado a conocer al mundo de una manera más estricta en cuanto a su numeración y a los avances a lo largo de la historia. Ciertamente la matemática se convierte en la principal ciencia para encontrar soluciones a aquellos problemas que se presentan al momento de realizar trabajos e investigaciones para el avance de la informática. (Carles, 2012)

Para casi todo lo relacionado a la computación se necesita matemáticas, por ejemplo, cuando uno hace programas avanzados muchas veces se requieren usar algoritmos matemáticos para que su programa funcione mejor.

El uso de herramientas tecnológicas como las computadoras hacen que el cálculo numérico cobre especial importancia, ya que son muy útiles para realizar cálculos matemáticos extremadamente complejos. Al respecto, Mendoza (2017) define: el cálculo numérico o también conocido como análisis

numérico, a “la rama de las matemáticas encargadas de diseñar algoritmos, a través de números y reglas matemáticas simples, para simular procesos matemáticos más complejos aplicados a procesos del mundo real”.

CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Cálculo Numérico estudia los métodos numéricos de resolución de problemas, que permiten obtener una solución aproximada (en ocasiones exacta) del problema considerado tras realizar un número finito de operaciones lógicas y algebraicas elementales.

La Licenciatura en Informática de la Universidad De Oriente (UDO), dentro de su pensum de estudio cuenta con asignaturas del área de matemáticas, dentro de ellas se encuentra Cálculo Numérico, la cual se divide en I y II, una de carácter obligatorio y la otra como electiva, Cálculo Numérico I (230-3154) corresponde al quinto (5to.) semestre, tiene como objetivo que el estudiante analice los modelos matemáticos, y adapte un método numérico eficiente que permita plantear soluciones, usando para ello un software adecuado y un computador. Esta materia tiene como prerrequisito la asignatura Algebra Lineal (230-2244), la cual se cursa en el cuarto (4to.) semestre. (Ver anexo 1)

Desde este punto de vista, el Cálculo Numérico I es de vital importancia para el futuro profesional de la informática, puesto que proporciona toda la plataforma necesaria para llevar a cabo todos aquellos procedimientos matemáticos capaces de expresarse algorítmicamente, basándose en algoritmos y/o modelos que permitan su simulación o cálculo en procesos más sencillos empleando números, para resolver problemas a través de sistemas o softwares.

Los estudiantes de la materia deben cumplir con seis (6) horas semanales, siendo tres (3) horas teóricas y tres (3) horas prácticas (laboratorios). Es de relevancia que el contenido de dicha materia está conformado por cinco (5) unidades (ver anexo 2), las cuales son las siguientes:

Unidad I: Preliminares Matemáticos e Introducción al Software Seleccionado (MATLAB, Maple, etc.).

Unidad II: Solución de Ecuaciones de una Variable.

Unidad III: Solución de Sistemas Lineales

Unidad IV: Interpolación y Aproximación Polinomial. Integración Numérica.

Unidad V: Problemas de Valores Iniciales para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

De acuerdo a la planificación de tres (3) semestres anteriores (II-2015, II-2016, II-2017), permite visualizar las unidades donde los estudiantes presentan fallas o dificultades. Normalmente dicha planificación está distribuida como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 1. Plan de evaluación semestral de la asignatura Cálculo Numérico I

Unidad	Tipo de Evaluación	Contenido
I	Parcial I	Unidad I
II	Parcial II	Unidad II
III	Parcial III	Unidad III
IV	Parcial IV	Unidad IV
V	Trabajo Final	Unidad V

El plan de evaluación de la materia se va cumpliendo a medida que avanza el semestre y el profesor considere cubierta la unidad o contenido a evaluar. Los resultados de la aplicación de este plan en el periodo antes mencionado, corresponde a tres (3) secciones distintas con un total de treinta y cinco (35) estudiantes como población, tomando en cuenta los reprobados en cada evaluación, como se puede evidenciar en el gráfico que se muestra a continuación.

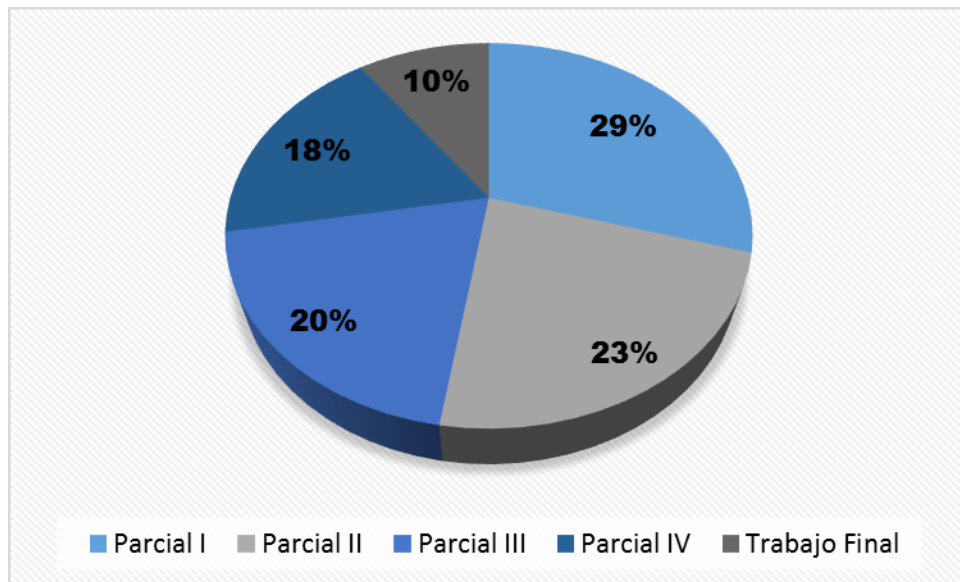


Figura 1. Distribución porcentual de las notas reprobadas finales por tipo de evaluación, de tres (3) semestres

Basado en los resultados, para los semestres tomados como muestra, los estudiantes presentan mayor dificultad en el parcial I (29%), ya que no estaba instalado ninguno de los software requeridos, en este caso el *MATLAB*, es importante resaltar que actualmente ya se encuentran disponibles; ahora bien, de acuerdo a la opinión del docente de la asignatura aún pueden evidenciarse ciertas debilidades en cuanto a esto, pues aunque existen materiales guías para la enseñanza del software, tanto digitales como impresos, estos no poseen un enfoque aplicado a la resolución de problemas informáticos.

También, es importante resaltar la diferencia porcentual entre cada evaluación, aun cuando no es significativa, puesto que se presume que su origen sea debido a que los estudiantes casi no visitan la biblioteca de la Universidad, razón justificada por muchos ya que el horario es restringido, así también se ven limitados en la adquisición de textos por razones económicas, ya que los costos son elevados y el contenido se encuentra distribuido en diferentes

materiales bibliográficos, siendo aún más engorroso el proceso de búsqueda de información en la web.

Cabe destacar que debido a la complejidad de los temas, dificulta que el estudiante ubique lo que busca fácilmente, por lo que es necesario que el profesor que dicta la asignatura sea quien explique detalladamente el material, y este utiliza para ello solo las horas de clases presenciales, actividad que en los últimos semestres se ha visto afectada por múltiples factores, como huelgas, falta de transporte para el acceso al campus universitario, inseguridad, y el factor actual de estado de deterioro y la pandemia por la que pasa el país, que ya son comunes en la sociedad venezolana actual y han justificado la modificación de la jornada laboral en casi todos los ámbitos de la geografía venezolana, no escapando así, la educación universitaria y se traduce en que en muchos casos el tiempo planificado para cumplir los objetivos de la asignatura no se cumpla, llevando consigo un recorte en contenido de la misma sacrificando la calidad educativa.

De acuerdo a información suministrada por el docente responsable actualmente de la asignatura, el contenido de la materia no se puede dar completo debido a las razones de tiempo antes mencionadas y porque el material de la unidad cinco (V) es muy extensa, quedando ésta en los últimos tres (3) semestres muestreados sin ser explicados dentro del aula de clases.

El docente ha decidido incluir su evaluación de esta unidad como el trabajo final (10%), el cual se trata de una investigación que debe ser entregada en informe escrito y este es presentado por el total de los alumnos inscritos, no siendo esta técnica de evaluación la más idónea en este caso, pues no permite verificar que el estudiante sea capaz de resolver problemas de valores iniciales para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias lo que le dificultará a futuro su manipulación y adaptación de modelos de este tipo para la resolución de problemas presentes en sistemas reales. La estrategia de evaluación aplicada en parte justifica los resultados porcentuales (más bajo) del índice de

reprobados, por lo que se debe buscar estrategias instruccionales basadas en nuevas tecnologías que permitan al estudiante estudiar y comprender este tipo de modelos en ambientes que les den la oportunidad de visualizarlos y adoptarlos, de manera que se conviertan a futuro en técnicas y herramientas a utilizar para resolver problemas dentro de ámbito laboral.

Es por todo lo anterior que en este trabajo se propone el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje como apoyo a la asignatura Cálculo Numérico I (230-3154), de la Licenciatura en Informática de la Universidad De Oriente, buscando fortalecer la enseñanza virtual, ya que servirán como una extensión de conocimiento de los docentes y aprendizajes que deberá adquirir el estudiante, siendo esta la principal ventaja pedagógica, tendrán la posibilidad de realizar la retroalimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje en cualquier momento, valorando lo aprendido por el alumno durante la clase. El uso de los OVA en las clases, dan a entender que son contenidos actualizados y nuevos, evitando que los profesores y estudiantes vuelvan a guiarse de recursos que ya existen y que comúnmente se utilizan en la educación. De igual manera, los OVA permiten la actualización constante de los documentos, para ser reutilizados en futuras clases.

ALCANCE Y LIMITACIONES

Alcance

El presente trabajo tiene como objetivo la creación de una colección de Objetos Virtuales de Aprendizaje como una herramienta bajo ambiente web que sirva de apoyo tanto a estudiantes como docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Esta colección, está dirigida a los estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I (230-3154) perteneciente a Licenciatura en Informática de la UDO, sin embargo, su uso no está limitado a dicha población y puede ser usado por estudiantes tanto de otras asignaturas como de otras carreras, e incluso de

otras instituciones que manejen el mismo contenido. Con la aplicación se podrá tener acceso a puntos clave del contenido instruccional de la asignatura de acuerdo a las unidades, visualizar ejemplos y ejercicios para practicar y discutir; revisar una lista de referencias bibliográficas correspondientes a las usadas dentro de la asignatura.

Los estudiantes podrán interactuar con el contenido y así tener un aprendizaje más ameno, con una información detallada de puntos específicos, siendo más fácil su lectura presentando animaciones e imágenes, así como botones que permiten revelar la información de manera que el texto no sature la pantalla y sea más fácil de leer.

Limitaciones

La principal limitación del presente trabajo fue la falta de bibliografía actualizada, así como el escaso material de ejercicios que no poseen un enfoque aplicado a la resolución de problemas informáticos, lo que significó un inconveniente al momento de recolectar la información para el desarrollo de los OVA. Además, se hizo difícil establecer contacto con los estudiantes que habían cursado la materia para realizarles entrevistas, debido a ciertas irregularidades que en esos momentos se presentaban en la universidad.

El contenido de esta aplicación comprende específicamente aspectos relacionados con la materia la asignatura Cálculo Numérico I (230-3154) perteneciente a Licenciatura en Informática de la UDO.

Por otra parte, el software desarrollado no posee sistema de administración y control de estudiantes, razón por la cual no se pueden manejar calificaciones.

CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Han sido muchas las etapas y personas que intervinieron e intervienen en el desarrollo del computador con fines educativos. Puede decirse que el primer creador de métodos que apuntaban ya hacia lo que mucho después se llamó Enseñanza Programada fue el psicólogo norteamericano Sidney Pressey (1924) quien intuyó la revolución que podría tener lugar en el campo de la Enseñanza ayudándonos de máquinas. Con el dispositivo mecánico podía medir la inteligencia y cultura general del estudiante, mediante una serie de preguntas que no sólo le daban un indicativo de la calidad del aprendizaje individual, sino que, al seguir las, el alumno consolidaba y perfeccionaba conocimientos previamente adquiridos en parte.

Calderón (2011), un trabajo titulado “Propuesta de un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la tabla periódica”. Presenta una propuesta didáctica usando como recurso un OVA, que permite en los estudiantes lograr un aprendizaje significativo, desarrollar habilidades y destrezas para mejorar su rendimiento académico, su autodisciplina y aumentar su motivación hacia esta ciencia.

Castañeda (2014), “Desarrollo Objeto virtual de aprendizaje como estrategia para la enseñanza de la materia y sus propiedades en los estudiantes de grado 10°”. De acuerdo a los conocimientos previos de los estudiantes sobre los conceptos necesarios para abordar el tema de la materia y sus propiedades, se diseñó y se aplicó el objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza de la materia y sus propiedades; que integra contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización.

Rojas (2015), un trabajo titulado “Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del Álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de Castrillón”. Para la realización de esta investigación, se desarrolló un modelo de OVA para acompañar la intervención pedagógica en la asignatura de álgebra de técnicas tradicionales y nuevas tecnologías, mejorando el interés por la materia y favoreciendo las condiciones para el aprendizaje de la misma, aplicando la arquitectura de información con calidad de contenidos, bajo entorno web.

En la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, se han venido implementando y desarrollando varias aplicaciones educativas como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje a las distintas carreras dictadas en esta casa de estudios. Entre las aplicaciones educativas cabe señalar las realizadas por:

Aguilera (2013), desarrollo “Aplicación Educativa Multimedia Como Apoyo A La Enseñanza A Distancia De La Asignatura Ecuaciones Diferenciales (008-3674), De La Licenciatura En Matemática De La Universidad De Oriente”. La aplicación multimedia se adapta a la evolución progresiva del proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo adquirir conocimientos sin límites de tiempo y espacios físicos, donde los educandos tienen la oportunidad de estudiar de acuerdo con sus necesidades, en función de su tiempo y horario sin afectar las barreras geográficas por ser una modalidad a distancia. Este trabajo por ser innovador en la implementación de objetos virtuales de aprendizaje en el Núcleo de Sucre de la UDO, sirve como una guía en el desarrollo de este tipo.

Fajardo y Macayo (2009), propusieron el “Desarrollo de un Software Educativo en entorno Web para la asignatura de Taller de Programación Orientada a Objetos, impartida en el Departamento de Computación y Sistemas Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de oriente Núcleo Anzoátegui”. Basándose en los principios de un curso virtual que proporcionará una nueva alternativa para suministrar el material de instrucción, que buscará el interés del estudiante hacia el contenido del software, tomando en cuenta las

teorías del aprendizaje. La visualización del contenido de la asignatura se realiza a través de textos y animaciones alusivas a los temas que conforman la asignatura, el sistema también cuenta con un sistema de evaluaciones que le permite al estudiante verificar el grado de asimilación alcanzado. Este trabajo se tomó como referencia debido a que emplea las herramientas para la programación orientada a la web, las cuales servirán para el desarrollo de la aplicación propuesta, así mismo servirá como base teórica.

Vallenilla (2013), desarrollo un trabajo titulado “Material educativo computarizado como apoyo a la enseñanza de la asignatura diseño de redes (230–4464), perteneciente a la Licenciatura en Informática de la Universidad de Oriente”. Para la realización de esta investigación se utilizó una metodología “hibrida” la cual contempló el método de Desarrollo de Materiales Educativos Computarizados (MEC's) y el Ciclo de Desarrollo de la Aplicación Web. Este trabajo por la implementación de objetos virtuales de aprendizaje en el Núcleo de Sucre de la UDO, sirve como una guía en el desarrollo de este tipo de recursos y a pesar de que se plantea una metodología distinta, la estructura general tiene similitudes de forma con el proyecto propuesto.

Todas y cada una de las aplicaciones antes mencionadas tienen ciertos aspectos similares y se destacan por poseer una interfaz fácil de manejar, buena elección de colores, efectos visuales y animaciones que le añaden funcionalidad y son atractivas a la vista, así mismo, el método educativo de los contenidos sigue mayormente un enfoque instruccional.

Antecedentes de la organización

La Universidad de Oriente fue fundada el 21 de noviembre de 1958, mediante el Decreto Ley No. 459. Está constituida por cinco (5) núcleos: Sucre, Monagas, Bolívar, Anzoátegui y Nueva Esparta. Nace como un sistema de educación Superior al servicio del país con objetivos comunes a las demás universidades venezolanas y del mundo (Universidad de Oriente, 2015).

Su misión es la de contribuir a la formación de profesionales de excelencia, de valores éticos y morales, críticos, creativos e integrales en la prestación de servicios en las diferentes áreas del conocimiento y desarrollando actividades de investigación, docencia y extensión para cooperar en la construcción de una sociedad venezolana de la Región Oriental - Insular - Sur del país (Universidad de Oriente, 2015).

Con la visión de modernizarse a través del uso de las TIC, la UDO creó el Programa de Enseñanza Virtual, dependiente del Vicerrectorado Académico, con el fin de transmitir contenidos y procesos administrativos en el marco de una red interna, que permita la aplicación de los mismos en todos los niveles de pre-grado y postgrado que se ofrecen en la institución, mejorando la calidad del proceso educativo.

En el núcleo de sucre de la UDO en Cumaná, la cual es su sede principal, está conformado por varias escuelas, una de ellas es la de ciencias, dentro de esta se encuentra la carrera Licenciatura en Informática, formando parte de su pensum la asignatura Cálculo Numérico I (230-3154), a la cual va dirigido el presente proyecto.

Bases teóricas

La tecnología se ha convertido en un factor dominante tanto de las organizaciones como en la vida personal. Según diferentes autores, Koontz y Weihrich (1998), Gaynor (1999), Valdés (2000), coinciden que la tecnología es un conjunto de nociones o ideas al desarrollo de un sector, el cual incluye para su desenvolvimiento el uso de procedimientos, herramientas, instrucciones y conocimientos científicos, que auxilian el perfeccionamiento para la satisfacción de las necesidades del consumidor.

Las TIC tienen un rol fundamental en el acceso universal a la educación y esto debido a su evidente y rápido crecimiento. Unesco (2011) muestra que las TIC “pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión, dirección y administración más eficiente”.

Es de recalcar que las TIC tiene muchísimas ventajas, Rodríguez (2009) “una ventaja directa es la posibilidad que ofrecen para la simulación de fenómenos, sobre los cuales el estudiante puede trabajar sin ningún riesgo, desarrollando así no solo el conocimiento, sino que también el pensamiento”.

Los OVA son una de las herramientas más utilizadas que proporcionan las TIC, dicha herramienta es definida por el MEN (Ministerio de Educación Nacional, 2011) como “un conjunto de recursos digitales, auto contenible y reutilizable, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: Contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización”.

Para tener una idea concreta del comportamiento y funcionamiento de los OVA se utiliza el diagrama de casos de uso, Hernández (2002) lo define “El diagrama de casos de usos representa gráficamente los casos de uso que tiene un sistema. Se define un caso de uso como cada interacción supuesta con el sistema a desarrollar, donde se representan los requisitos funcionales”.

El comportamiento y funcionalidades de los OVA son realizados a través del lenguaje Markdown, se considera un lenguaje que tiene la finalidad de permitir crear contenido de una manera sencilla de escribir, y que en todo momento mantenga un diseño legible, simplificando es calificado como un método de escritura.

Cabe destacar que Markdown siempre será compatible con todas las plataformas que utilices, así que utilizarlo es una manera de mantener todo el contenido siempre accesible desde cualquier dispositivo (smartphones, ordenadores de escritorio, tablets...), ya que en cualquiera de ellas siempre encontrarás las aplicaciones adecuadas para leer y editar este tipo de contenido.

En conjunto con Markdown, se utilizó el lenguaje RUBY, un lenguaje de programación dinámico y de código abierto enfocado en la simplicidad y productividad. Su elegante sintaxis se siente natural al leerla y fácil al escribirla.

Con el fin de controlar el aspecto de cada uno de los diferentes documentos desarrollados en los lenguajes antes mencionados se utilizan las plantillas de framework generadoras de Jekyll para sitios web estáticos con capacidades de blog; adecuado para sitios web personales, de proyecto o de organizaciones.

Los OVA se realizaron bajo un sistema de control de versiones Git, que se distingue de casi todos los demás SCM (Supply Chain Management, Cadena de Gestión de Suministro), ya que es su modelo de ramificación. Usando Gitlab Pages para el alojamiento.

MARCO METODOLÓGICO

Metodología de la investigación

Forma de la investigación

La forma de investigación empleada es aplicada ya que a través del conocimiento adquirido busca dar solución a un problema en específico. En este caso se utilizó la información necesaria para el desarrollo de un conjunto de objetos virtuales de aprendizaje con el fin de apoyar los procesos de

enseñanza y aprendizaje de la asignatura Cálculo Numérico I, así como a aquellas carreras y materias que tengan estrecha relación con la misma.

Tipo de investigación

La investigación se considera de tipo descriptiva, ya que su finalidad comprende la representación, análisis e interpretación de los procesos actuales fundamentales de la materia Cálculo Numérico I (230-3154), tal como demuestra Tamayo y Tamayo (2004) “La investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta”, siendo esto último relevante para la creación de cada uno de los OVA de la asignatura a la cual va orientada este proyecto.

Diseño de investigación

El diseño de la investigación corresponde a un estudio de campo, puesto que las necesidades se obtienen de los datos reales recogidos directamente de la asignatura Cálculo Numérico I (230-3154). Permitiendo cerciorarse las condiciones en que se han obtenido los datos, lo cual facilita su revisión o modificación en caso de surgir alguna duda.

Técnica de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para obtener los datos fueron las entrevistas no estructuradas tanto al profesor como estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I (230-3154), observación directa, consulta a textos escritos o material bibliográfico y consultas web referentes al tema de estudio.

Metodología del área aplicada

Para el desarrollo de los Objetos Virtuales De Aprendizaje para la asignatura Cálculo Numérico I (230-3154), se utilizó la Metodología Tecnopedagógica. En

el 2013, publicada una metodología con un carácter tecnopedagógico para la construcción de OA Web de calidad, integrando el conocimiento entre las áreas de Educación, Interacción Humano Computador e Ingeniería de Software, en vista de la importancia de las mismas en su concepción, por ser un producto de software y además educativo al mismo tiempo.

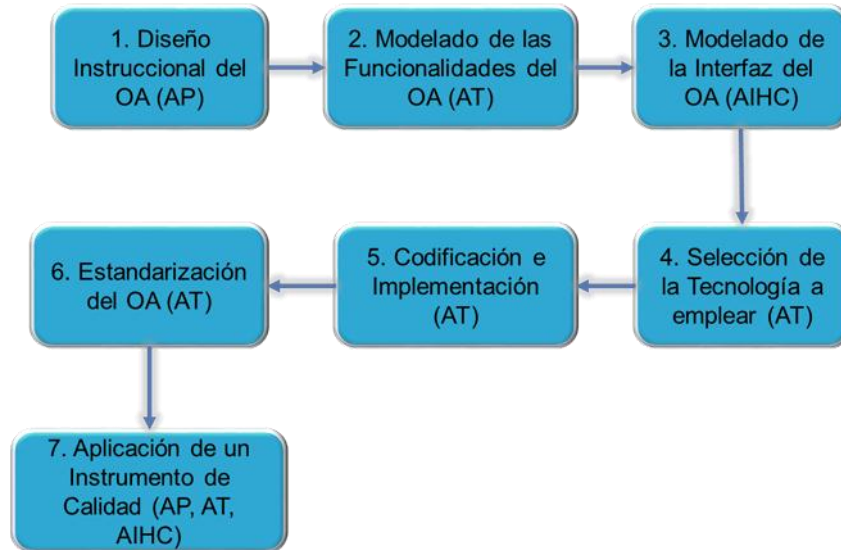


Figura 2. Pasos de la Metodología Tecnopedagógica

Fuente: Hernández & Silva (s.f.). Metodología Tecnopedagógica para la Construcción Ágil de Objetos de Aprendizaje Web

Dicha Metodología consta de siete (7) pasos, destacando que AP: corresponde a los aspectos pedagógicos, AT: aspectos tecnológicos y AIHC: aspectos de interacción humano computador, los cuales se describen a continuación:

Diseño Instruccional del OA.

El Diseño Instruccional (DI) es un proceso sistémico mediante el cual se analizan las necesidades y metas de la enseñanza; a partir de ese análisis se seleccionan y desarrollan las actividades y recursos para alcanzar esas metas, así como los procedimientos para evaluar el aprendizaje en los alumnos y

revisar toda la instrucción (Dorrego & García, 1993). Para la construcción de los OA permite determinar todos los aspectos del ambiente instruccional que se va a crear siguiendo un procedimiento bien organizado que provea las guías necesarias para que los expertos en contenido (docentes, instructores o facilitadores) puedan presentar y facilitar el conocimiento de la forma más apropiada al contexto y audiencia, que les permita a los aprendices poder alcanzar los objetivos pedagógicos propuestos. Con base al análisis de propuestas de DI de varios autores, entre ellos, Dorrego & García (1993), Carey & Carey (2001) y Simón son et al (2000), adaptado al contexto de los OA, se describen los aspectos importantes que se deben definir dentro del DI de estos recursos: contexto, características de la audiencia, necesidad instruccional, justificación, requisitos previos de la audiencia, objetivo general, objetivos específicos, contenidos, características y tipo de OA, actividades de aprendizaje y la evaluación.

Modelado de las funcionalidades del OA

Se deben crear los Diagramas bajo el Lenguaje Unificado de Modelado (Booch, Rumbaugh & Jacobson, 2004): casos de uso y objetos del dominio.

Modelado de la interfaz del OA.

Se construye un Prototipo de Interfaz de Usuario para la representación gráfica del recurso, en la cual se presenta la disposición de los elementos, colores, tipos de letras, entre otros aspectos de usabilidad que permiten la especificación del diseño visual.

Selección de la Tecnología a emplear.

Con base a las últimas tecnologías para la Web, se deben seleccionar tanto para el manejo de la información, como para el diseño y desarrollo de la aplicación: lenguajes, herramientas y programas. Por ejemplo: los lenguajes

como Markdown y RUBY, plantillas de framework JEKYLL, sistema de control de versiones Git, usando Gitlab Pages para el alojamiento.

Codificación e implementación del OA.

Se empieza la codificación del recurso empleando las tecnologías seleccionadas, para así implementarlo y obtener el recurso bajo el formato tipo Web.

Estandarización del OA.

Una vez obtenido el recurso se debe construir los metadatos bajo el estándar Learning Object Metadata (LOM), lo que permite describir el OA según Learning Technology Standards Committee(LTSC) (2002), detallando: información general, ciclo de vida, requisitos técnicos, metadatos, uso educativo, derechos de autor, relación, anotación, clasificación. Además, se hace la creación del paquete bajo el estándar SCORM, con el objetivo de permitir que se compartan los recursos educativos en diversos sistemas, para facilitar la interoperabilidad y potenciar la reutilización en diferentes contextos (Sicilia & Sánchez, 2005), para que finalmente, puedan ser colocados en un espacio exclusivo a disposición de los estudiantes.

Aplicación de un instrumento de Calidad.

Se debe elegir un instrumento de evaluación que se utilizará para determinar el grado de calidad de OA, considerando la presencia e influencia de los aspectos pedagógicos, tecnológicos y de interacción humano computador. Dentro de los más utilizados se tiene el propuesto por Hernández (2009), Learning Object Review Instrument (LORI) (2003).

CAPÍTULO III. DESARROLLO

En este capítulo se explica cómo se desarrollaron cada uno de los OVA siguiendo los pasos que propone la metodología Tecnopedagógica.

De acuerdo a dicha asignatura se estableció, que la mejor forma dividir el contenido era en seis (6) OVA, de manera que pudiese ser asimilado más fácilmente por los estudiantes. Los objetos se estructuraron tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Lista preliminar de los OVA

OVA	Unidad
OVA 1.- MATLAB	1
OVA 2.- Representación de Punto Flotante	1
OVA 3.- Solución de ecuaciones no lineales de una variable.	2
OVA 4.- Interpolación.	3
OVA 5.- Integración Numérica.	4
OVA 6.- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	5

PRIMERA ITERACIÓN

En esta iteración se tomó la decisión de realizar la primera fase de la metodología implementada para el desarrollo del OVA, el cual es el diseño instruccional de cada uno de los OVA, esto realizado de manera general.

Diseño instruccional del OA

En esta fase se analizaron cada una de las necesidades de los estudiantes que cursan la asignatura a la que va dirigida este proyecto, con el fin de seleccionar la información que se presentara en el objeto. Esto se llevó a cabo mediante la aplicación de entrevistas no estructuradas al profesor encargado de dictar la materia.

Contexto

El ambiente en el que se desarrollaron cada uno de los objetos de aprendizaje contempla principalmente a estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I, así como al profesor de la materia, sin embargo, debido a que los objetos cumplen con la característica de reutilización cada uno abarca a su vez a una población que no se encuentren en este grupo. Cada uno de los OVA pueden ser utilizados por estudiantes de la carrera Licenciatura en Informática y cualquier otra persona que le interese el tema, en particular para servir de apoyo a materias del área de matemáticas. Esta es una herramienta que servirá para todas aquellas personas que necesiten adquirir o reforzar su conocimiento sobre un sistema de cómputo numérico para la manipulación de matrices, datos y funciones con la implementación de algoritmos, así como también los distintos tipos de métodos para la solución de diferentes problemas que se abarquen dentro del Cálculo Numérico.

Características de la audiencia

Las personas que conforman el grupo al que van dirigido los objetos son estudiantes universitarios, con edades comprendidas entre 17 y 25 años aproximadamente, a partir del tercer semestre de las carreras Licenciatura en Informática y Licenciatura en Matemáticas, de sexo femenino y masculino, cuyo idioma es el español.

Ya que, existe similitud entre los distintos OVA las características de la audiencia establecidas previamente se mantienen para cada iteración.

Necesidad instruccional

A partir de los datos dados por el profesor de la asignatura, por los estudiantes que la cursan y por la experiencia misma, se pudo conocer sobre las carencias o necesidades que se presentan durante su aprendizaje.

Se determinó que es necesario que los estudiantes tengan un conocimiento previo acerca del manejo de los diferentes softwares matemáticos, números reales, el espacio de memoria que ocupan cierta cantidad de bits, que lleguen a aprender o puedan fortalecer sus conocimientos acerca de la solución de ecuaciones no lineales de una variable, la interpolación, las fórmulas usadas para la integración numérica, el método de Simpson y la regla del trapecio.

Justificación

Es importante ofrecer una herramienta que integre el contenido impartido en el curso debido a la dificultad de conseguir material bibliográfico pertinente para su estudio. Una gran mayoría de los documentos y manuales se encuentran en inglés y deben ser traducidos. Además, se debe tomar en cuenta que la información que se encuentra en internet no siempre es precisa y puede ser redundante, lo que obliga al estudiante a realizar una búsqueda exhaustiva en una gran cantidad de páginas para poder encontrar la información correcta.

En este sentido se consideró la creación de los OVA como un apoyo significativo y necesario para los procesos de enseñanza, aprendizaje y para reforzar el conocimiento sobre las técnicas y operaciones dentro del software matemático MATLAB y así poder implementarlo para la solución de cualquier

problema, usando cada uno de los métodos, polinomios o fórmulas que se abarcan en el contenido dentro del Cálculo Numérico.

Requisitos previos de la audiencia

Para aprovechar al máximo la información ofrecida, los estudiantes que deseen hacer uso del objeto deben tener el nivel de instrucción exigido en el currículo de la Licenciatura en Informática para cursar Cálculo Numérico I.

Cada uno de los OVA desarrollados están dirigidos a la misma materia, por lo tanto, los requisitos previos de la audiencia son los mismos durante cada iteración.

Objetivo General

Manejar el software matemático adecuado y cada uno de los métodos, formulas y polinomios dentro del cálculo Numérico.

Objetivos Específicos.

Realizar la representación de punto flotante correctamente.

Aprender y manejar las instrucciones básicas del software.

Determinar cuándo se debe usar el teorema de Taylor y los métodos de Bisección, Newton-Raphson, Simpson, Euler, Newton y Runge-Kutta.

Identificar las ecuaciones diferenciales Ordinarias y los polinomios Interpolantes de Newton y Lagrange.

Contenido.

El contenido que se encontraran en cada uno de los OVA corresponden a los temas que se plantean dentro de la asignatura Calculo Numérico I y se refiere al software MATLAB, la Representación de Punto Flotante, interpolación, integración numérica y las ecuaciones diferenciales ordinarias. El contenido es mostrado de manera más detallada con un de mapa conceptual (ver figura 3).

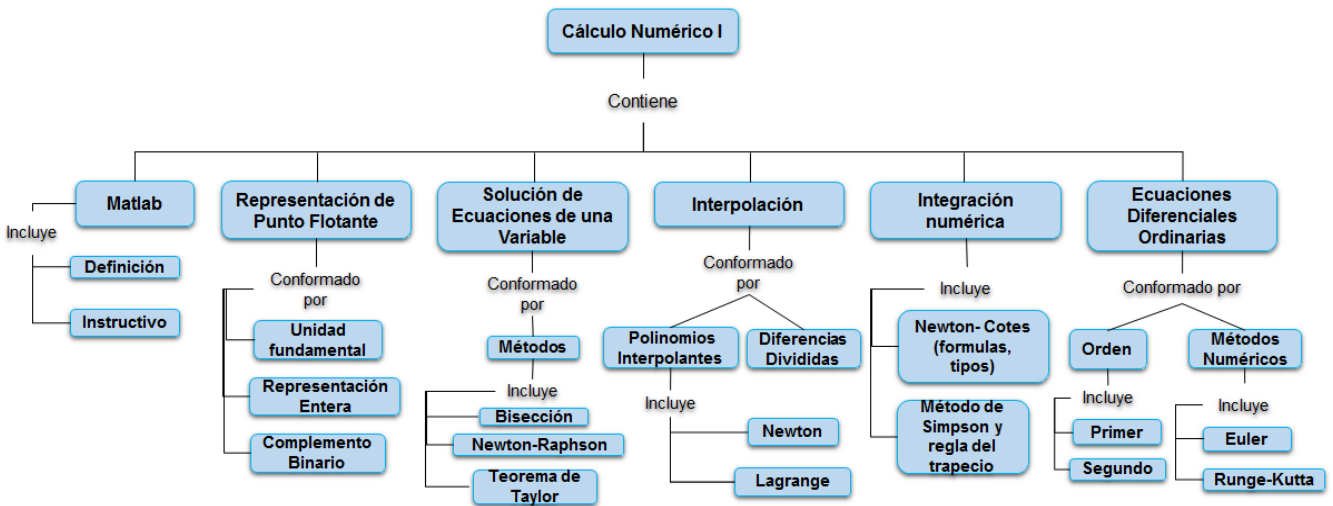


Figura 3. Mapa conceptual OVA general

Fuente propia - 2019

Características y tipo de OA.

La clasificación tecnológica de Wiley (2000) es la más referenciada y trabajada, Y desde una perspectiva estructural, los OVA desarrollados son de tipo combinado-abierto, ya que los componentes y elementos que lo conforman pueden ser reutilizados. Por otra parte, con un análisis de las funcionalidades

dentro del criterio del mismo autor, se puede decir que incluye la generación instruccional, sabiendo que este tipo de objetos son creados para apoyar las estrategias educacionales, siendo esta la principal función del OVA.

De acuerdo a la caracterización didáctica de los OVA, según ASTD & SmartForce (2002), el OVA pertenece a la categoría instrucción, específicamente de tipo lección; considerando que éste se encarga de combinar un conjunto de textos, gráficos, preguntas de evaluación, entre otros, que permitan al estudiante obtener una rica experiencia de aprendizaje a través de la interacción con el objeto.

Debido a que todos los OVA poseen la misma estructura y están orientados a la materia de Cálculo Numérico I (230-3154) las características y tipo de OA se mantienen para cada una de las iteraciones.

La evaluación.

El nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes a través de los OVA se mide con el método de prueba de auto-evaluación, mostrándose un pequeño cuestionario que debe ser llenado por el mismo.

SEGUNDA ITERACIÓN

Dentro de esta iteración se desarrollaron las tres fases siguientes que destaca la metodología utilizada, las cuales son el modelado de las funcionalidades del OA, el modelado de la interfaz del OA y la selección de la tecnología a emplear.

Modelado de las funcionalidades del OA.

Con el objetivo de mostrar cual es el comportamiento que tienen los OVA y para entender cuál es su estructura interna, se desarrollaron un conjunto de diagramas.

Casos de uso

En esta iteración se realizó el primer diagrama de caso de uso del OVA siendo este de manera general, el cual es mostrado en la figura 4.

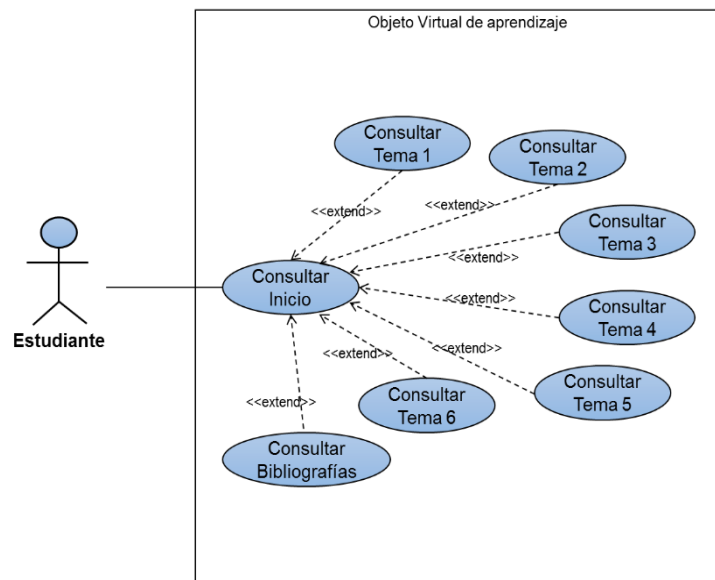


Figura 4. Diagrama de caso de uso general del OVA
Fuente propia – 2019

Modelado de la interfaz del OA.

Durante esta iteración se desarrollaron las primeras interfaces de la aplicación, se diseñó la pantalla principal, así como aquellas donde se visualiza el contenido educativo del OVA, tal como se observa en la figura 5, 6.

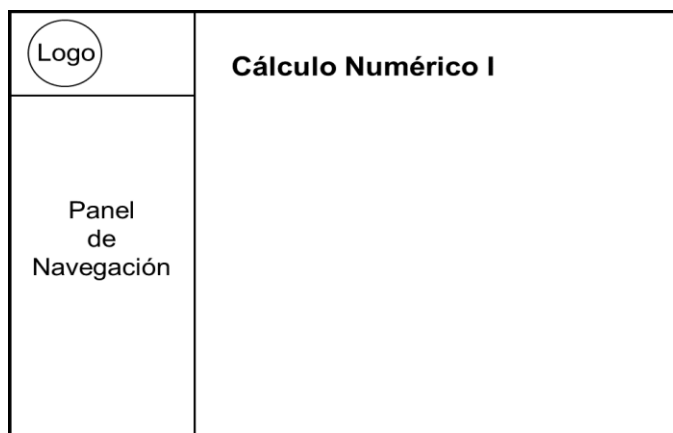


Figura 5. Pantalla principal

Fuente propia – 2019

La pantalla principal es la de portada, la cual contiene el título de la asignatura, debajo de éste se encuentra una pequeña información introductoria correspondiente a la misma, como objetivos y los conocimientos previos que se deben tener para mejor entendimiento del tema. Del lado izquierdo se encuentra el panel de navegación, donde en la parte superior se encuentra el encabezado, integrado por el logo de la UDO y la identificación correspondiente a la carrera, y en la parte inferior cada uno de los temas y subtemas que se pueden consultar.

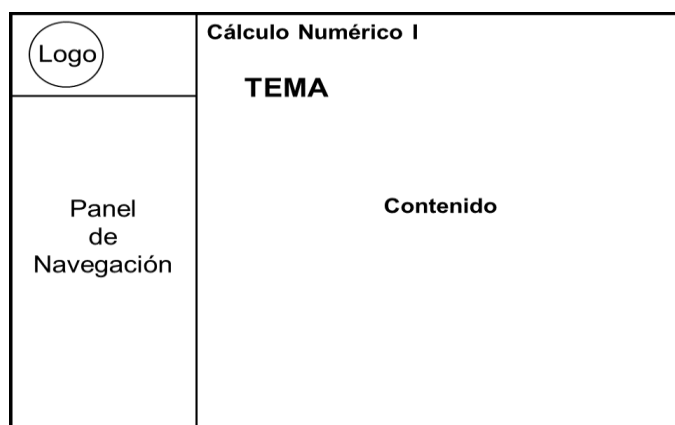


Figura 6. Pantalla de contenido

Fuente propia – 2019

La pantalla de contenido se compone de un encabezado, en el centro de ésta se ubica el contenido del OVA, incluyendo imágenes alusivas y de referencia al tema consultado.

Cabe destacar que en cada iteración se mantendrán las mismas pantallas desarrolladas para el primer OVA, ya que todos están dirigidos a la misma asignatura.

Selección de la tecnología a emplear.

Con el objetivo de desarrollar los OVA se seleccionó un conjunto de lenguajes de programación, herramientas y programas.

Dentro de la lista de lenguajes de programación se encuentran: Markdown y RUBY, los cuales permitieron llevar a cabo el diseño y funcionalidad de cada página que compone el OVA. Para realizar la codificación se utilizó el editor de texto Sublime Text 2. El boceto de las pantallas, así como las imágenes y elementos de diseño que componen cada una de éstas se realizó a través de Photoshop. El framework se realizó con el generador Jekyll.

Debido a que los OVA tienen la misma estructura, la tecnología utilizada es la misma durante todo el proyecto.

TERCERA ITERACIÓN

En esta iteración se comprende el desarrollo de las últimas fases de la metodología, las cuales son la codificación e implementación del OA, estandarización del OA y la Aplicación de un instrumento de calidad, pero

tomando en cuenta en este caso el desarrollo del primer OVA “Matlab” y segundo OVA “Representación de punto flotante”.

Codificación e implementación del OA.

Durante esta fase se implementaron los lenguajes de programación para desarrollar el OVA, el cual fue estructurado a través de Jekyll y Markdown, así como las funcionalidades que permiten interactuar con los elementos que componen cada una de las páginas.

Se estableció el desarrollo de seis (6) secciones, cada una de contenido propio de la asignatura con subtemas, a los cuales se puede acceder a través del menú de navegación que se encuentra ubicado en la parte izquierda de la página. Al seleccionar alguna de las opciones se muestra automáticamente del lado derecho del panel de navegación la información completa. (ver figura 7).

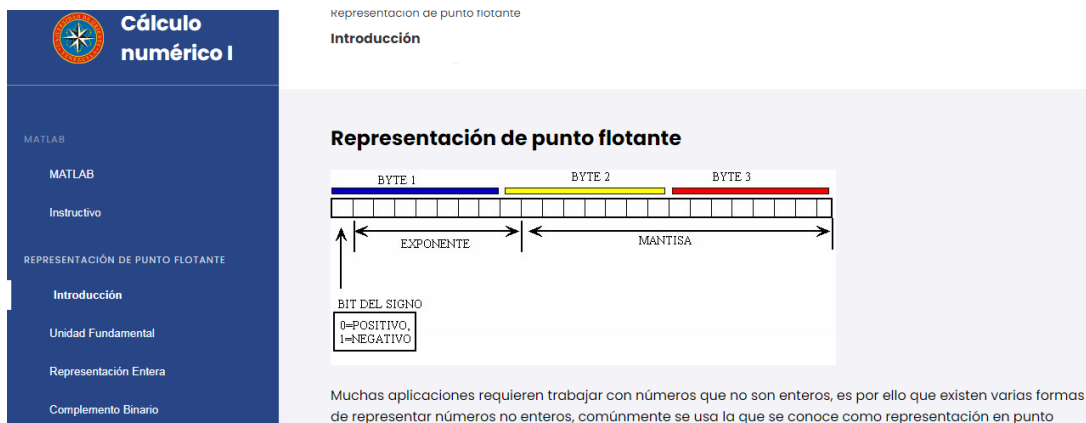


Figura 7. Página de Contenido

Fuente propia – 2020

Estandarización del OA

Se construyeron los metadatos para los OVA desarrollados en base al estándar LOM, a continuación, se muestra el metadato General para los OVA 1 y 2 (ver

tabla 3 y 4), el resto de las categorías pueden ser visualizadas en el apéndice B y C.

General OVA 1.

Tabla 3. Metadatos de OVA 1 - Categoría General

Metadato	Valor
1.1 - Identificador	Menú: MATLAB
1.2 - Título	MATLAB
1.3 - Idioma	es
1.4 - Descripción	Este OVA trata sobre toda la información resumida del software MATLAB, requerimientos que este necesita para ser instalado y un pequeño instructivo.
1.5 - Palabra Clave	MATLAB Instructivo
1.6 - Ámbito	2020.Venezuela
1.7 - Estructura	atómica
1.8 - Nivel de Agregación	4

General OVA 2.

Tabla 4. Metadatos de OVA 2 - Categoría General

Metadato	Valor
1.1 - Identificador	Menú: Representación de punto flotante
1.2 - Título	Representación de punto flotante
1.3 - Idioma	es
1.4 - Descripción	Este OVA contiene la información resumida de la Representación de punto flotante, la unidad fundamental, representación entera y el complemento binario.

1.5 - Palabras	Punto flotante
Claves	Unidad fundamentales
	Representación entera
	Complemento binario
1.6 - Ámbito	2020.Venezuela
1.7 - Estructura	atómica
1.8 - Nivel de	4
Agregación	

Aplicación de un instrumento de calidad

Durante reuniones con los profesores asesores del proyecto se realizó la revisión de los OVA desarrollados y se obtuvo como sugerencia insertar más imágenes para que fuera más llamativo a la vista del estudiante. Así como también permitir la descarga del contenido del tema que se esté consultando en un PDF, ya que éste sólo puede ser visualizado por estudiantes que posean conexión a Internet.

CUARTA ITERACIÓN

Esta comprende el desarrollo del OVA 3 “Solución de Ecuaciones de Una Variable” y el OVA 4 “Interpolación”. Se realizó la codificación, estandarización del mismo, así como otros aspectos de cada uno.

Se agregaron imágenes alusivas y de referencia del tema por sugerencia de la profesora tutora del proyecto. Todos los subtemas que conforman este OVA fueron complementados con imágenes relacionadas con los temas

correspondientes. Además, se agregó la opción de descargas para cada uno de los temas conforman el proyecto dentro de la misma página, con el contenido de cada uno en formato PDF.

Codificación e implementación del OA

Durante esta iteración se agregó la opción de descarga de un PDF en cada página de contenido del OVA, la cual se genera de manera dinámica, dependiendo de la página donde estén y los cambios, se manda la URL a un conversor de HTML a PDF. (ver figura 8)



Figura 8. Página de contenido con opción de descarga del PDF

Fuente propia – 2021

Estandarización del OA

A continuación, se muestran el metadato General del OVA 3 y OVA 4(ver tabla 5 y 6), el resto de las categorías pueden ser visualizadas en los apéndices D y E.

General OVA 3.

Tabla 5. Metadatos de OVA 3 - Categoría General

Metadato	Valor
1.1 - Identificador	Menú: Solución de ecuaciones no lineales de una variable
1.2 - Título	Solución de ecuaciones no lineales de una variable
1.3 - Idioma	es
1.4 - Descripción	Este OVA contiene la información resumida de la Solución de ecuaciones no lineales de una variable, los tres métodos que se usan para su solución: Bisección, Newton-Raphson, y el teorema de Taylor.
1.5 - Palabras Claves	Solución de ecuaciones Métodos Bisección Newton-Raphson Teorema Taylor
1.6 - Ámbito	2020.Venezuela
1.7 - Estructura	atómica
1.8 - Nivel de Agregación	4

General OVA 4.

Tabla 6. Metadatos de OVA 4 - Categoría General

Metadato	Valor
1.1 - Identificador	Menú: Interpolación
1.2 - Título	Interpolación
1.3 - Idioma	es
1.4 - Descripción	Este OVA contiene la información resumida de

	interpolación, que abarca al polinomio interpolante de Newton, el polinomio interpolante de Lagrange y las diferencias divididas.
1.5 - Palabras	Interpolación
Claves	Polinomio Interpolante Newton Lagrange Diferencias divididas
1.6 - Ámbito	2020.Venezuela
1.7 - Estructura	atómica
1.8 - Nivel de Agregación	4

Aplicación de un instrumento de calidad

Durante revisiones realizadas del tutor se indicó que era aconsejable agregar dentro del submenú de cada tema principal la opción de Ejemplos y ejercicios propuestos, donde el estudiante podría ver la solución de un ejercicio de acuerdo del tema que se esté consultando y ejercicios que podrían ser luego resueltos por él. También se manifestó la necesidad de realizar una opción de repaso o Quiz de repaso dentro de cada tema consultado, debido a que le permitiría saber si entendió el tema.

QUINTA ITERACIÓN

Durante esta iteración se realizó el desarrollo de los últimos dos (2) OVA que se plantearon desde un principio del proyecto como se indica en la tabla 2. El OVA 5 “Integración Numérica” y OVA 6 “Ecuaciones Diferenciales Ordinarias”, incluyendo en este caso el modelado de las funcionalidades de OA, modelado de la interfaz, la codificación, estandarización del mismo, así como otros aspectos.

Se agregó dentro de cada tema ubicado en el panel de navegación una opción de ejemplos y ejercicios propuestos y la opción de Quiz de repaso.

Modelado de las funcionalidades del OA

Casos de uso.

Dentro de esta iteración el diagrama sigue siendo el mismo como se muestra en la figura 4. Dentro de “Bibliografías” se encuentra un link de descarga en PDF de cada texto utilizado dentro de la asignatura. En el apéndice A se pueden observar las especificaciones de cada uno de los casos de uso.

Modelado de la interfaz del OA

Durante esta iteración se desarrolló la pantalla de Bibliografía (ver figura 9), así como también la pantalla de ejemplo y ejercicios propuestos (ver figura 10), donde se encontrará de forma explicada en vídeo, un ejercicio resuelto sobre el tema que se está consultando, además una pequeña lista de ejercicios propuestos sobre el tema.

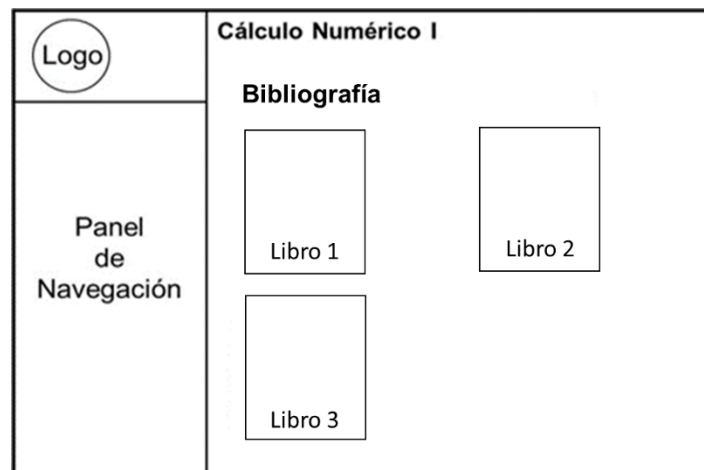


Figura 9. Pantalla de Bibliografía

Fuente propia – 2021

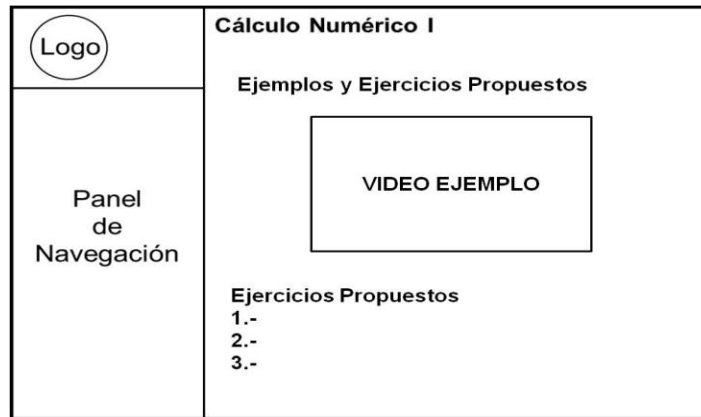


Figura 10. Pantalla de Ejemplo y Ejercicios Propuestos

Fuente propia – 2021

En dicha pantalla el estudiante podrá visualizar la explicación de un ejercicio resuelto sobre el tema que se está consultando en ese momento y ver una serie de ejercicios propuestos que le permitirá copiar para practicar en cualquier momento cuando lo desee.

También se desarrolló la pantalla de Quiz de repaso (ver figura 11), esta posee un conjunto de preguntas o definiciones y espacios de selección donde el estudiante podrá dar sus respuestas, obteniendo como resultado las respuestas correctas e incorrectas. Permitiéndole saber si entendió el tema consultado o necesita repetir su revisión.

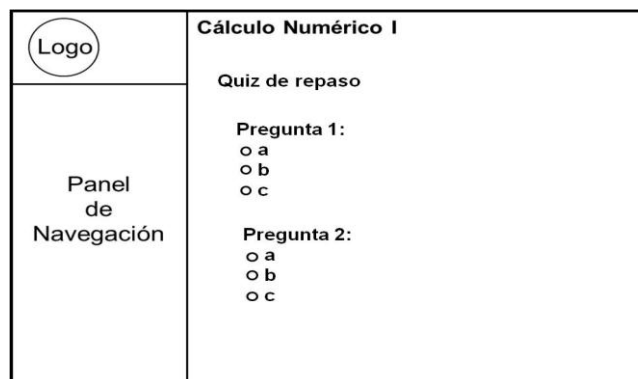


Figura 11. Pantalla de Quiz de repaso

Fuente propia – 2021

Codificación e implementación del OA

Se desarrollaron dos (2) paginas donde el estudiante podrá acceder a ellas fácilmente ubicando la opción dentro de la barra de navegación que aparece del lado izquierdo de la pantalla, estas fueron la página de Bibliografía (ver figura 12) y la página de Ejemplo y ejercicios propuestos (ver figura 13) donde primero tendrá la oportunidad de observar el ejemplo y luego la lista de ejercicios.



Figura 12. Página de Bibliografía



Fuente propia – 2021

Figura 13. Página de Ejemplo y Ejercicios Propuestos

Fuente propia – 2021

La página de Quiz de repaso la cual ofrece al estudiante un conjunto de preguntas a través de las cuales puede comprobar el nivel de aprendizaje que tiene respecto al tema que consultó, como se aprecia en la figura 14.

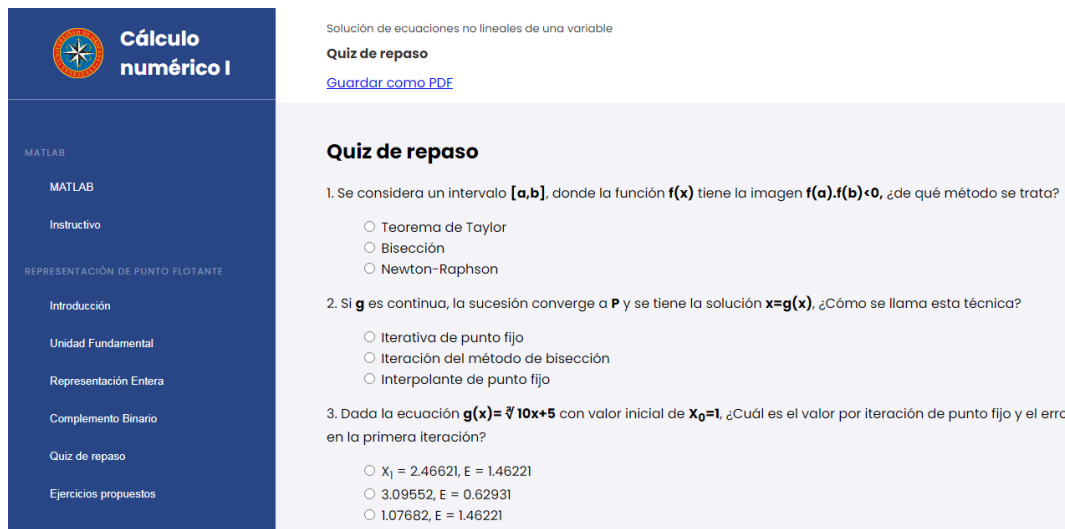


Figura 14. Página de Quiz de repaso

Fuente propia – 2021

Estandarización del OA

A continuación, se muestra el metadato General del OVA 5 (ver tabla 7) y el metadato general del OVA 6 (ver tabla 8), el resto de las categorías pueden ser visualizadas en el apéndice F y G.

General OVA 5.

Tabla 7. Metadatos de OVA 5- Categoría General

Metadato	Valor
1.1 - Identificador	Menú: Integración numérica
1.2 - Título	Integración numérica
1.3 - Idioma	es
1.4 - Descripción	Este OVA contiene la información resumida sobre integración numérica, fórmulas de Newton-Cotes,

	reglas y tipos. Métodos de Simpson y regla del Trapecio
1.5 - Palabras Claves	Integración numérica Newton-Cotes Formulas Simpson Trapecio
1.6 - Ámbito	2020.Venezuela
1.7 - Estructura	atómica
1.8 - Nivel de Agregación	4

General OVA 6.

Tabla 8. Metadatos de OVA 6- Categoría General

Metadato	Valor
1.1 - Identificador	Menú: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
1.2 - Título	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
1.3 - Idioma	es
1.4 - Descripción	Este OVA contiene la información resumida de las ecuaciones diferenciales ordinarias, incluyendo las de primer orden y todos sus tipos. De segundo orden. Y los métodos de Euler y Runge-Kutta.
1.5 - Palabras Claves	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Métodos Orden Euler Runge-Kutta

1.6 - Ámbito	2020.Venezuela
1.7 - Estructura	atómica
1.8 - Nivel de Agregación	4

Aplicación de un instrumento de calidad

Durante esta iteración se realizaron un conjunto de dos encuestas, una dirigida a la población objetivo y otra aplicada a expertos en el área, con el único objetivo de evaluar cada uno de los OVA desarrollados. Como muestra representativa se seleccionaron 2 profesores del área para representar los expertos y 8 personas entre estudiantes de la asignatura y fuera de ella para la representación de la población objetivo.

Cabe destacar que la segunda encuesta está orientada a conocer el nivel de aceptación del OVA entre los estudiantes, fue desarrollado tomando como modelo, varios de los ítems de la hoja de afirmaciones propuesta por Galvis (1992) para la evaluación de los MEC. De los aspectos considerados por Galvis, sólo se tomaron en cuenta los relacionados con motivación, contenido, ritmo, interfaz, evaluación y aprendizaje.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Se realizaron pruebas a lo largo del desarrollo de la aplicación con los expertos (asesor y co-asesor) con el único propósito de determinar si los resultados del OVA producen los efectos deseados. Para ello se aplicó la herramienta de Instrumento de Evaluación de Objetos de Aprendizaje (LORI), la cual consiste en nueve (9) variables: “Calidad de los contenidos”, “Adecuación de los objetivos de aprendizaje”, “Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad”, “Motivación”, “Diseño y presentación”, “Usabilidad”, “Accesibilidad”, “Reusabilidad” y “Cumplimiento de los estándares”. Los participantes debieron elegir de acuerdo a su criterio en una escala del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto) el nivel de calidad del OVA con respecto a cada variable.

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A EXPERTOS EN EL ÁREA.

En la tabla 9 se puede observar una buena aceptación de la aplicación en la mayoría de los planteamientos, a continuación, se muestran los resultados cuantificados de la encuesta.

Tabla 9. Resultados de la encuesta dirigida a los expertos para el OVA

N°	Variables	1	2	3	4	5	NA
1	Calidad de los contenidos	0	0	0	1	1	0
2	Adecuación de los objetivos de aprendizaje	0	0	0	0	2	0
3	Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad	0	0	0	0	2	0
4	Motivación	0	0	0	1	1	0
5	Diseño y presentación	0	0	0	0	2	0
6	Usabilidad	0	0	0	0	2	0
7	Accesibilidad	0	0	1	0	1	0
8	Reusabilidad	0	0	0	0	2	0
9	Cumplimiento de estándares	0	0	0	1	1	0

En la figura 15, se muestra una representación gráfica de la tabla 9, en la cual se pueden visualizar los 9 ítems o variables del instrumento aplicado a los expertos. Se aprecia una respuesta claramente positiva con la mayoría de las valoraciones en el punto más alto de la escala (5) y ninguna valoración por debajo del valor medio (3).

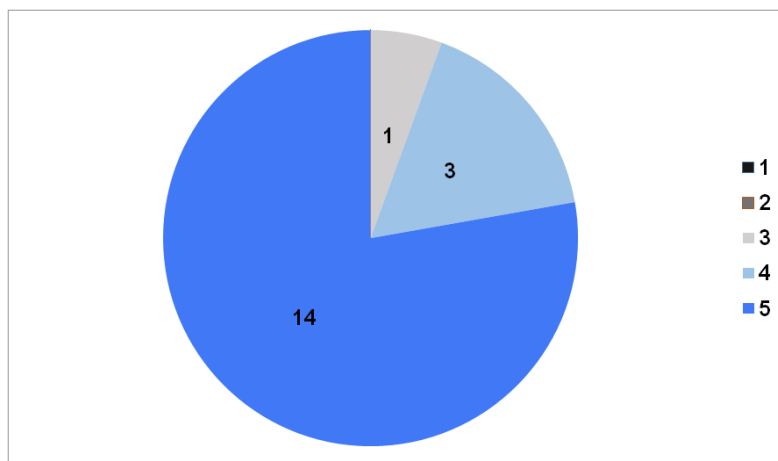


Figura 15. Resultado grafico de la encuesta dirigida a los expertos para el OVA

Fuente propia – 2021

RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LA POBLACIÓN OBJETIVO.

En la tabla 10 se pueden detallar los resultados de la encuesta realizada a las 8 personas entre estudiantes de la asignatura y fuera de ella (ver anexo 4) para la representación de la población objetivo, estaba formada por 16 afirmaciones, por cada una el participante debía escoger entre 3 opciones, con rangos de evaluación correspondientes a la escala de Likert: Total acuerdo (3), Medianamente de acuerdo (2) y Total desacuerdo (1), dependiendo cual era la que se acercaba más a su opinión.

Tabla 10. Resultados de la encuesta dirigida a la población objetivo para el OVA

N°	Afirmaciones	3	2	1
1	El OVA le permite aprender a su propio ritmo	6	2	0
2	Utilizar el OVA es estimulante	5	3	0
3	Los nombres que identifican los subtemas corresponden con el contenido de los mismos	7	1	0
4	Los colores usados son agradables a su vista	6	2	0
5	El tipo de letra, tamaño y color permiten leer con facilidad el contenido que se presenta	5	3	0
6	La cantidad de información por pantalla es adecuada	6	1	1
7	El uso de esta ayuda computacional motiva al estudiante en su aprendizaje.	8	0	0
8	Los contenidos son fáciles de entender	5	3	0
9	El nivel de exigencia de los ejercicios corresponde a lo enseñado	7	1	0
10	El tipo de preguntas que se hacen en el quiz, son adecuadas y claras	6	2	0
11	El nivel de exigencia de los quiz corresponden a cada tema del OVA	6	1	1
12	La navegación por el OVA es sencilla de usar	6	2	0
13	Me agrada la forma como este programa me impulsa a seguir en mi proceso de aprendizaje	6	2	0
14	Me pareció que el contenidos del programa es suficiente para trabajar el tema	5	2	1
15	Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender el tema	7	1	0

16 Utilizando esta ayuda aprendí elementos que anteriormente NO había entendido	6	2	0
TOTAL	97	28	3

En la figura 16, apoyando lo observado en la tabla 10, se puede visualizar una buena aceptación de la aplicación por parte de la población objetivo, con resultados de un 76% en total acuerdo, 22% en medianamente de acuerdo y solo un 2% en total desacuerdo.

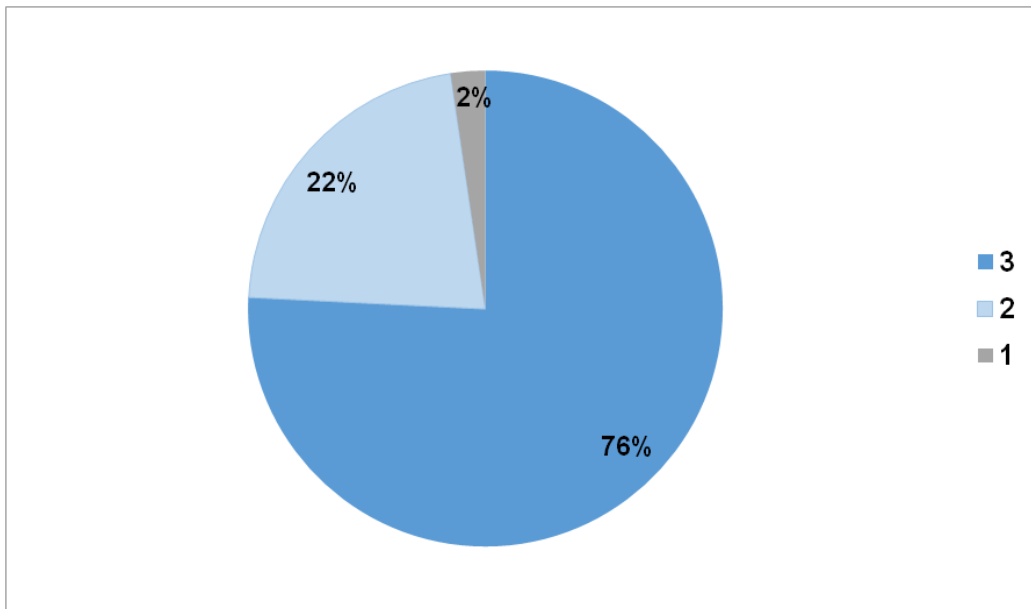


Figura 16. Resultado grafico de la encuesta dirigida a la población objetivo para el OVA

Fuente propia – 2021

CONCLUSIONES

La aplicación de la metodología Tecnopedagógica para el desarrollo de los OVA, permitió facilitar la aplicación de los distintos aspectos pedagógicos, técnicos y de interfaz que este recurso presenta.

Los lenguajes Markdown y RUBY, las plantillas de framework JEKYLL, fueron herramientas usadas para la codificación de los OVA, la cual proporciona facilidad al momento de editar, dado que permite la visualización exacta de cómo aparecerá. Cabe destacar que el uso de estas herramientas para el desarrollo de esta aplicación es innovadora dentro de la universidad.

El OVA le permite al estudiante y todas las personas que tengan acceso a la aplicación, estudiar a su ritmo para así tener un mejor aprendizaje y entendimiento del mismo, éste puede escoger qué tema en específico estudiar, el tiempo que le dedicará, y por supuesto poder repasar el material las veces que quiera según el grado de dificultad que le represente, ya sea en la misma aplicación o en la descarga en PDF que pudo realizar.

Este proyecto cuenta con una buena retroalimentación para el usuario durante la autoevaluación. Esto mediante la muestra de las respuestas correctas e incorrectas sobre el tema que este consultando para así hacer las correcciones pertinentes.

El OVA es sencillo, permitiendo que cualquier usuario emplee menos tiempo en familiarizarse con su uso y así de una manera más rápida asimilar el contenido, esto por el panel de navegación que contiene cada uno de los temas y opciones identificadas.

Por parte de los expertos en el área se obtuvo una respuesta positiva a nivel general, obteniendo buena valoración en las variables diseño y presentación, usabilidad y motivación; las cuales son áreas de mucha importancia en materia tecnopedagógica, lo que refuerza la aceptación del OVA como un apoyo significativo para el aprendizaje de la materia Cálculo Numérico, dando como resultado que el empleo de la metodología y la selección de las herramientas

produjo buenos resultados alcanzando los objetivos propuestos al inicio del proyecto.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el OVA desarrollado proporciona contenidos de interés para la población objetivo puesto que se encuentra la información de interés educativo en el área; además de ser favorables para el cumplimiento de los objetivos planteados. De igual manera, el diseño de la interfaz otorga facilidad y libertad para su manejo y exploración.

RECOMENDACIONES

Dado que los OVA son aplicaciones creadas para el uso de estudiantes y profesores, es necesario informar e incentivar su uso como recurso y material de apoyo.

Una buena manera de promover el uso del OVA sería incentivarlo a través de discusiones en el aula, respecto a los contenidos y actividades que se encuentran incluidos en éste, pero debido a las circunstancias actuales del país se debe hacer por toro medio.

Es recomendable agregar funciones de accesibilidad para personas con discapacidades visuales, como lo podrían ser el aumento del tamaño de las fuentes y el ajuste de los colores que puedan presentar dificultades a los usuarios con problemas para diferenciarlos.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera Annabel (2013). *Aplicación Educativa Multimedia Como Apoyo A La Enseñanza A Distancia De La Asignatura Ecuaciones Diferenciales (008-3674), De La Licenciatura En Matemática De La Universidad De Oriente*. Tesis de licenciatura publicada, UDO, Cumaná, Venezuela.

Calderón Yenni (2011), *Desarrollo Propuesta de un objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de la tabla periódica*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

“Carreras y Programas Nacionales de Formación en Educación Universitaria”
Extraído el 27 de abril de 2018. Desde <http://loeu.opsu.gob.ve/vistas/carreras/consultar.php?id=83>

Castañeda Diana (2014), *Desarrollo Objeto virtual de aprendizaje como estrategia para la enseñanza de la materia y sus propiedades en los estudiantes de grado 10°*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

“Contenido programático de la asignatura” Extraído el 27 de abril de 2018.
Desde http://herbario.sucre.udo.edu.ve/PENSUM_PDF/5/CalculoNumerico.pdf

Fajardo Yitzy, Macayo Noireth (2009), *Desarrollo de un Software Educativo en entorno Web para la asignatura de Taller de Programación Orientada a Objetos, impartida en el Departamento de Computación y Sistemas Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas de la Universidad de oriente Núcleo Anzoátegui*. Tesis de licenciatura publicada, UDO, Anzoátegui, Venezuela.

Graü Mariangeles (2013), *Aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Lenguajes de Programación (2303254), de la licenciatura en informática de la Universidad de Oriente*. Tesis de licenciatura publicada, UDO, Cumaná, Venezuela.

Gruber John (2004), ¿Qué es Markdown?. Desde <https://markdown.es/>

Hernández, Y., & Silva, A. (s.f). Una metodología tecnopedagógica para la construcción de objetos de aprendizaje web. Obtenido de <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/4734/1/Conceptualizaci%C3%B3n%20de%20los%20Objetos%20de%20AprendizajefINAL.pdf>

“Importancia De Las Matemáticas En La Informática” Extraído el 28 de abril de 2018. Desde <http://lasmaticasylainformatica.blogspot.com/>

“Los comienzos de la enseñanza asistida por la computadora” Extraído el 30 de abril de 2018. Desde <https://es.scribd.com/document/226080375/Dialnet->

Márquez Luis (2013), *Aplicación Educativa Multimedia Como Apoyo A La Enseñanza A Distancia De La Asignatura Matemáticas II (008-1623)*, De La Licenciatura En Contaduría Pública De La Universidad De Oriente. Tesis de licenciatura publicada, UDO, Cumaná, Venezuela.

Mendoza Ernesto (2017).Análisis del saber. Extraído el 28 de abril de 2018.

Desde <https://es.slideshare.net/ErnestoMendoza10/anlisis-numrico-74245817>

Olivar A. y Daza A. (2007). Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y su Impacto en la Educación del Siglo XXI. Obtenido de www.redalyc.org/articulo.oa?id=78230703

“Programa de enseñanza virtual” Extraído el 5 de mayo de 2018. Desde

www.udo.edu.ve/index.php/noticias/item/3589-para-todo-publico

“¿Qué son las TIC?” Extraído el 27 de abril de 2018.

Desde <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/cicag/article/viewArticle/545/1317>

Rojas Carlos A. (2015), *Desarrollo Objetos virtuales de aprendizaje como herramienta para la enseñanza del Álgebra en el grado octavo de la Institución Educativa Ana de Castrillón*. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Vallenilla Diuzdelly (2013). *Material educativo computarizado como apoyo a la*

enseñanza de la asignatura diseño de redes (230–4464), perteneciente a la licenciatura en informática de la Universidad de Oriente. Tesis de licenciatura publicada, UDO, Cumaná, Venezuela.

APÉNDICE

Apéndice A. Especificaciones de casos de uso

Tabla A.1. Descripción de la especificación del caso de uso consultar inicio.

Caso de uso 1	Consultar inicio
Autor	Deisy Rincones
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario ingresa en la aplicación.
Precondición	El usuario debe tener conexión a internet.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al OVA.2. El sistema le muestra el inicio del OVA.
Postcondición	-
Flujo Alternativo	El usuario cierra la aplicación.

Tabla A.2. Descripción de la especificación del caso de uso consultar tema 1.

Caso de uso 2	Consultar inicio
Autor	Deisy Rincones
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario ingresa en la aplicación y consulta el primer tema, la aplicación muestra del lado derecho el contenido para que el usuario lo revise, el caso de uso culmina cuando el usuario finaliza el tema.
Precondición	El usuario debe haber iniciado el OVA.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al OVA. 2. El sistema le muestra el inicio del OVA. 3. El usuario selecciona cualquier subtema dentro del primer tema. 4. La aplicación le muestra del lado derecho el contenido de la opción seleccionada. 5. El usuario navega a través del contenido y las diferentes opciones de este tema. 6. El usuario finaliza el contenido. 7. El caso de uso termina.
Postcondición	-
Flujo Alternativo	3.1. El estudiante selecciona otra opción en el menú y finaliza el caso de uso.

Tabla A.3. Descripción de la especificación del caso de uso consultar tema 2.

Caso de uso 3	Consultar inicio
Autor	Deisy Rincones
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario ingresa en la aplicación y consulta el primer tema, el sistema muestra del lado derecho el contenido para que el usuario lo revise, el caso de uso culmina cuando el usuario finaliza el tema.
Precondición	El usuario debe haber iniciado el OVA.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al OVA. 2. El sistema le muestra el inicio del OVA. 3. El usuario selecciona cualquier subtema dentro del primer tema. 4. La aplicación le muestra del lado derecho el contenido de la opción seleccionada. 5. El usuario navega a través del contenido y las diferentes opciones de este tema. 6. El usuario finaliza el contenido. 7. El caso de uso termina.
Postcondición	-
Flujo Alternativo	3.1. El estudiante selecciona otra opción en el menú y finaliza el caso de uso.

Tabla A.4. Descripción de la especificación del caso de uso consultar tema 3.

Caso de uso 4	Consultar inicio
Autor	Deisy Rincones
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario ingresa en la aplicación y consulta el tercer tema, la aplicación muestra del lado derecho el contenido para que el usuario lo revise, el caso de uso culmina cuando el usuario finaliza el tema.
Precondición	El usuario debe haber iniciado el OVA.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al OVA. 2. La aplicación le muestra el inicio del OVA. 3. El usuario selecciona cualquier subtema dentro del segundo tema. 4. La aplicación le muestra del lado derecho el contenido de la opción seleccionada. 5. El usuario navega a través del contenido y las diferentes opciones de este tema. 6. El usuario finaliza el contenido. 7. El usuario puede realizar el quiz de repaso y observar el video ejemplo y resolver ejercicios propuestos. 8. El caso de uso termina.
Postcondición	-
Flujo Alternativo	3.1. El estudiante selecciona otra opción en el menú y finaliza el caso de uso.

Tabla A.5. Descripción de la especificación del caso de uso consultar tema 4.

Caso de uso 5	Consultar inicio
Autor	Deisy Rincones
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario ingresa en la aplicación y consulta el cuarto tema, la aplicación muestra del lado derecho el contenido para que el usuario lo revise, el caso de uso culmina cuando el usuario finaliza el tema.
Precondición	El usuario debe haber iniciado el OVA.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al OVA. 2. El sistema le muestra el inicio del OVA. 3. El usuario selecciona cualquier subtema dentro del cuarto tema. 4. La aplicación le muestra del lado derecho el contenido de la opción seleccionada. 5. El usuario navega a través del contenido y las diferentes opciones de este tema. 6. El usuario finaliza el contenido. 7. El usuario puede realizar el quiz de repaso y observar el video ejemplo y resolver ejercicios propuestos. 8. El caso de uso termina.
Postcondición	-
Flujo Alternativo	3.1. El estudiante selecciona otra opción

en el menú y finaliza el caso de uso.

Tabla A.6. Descripción de la especificación del caso de uso consultar tema 5.

Caso de uso 6	Consultar inicio
Autor	Deisy Rincones
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario ingresa en la aplicación y consulta el quinto tema, la aplicación muestra del lado derecho el contenido para que el usuario lo revise, el caso de uso culmina cuando el usuario finaliza el tema.
Precondición	El usuario debe haber iniciado el OVA.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario ingresa al OVA.2. El sistema le muestra el inicio del OVA.3. El usuario selecciona cualquier subtema dentro del quinto tema.4. La aplicación le muestra del lado derecho el contenido de la opción seleccionada.5. El usuario navega a través del contenido y las diferentes opciones de este tema.6. El usuario finaliza el contenido.7. El usuario puede realizar el quiz de repaso y observar el video ejemplo y resolver ejercicios propuestos.8. El caso de uso termina.
Postcondición	-

Flujo Alternativo	3.1. El estudiante selecciona otra opción en el menú y finaliza el caso de uso.
-------------------	---

Tabla A.7. Descripción de la especificación del caso de uso consultar tema 6.

Caso de uso 7	Consultar inicio
Autor	Deisy Rincones
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario ingresa en la aplicación y consulta el sexto tema, la aplicación muestra del lado derecho el contenido para que el usuario lo revise, el caso de uso culmina cuando el usuario finaliza el tema.
Precondición	El usuario debe haber iniciado el OVA.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al OVA. 2. El sistema le muestra el inicio del OVA. 3. El usuario selecciona cualquier subtema dentro del sexto tema. 4. La aplicación le muestra del lado derecho el contenido de la opción seleccionada. 5. El usuario navega a través del contenido y las diferentes opciones de este tema. 6. El usuario finaliza el contenido. 7. El usuario puede realizar el quiz de repaso y observar el video ejemplo y resolver ejercicios propuestos. 8. El caso de uso termina.

Postcondición	-
Flujo Alternativo	3.1. El estudiante selecciona otra opción en el menú y finaliza el caso de uso.

Tabla A.8. Descripción de la especificación del caso de uso Bibliografías.

Caso de uso 8	Consultar inicio
Autor	Deisy Rincones
Descripción	El caso de uso se inicia cuando el usuario ingresa en la aplicación y consulta las bibliografías, la aplicación muestra del lado derecho los libros que se utilizan dentro de la asignatura y al presionarlos los descarga en versión PDF, el caso de uso culmina cuando el usuario selecciona otra opción.
Precondición	El usuario debe haber iniciado el OVA.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa al OVA. 2. La aplicación le muestra el inicio del OVA. 3. El usuario selecciona la opción Bibliografías. 4. La aplicación le muestra del lado derecho los libros utilizados en la asignatura.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. El usuario navega a través de la página y observa las diferentes opciones de libros. 6. El usuario puede seleccionar alguno y este se descargara automáticamente en PDF. . 7. El caso de uso termina.
Postcondición	-
Flujo Alternativo	3.1. El estudiante selecciona otra opción en el menú y finaliza el caso de uso.

Apéndice B. Metadatos OVA 1

Tabla B.2. Metadatos del OVA 1- Ciclo de vida

Metadato	Valor
2.1 – Versión	Final
2.2 – Estado	Final
2.3 - Contribución	<p>Autor</p> <p>Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente</p> <p>Revisor</p> <p>Luis Córdova; Universidad de Oriente Asesor de contenido y profesor de la asignatura para la cual fue desarrollado el OVA</p> <p>Revisor</p> <p>Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente</p>

Asesora en el desarrollo del OVA como recurso educativo y su proceso de creación.

Tabla B.3. Metadatos del OVA 1- Meta-Metadatos

Metadato	Valor
3.1 – Identificador	Categoría: MATLAB
3.2 - Contribución	Creador Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente Revisor Luis Córdova; Universidad de Oriente Revisor Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente
3.3 – Esquema de Metadatos	IEEE LOM
3.4 - Idioma	Español

Tabla B.4. Metadatos del OVA 1- Técnica

Metadato	Valor
4.1 – Formato	Text/markdown Text/css Image/jpg Image/png Ruby Jekyll Applicattion/pdf

	javascript
4.4 – Requisitos	Navegador: cualquiera

Tabla B.5. Metadatos del OVA 1- Uso Educativo

Metadato	Valor
5.1 – Tipo de interactividad	Combinado
5.2 - Tipo de Recurso Educativo	Ejercicio
5.3 - Nivel de Interactividad	Medio
5.4 – Densidad semántica	Media
5.5 – Destinatario	Aprendiz
5.6 – Contexto	Otro
5.8 – Dificultad	Fácil
5.10 – Descripción	Permite apoyar las clases del docente de la materia Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.
5.11- Idioma	Español

Tabla B.6. Metadatos del OVA 1- Derechos

Metadato	Valor
6.1 – coste	No
6.2 – Derechos de autor y otras	Si

restricciones

6.3 – Descripción Este OVA esta desarrollado como trabajo de grado en la Universidad de Oriente, el cual se usara posteriormente para el apoyo de los estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.

Tabla B.7. Metadatos del OVA 1- Relación

Metadato	Valor
7.1 – coste	Es parte de
7.2 - Recurso	Catálogo: MATLAB

Tabla B.8. Metadatos del OVA 1- Clasificación

Metadato	Valor
8.1 – Propósito	Objeto educativo
8.3 – Descripción	Herramienta de apoyo en el estudio y uso de la herramienta MATLAB siendo un sistema de cálculo numérico, podemos manipular matrices, representar datos y funciones, implementar algoritmos y crear interfaces de usuario.

Apéndice C. Metadatos OVA 2

Tabla C.2. Metadatos del OVA 2- Ciclo de vida

Metadato	Valor
2.1 – Versión	Final
2.2 – Estado	Final
2.3 - Contribución	Autor Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente Revisor Luis Córdova; Universidad de Oriente Asesor de contenido y profesor de la asignatura para la cual fue desarrollado el OVA Revisor Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente Asesora en el desarrollo del OVA como recurso educativo y su proceso de creación.

Tabla C.3. Metadatos del OVA 2- Meta-Metadatos

Metadato	Valor
3.1 – Identificador	Categoría: Representación de punto flotante
3.2 - Contribución	Creador Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente

Revisor

Luis Córdova; Universidad de Oriente

Revisor

Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente

3.3 – Esquema de IEEE LOM

Metadatos

3.4 - Idioma Español

Tabla C.4. Metadatos del OVA 2- Técnica

Metadato	Valor
4.1 – Formato	Text/markdown Text/css Image/jpg Image/png Ruby Jekyll Applicattion/pdf javascript
4.4 – Requisitos	Navegador: cualquiera

Tabla C.5. Metadatos del OVA 2- Uso Educativo

Metadato	Valor
5.1 – Tipo de interactividad	Combinado
5.2 - Tipo de Recurso Educativo	Ejercicio
5.3 - Nivel de Interactividad	Medio
5.4 – Densidad semántica	Media
5.5 – Destinatario	Aprendiz
5.6 – Contexto	Otro
5.8 – Dificultad	Fácil
5.10 – Descripción	Permite apoyar las clases del docente de la materia Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.
5.11- Idioma	Español

Tabla C.6. Metadatos del OVA 2- Derechos

Metadato	Valor
6.1 – coste	No
6.2 – Derechos de autor y otras restricciones	Si
6.3 – Descripción	Este OVA esta desarrollado como trabajo de grado en la Universidad de Oriente, el cual se usara posteriormente para el apoyo de los estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.

Tabla C.7. Metadatos del OVA 2- Relación

Metadato	Valor
7.1 – coste	Es parte de
7.2 - Recurso	Catálogo: Representación en punto flotante

Tabla C.8. Metadatos del OVA 2- Clasificación

Metadato	Valor
8.1 – Propósito	Objeto educativo
8.3 – Descripción	Herramienta de apoyo en el estudio de la representación de punto flotante, así como los temas que se abarcan en ella, como lo son la unidad fundamental, la representación entera y el complemento binario.

Apéndice D. Metadatos OVA 3

Tabla D.2. Metadatos del OVA 3- Ciclo de vida

Metadato	Valor
2.1 – Versión	Final
2.2 – Estado	Final
2.3 - Contribución	Autor Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente

Revisor

Luis Córdova; Universidad de Oriente

Asesor de contenido y profesor de la asignatura para la cual fue desarrollado el OVA

Revisor

Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente

Asesora en el desarrollo del OVA como recurso educativo y su proceso de creación.

Tabla D.3. Metadatos del OVA 3- Meta-Metadatos

Metadato	Valor
3.1 – Identificador	Categoría: Solución de ecuaciones no lineales de una variable
3.2 - Contribución	Creador Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente
	Revisor Luis Córdova; Universidad de Oriente
	Revisor Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente
3.3 – Esquema de Metadatos	IEEE LOM
3.4 - Idioma	Español

Tabla D.4. Metadatos del OVA 3- Técnica

Metadato	Valor
4.1 – Formato	Text/markdown Text/css Image/jpg Image/png Ruby Jekyll Application/pdf javascript
4.4 – Requisitos	Navegador: cualquiera

Tabla D.5. Metadatos del OVA 3- Uso Educativo

Metadato	Valor
5.1 – Tipo de interactividad	Combinado
5.2 - Tipo de Recurso Educativo	Ejercicio
5.3 - Nivel de Interactividad	Medio
5.4 – Densidad semántica	Media
5.5 – Destinatario	Aprendiz
5.6 – Contexto	Otro
5.8 – Dificultad	Fácil
5.10 – Descripción	Permite apoyar las clases del docente de la materia Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.
5.11- Idioma	Español

Tabla D.6. Metadatos del OVA 3- Derechos

Metadato	Valor
6.1 – coste	No
6.2 – Derechos de autor y otras restricciones	Si
6.3 – Descripción	Este OVA esta desarrollado como trabajo de grado en la Universidad de Oriente, el cual se usara posteriormente para el apoyo de los estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.

Tabla D.7. Metadatos del OVA 3- Relación

Metadato	Valor
7.1 – coste	Es parte de
7.2 - Recurso	Catálogo: Solución de ecuaciones no lineales de una variable

Tabla D.8. Metadatos del OVA 3- Clasificación

Metadato	Valor
8.1 – Propósito	Objeto educativo
8.3 – Descripción	Herramienta de apoyo en el estudio de la solución de ecuaciones no lineales de una variable, siendo estos métodos de solución el de bisección, newton –Raphson y el teorema de Taylor.

Apéndice E. Metadatos OVA 4

Tabla E.2. Metadatos del OVA 4- Ciclo de vida

Metadato	Valor
2.1 – Versión	Final
2.2 – Estado	Final
2.3 - Contribución	Autor Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente Revisor Luis Córdova; Universidad de Oriente Asesor de contenido y profesor de la asignatura para la cual fue desarrollado el OVA Revisor Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente Asesora en el desarrollo del OVA como recurso educativo y su proceso de creación.

Tabla E.3. Metadatos del OVA 4- Meta-Metadatos

Metadato	Valor
3.1 – Identificador	Categoría: Interpolación
3.2 - Contribución	Creador Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente Revisor

Luis Córdova; Universidad de Oriente

Revisor

Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente

3.3 – Esquema de IEEE LOM

Metadatos

3.4 - Idioma Español

Tabla E.4. Metadatos del OVA 4- Técnica

Metadato	Valor
4.1 – Formato	Text/markdown Text/css Image/jpg Image/png Ruby Jekyll Applicattion/pdf javascript
4.4 – Requisitos	Navegador: cualquiera

Tabla E.5. Metadatos del OVA 4- Uso Educativo

Metadato	Valor
5.1 – Tipo de interactividad	Combinado
5.2 - Tipo de Recurso Educativo	Ejercicio
5.3 - Nivel de Interactividad	Medio

5.4 – Densidad semántica	Media
5.5 – Destinatario	Aprendiz
5.6 – Contexto	Otro
5.8 – Dificultad	Fácil
5.10 – Descripción	Permite apoyar las clases del docente de la materia Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.
5.11- Idioma	Español

Tabla E.6. Metadatos del OVA 4- Derechos

Metadato	Valor
6.1 – coste	No
6.2 – Derechos de autor y otras restricciones	Si
6.3 – Descripción	Este OVA esta desarrollado como trabajo de grado en la Universidad de Oriente, el cual se usara posteriormente para el apoyo de los estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.

Tabla E.7. Metadatos del OVA 4- Relación

Metadato	Valor
7.1 – coste	Es parte de
7.2 - Recurso	Catálogo: Interpolación

Tabla E.8. Metadatos del OVA 4- Clasificación

Metadato	Valor
8.1 – Propósito	Objeto educativo
8.3 – Descripción	Herramienta de apoyo en el estudio sobre el tema de interpolación, donde se abarcan los polinomios interpolantes de Newton y Lagrange, y las diferencias divididas.

Apéndice F. Metadatos OVA 6

Tabla F.2. Metadatos del OVA 5- Ciclo de vida

Metadato	Valor
2.1 – Versión	Final
2.2 – Estado	Final
2.3 - Contribución	Autor Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente Revisor Luis Córdova; Universidad de Oriente Asesor de contenido y profesor de la asignatura para la cual fue desarrollado el OVA Revisor Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente Asesora en el desarrollo del OVA como recurso

educativo y su proceso de creación.

Tabla F.3. Metadatos del OVA 5- Meta-Metadatos

Metadato	Valor
3.1 – Identificador	Categoría: Integración numérica
3.2 - Contribución	Creador Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente Revisor Luis Córdova; Universidad de Oriente Revisor Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente
3.3 – Esquema de Metadatos	IEEE LOM
3.4 - Idioma	Español

Tabla F.4. Metadatos del OVA 5- Técnica

Metadato	Valor
4.1 – Formato	Text/markdown Text/css Image/jpg Image/png Ruby Jekyll Applicattion/pdf javascript

4.4 – Requisitos Navegador: cualquiera

Tabla F.5. Metadatos del OVA 5- Uso Educativo

Metadato	Valor
5.1 – Tipo de interactividad	Combinado
5.2 - Tipo de Recurso Educativo	Ejercicio
5.3 - Nivel de Interactividad	Medio
5.4 – Densidad semántica	Media
5.5 – Destinatario	Aprendiz
5.6 – Contexto	Otro
5.8 – Dificultad	Fácil
5.10 – Descripción	Permite apoyar las clases del docente de la materia Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.
5.11- Idioma	Español

Tabla F.6. Metadatos del OVA 5- Derechos

Metadato	Valor
6.1 – coste	No
6.2 – Derechos de autor y otras restricciones	Si

6.3 – Descripción	Este OVA esta desarrollado como trabajo de grado en la Universidad de Oriente, el cual se usara posteriormente para el apoyo de los estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.
-------------------	---

Tabla F.7. Metadatos del OVA 5- Relación

Metadato	Valor
7.1 – coste	Es parte de
7.2 - Recurso	Catálogo: Integración Numérica

Tabla F.8. Metadatos del OVA 5- Clasificación

Metadato	Valor
8.1 – Propósito	Objeto educativo
8.3 – Descripción	Herramienta de apoyo en el estudio sobre la integración numérica y el conjunto de formulas y reglas de Newton Cotes que lo conforman, también el método de Simpson y la regla del Trapecio.

Apéndice G. Metadatos OVA 6

Tabla G.2. Metadatos del OVA 6- Ciclo de vida

Metadato	Valor
2.1 – Versión	Final

2.2 – Estado	Final
2.3 - Contribución	Autor Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente
	Revisor Luis Córdova; Universidad de Oriente Asesor de contenido y profesor de la asignatura para la cual fue desarrollado el OVA
	Revisor Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente Asesora en el desarrollo del OVA como recurso educativo y su proceso de creación.

Tabla G.3. Metadatos del OVA 6- Meta-Metadatos

Metadato	Valor
3.1 – Identificador	Categoría: Ecuaciones Diferenciales ordinarias
3.2 - Contribución	Creador Deisy Rincones (deisyk1112@gmail.com); Universidad de Oriente
	Revisor Luis Córdova; Universidad de Oriente
	Revisor Carmen Victoria Romero; Universidad de Oriente
3.3 – Esquema de Metadatos	IEEE LOM

3.4 - Idioma Español

Tabla G.4. Metadatos del OVA 6- Técnica

Metadato	Valor
4.1 – Formato	Text/markdown Text/css Image/jpg Image/png Ruby Jekyll Application/pdf javascript
4.4 – Requisitos	Navegador: cualquiera

Tabla G.5. Metadatos del OVA 6- Uso Educativo

Metadato	Valor
5.1 – Tipo de interactividad	Combinado
5.2 - Tipo de Recurso Educativo	Ejercicio
5.3 - Nivel de Interactividad	Medio
5.4 – Densidad semántica	Media
5.5 – Destinatario	Aprendiz
5.6 – Contexto	Otro
5.8 – Dificultad	Fácil
5.10 – Descripción	Permite apoyar las clases del docente de la

	materia Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.
5.11- Idioma	Español

Tabla G.6. Metadatos del OVA 6- Derechos

Metadato	Valor
6.1 – coste	No
6.2 – Derechos de autor y otras restricciones	Si
6.3 – Descripción	Este OVA esta desarrollado como trabajo de grado en la Universidad de Oriente, el cual se usara posteriormente para el apoyo de los estudiantes de la asignatura Cálculo Numérico I o cualquiera que quiera aprender sobre el tema.

Tabla G.7. Metadatos del OVA 6- Relación

Metadato	Valor
7.1 – coste	Es parte de
7.2 - Recurso	Catálogo: Ecuaciones diferenciales ordinarias

Tabla G.8. Metadatos del OVA 6- Clasificación

Metadato	Valor
8.1 – Propósito	Objeto educativo

8.3 – Descripción Herramienta de apoyo en el estudio de ecuaciones diferenciales ordinarias, las ecuaciones de primer y segundo orden y los métodos numéricos de Runge – Kutta y Euler.

ANEXOS

Anexo 1. Pensum de la Licenciatura en Informática	84
Anexo 2. Programa analítico de la asignatura Cálculo Numérico I	89
Anexo 3. Formato de Encuesta aplicado a los expertos	92
Anexo 4. Formato de Encuesta aplicada a la población objetivo	93

Anexo 1. Pensum de la Licenciatura en Informática

CÓDIGO	ASIGNATURA	PRELACIONES	CÓDIGO	ASIGNATURA	PRELACIONES
PRIMER SEMESTRE			SEGUNDO SEMESTRE		
006-1513	Comprensión y expresión lingüística	Ninguna	007-1323	Inglés I	Ninguna
230-1214	Algoritmos y estructuras de datos I	Ninguna	230-1324	Algoritmos y estructuras de datos II	230-1214
230-1713	Introducción a la informática	Ninguna	230-1723	Organización y Sistemas	Ninguna
230-1613	Metodología de la investigación	Ninguna	230-1224	Estructuras discretas	Ninguna
008-1214	Matemáticas I	Ninguna	008-1224	Matemáticas II	008-1214
TERCER SEMESTRE			CUARTO SEMESTRE		
007-2333	Inglés II	007-1323	230-2144	Probabilidad y Estadística	008-2134
230-2234	Algoritmos y estructuras de datos III	230-1324	230-2444	Organización y Estructura del computador	230-2534
230-2534	Fundamentos de electricidad y electrónica	008-1224	230-2344	Sistemas de información I	230-2333
230-2333	Procesamiento de datos y archivos	Ninguna	230-2244	Algebra lineal	008-2134
008-2134	Matemáticas III	008-1224			

QUINTO SEMESTRE			SEXTO SEMESTRE		
230-3254	Lenguajes de programación	230-2444	230-3564	Interacción Hombre-Máquina	Ninguna
230-3454	Comunicación de Datos	230-2534	230-3464	Sistemas operativos	230-2444
230-3354	Diseño de Base de Datos	230-2344	230-3364	Sistemas de información II	230-3354
230-3154	Calculo numérico I	230-2244	230-3164	Programación lineal	230-2244
SEPTIMO SEMESTRE			OCTAVO SEMESTRE		
230-4174	Sistemas y Modelos	230-2144 230-3164	230-xxxx	Electiva	Lista de electivas
230-xxxx	Electiva	Lista de electivas	230-xxxx	Electiva	
230-xxxx	Electiva		230-xxxx	Electiva	
230-xxxx	Electiva		230-xxxx	Electiva	
NOVENO SEMESTRE			DECIMO SEMESTRE		
230-5896	Prácticas Pre-Profesionales		230-5805	Trabajo de Grado II	230-5804
230-5804	Trabajo de Grado I				
ELECTIVAS					
230-4104	Teoría de Líneas en Espera	230-4174	230-4374	Sistemas de Información Geográfica	230-3364
230-4104	Teoría de Líneas en Espera	230-4174	230-4374	Sistemas de Información Geo-	230-3364

				gráfica	
230-4114	Análisis de Regresión	230-2144	230-4384	Planificación de Sistemas de Información	230-3364
230-4124	Calculo Numérico II	230-3154	230-4394	Sistemas Expertos	230-3354
230-4134	Toma de Decisiones	230-3164	230-4404	Laboratorios de Diapositivas Eléctricos	230-2444
230-4144	Programación Dinámica	230-3164	230-4414	Diseño de Redes	230-3454
230-4154	Planificación y Resolución de Proyectos	230-3164	230-4424	Redes	230-3454
230-4164	Diseño y Desarrollo de Fijación (Scheduling) de Trabajos de Proyectos	230-3164	230-4434	Seguridad Informática	230-3454
230-4174	Teoría de Grafos	230-3164	230-4444	Gestión de Redes	230-3454
230-4184	Teoría de Juego	230-2144	230-4464	Equipo de Posicionamiento por	230-3454

				Satélite	
230-4194	Investigación de Operaciones	230-3164	230-4474	Telecomunicaciones en las empresas	230-3454
230-5104	Teoría de Control Optimo	230-3164	230-4484	Introducción a los Microcontroladores	230-3254
230-4214	Algoritmos Distribuidos	230-2234	230-4534	Multimedia	230-3364
230-4224	Desarrollo de Aplicaciones Distribuidos	230-3254	230-4544	Comercio Electrónico	230-3454
230-4234	Compiladores	230-3254	230-4574	Introducción a la Inteligencia Artificial	230-3254
230-4244	Análisis del Desempeño del Computador	230-3254	230-4584	Inteligencia Artificial	230-4574
230-4254	Fundamentos de Programación Paralela	230-3254	230-4604	Formulación y Evaluación de Proyectos	
230-	Modelos de Pro-	230-2234	230-	Principios de la	

4264	gramación Emergente I		4634	Administración	230-1723 230-2344
230-4304	Base de Datos Orientada a Objetos	230-3354	230-4644	Desarrollo Organizacional	
230-4324	Administración de Base de Datos	230-3354	230-4654	Sistemas y Procedimientos	
230-4334	Modelos Avanzados de Base de Datos	230-3354	230-4664	Planificación Estratégica	
230-4364	Calidad en Ingeniería del Software	230-2333	230-4674	Calidad Total	
230-4554	Tópicos Especiales I	230-xxxx	230-4684	Matemáticas Financieras	230-1723 230-2344
230-4554	Tópicos Especiales II	230-xxxx	230-4694	Ética y Deontología	

Anexo 2. Programa analítico de la asignatura Cálculo Numérico I

CÁLCULO NUMÉRICO			
ESCUELA Hotelería y Turismo- Nueva Esparta- Ciencias- Sucre		DEPARTAMENTO Programa de Licenciatura en Informática	
CODIGO 230-3154	PRELACIÓN (ES) 230-2244	CRÉDITOS 4	SEMESTRE V
HORAS SEMANALES 6	TOTAL HORAS SEMESTRE 96	VIGENCIA Desde 2005	
HORAS TEÓRICAS 3	HORAS PRÁCTICAS 3	ELABORADO POR Nva. Esparta y Sucre	
SÍNTESIS DE CONOCIMIENTOS PREVIOS			
Límites, derivadas ordinarias y parciales, integrales, matrices, vectores, sistemas lineales y ecuaciones diferenciales ordinarias.			
OBJETIVO GENERAL			
Analizar los modelos matemáticos dados y adaptar un método numérico eficiente que permita plantear soluciones, usando para ello un software adecuado y un computador.			
SINOPSIS DE CONTENIDO			
Unidad I: Preliminares Matemáticos e Introducción al software seleccionado (MATLAB, Maple, etc).			
Unidad II: Solución de Ecuaciones de una Variable.			
Unidad III: Solución de Sistemas Lineales.			

Unidad IV: Interpolación y Aproximación Polinomial. Integración Numérica.	
Unidad V: Problemas de valores iniciales para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.	
Unidad I: Preliminares Matemáticos e Introducción al software seleccionado (MATLAB, Maple, etc).	12 Horas
1.1 Repaso de Cálculo. 1.2 Error de redondeo y aritmética del computador. 1.3 Algoritmos y convergencia. 1.4 Breve descripción del software	
Unidad II: Solución de Ecuaciones de una Variable.	18 Horas
2.1 Método de Bisección. Análisis del error. 2.2 Iteración de Punto Fijo. Convergencia. 2.3 Los métodos de Newton-Raphson y de la Secante. 2.4 Ceros de Polinomios. Caso de Raíces Múltiples.	
Unidad III: Solución de Sistemas Lineales.	18 Horas
3.1 Vectores y Matrices. Operaciones 3.2 Sistemas Lineales Triangulares. 3.3 Eliminación Gaussiana y Estrategia de Pivoteo. 3.4 Cálculo de la Inversa de una matriz. 3.5 Factorización Triangular. 3.6 Norma de Vectores y Matrices. 3.7 Métodos iterativos para sistemas lineales	
Unidad IV: Interpolación y Aproximación Polinomial. Integración Numérica.	24 Horas
4.1 Polinomios de Taylor. 4.2 Interpolación de Lagrange. 4.3 Diferencias Divididas de Newton. 4.4. Elementos de Integración Numérica	
Unidad V: Problemas de valores iniciales para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.	24 Horas
5.1 Teoría elemental del problema de valor inicial. 5.2 Método de Euler. 5.3 Métodos de Taylor de Orden Superior. 5.4. Métodos de Runge-Kutta.	
BIBLIOGRAFÍAS	
-BURDEN, L. y FAIRES, D. 2002. Análisis Numérico. Internacional Thomson Editores.	

- CHAPRA, S. y CANALE, R. 1999. Métodos Numéricos para Ingenieros. Mc. Graw Hill.
- MATHEWS, John y KURTIS Fink. 1999. Métodos Numéricos con MATLAB. Prentice Hall.
- SHOICHIRO, Nakamura. 1997. Análisis Numérico y Visualización con Matlab. Prentice Hall Hispanoamerica.
- SMITH W., Allen. 1999. Análisis Numérico. Prentice Hall

Anexo 3. Formato de Encuesta aplicado a los expertos

Hoja de puntuación

Objeto de aprendizaje: _____ Evaluador/a: _____

Anotaciones generales						★	★	★	★	★	★
adecuado de detalle.	★	★	★	★	★						
2. Adecuación de los objetivos de aprendizaje: coherencia entre los objetivos, actividades, evaluaciones, y perfil del alumnado.	1	2	3	4	5	NA					
3. Feedback (retroalimentación) y adaptabilidad: contenido adaptativo o feedback dirigido en función de la respuesta de cada alumno/a y su estilo de aprendizaje.	1	2	3	4	5	NA					
4. Motivación: capacidad de motivar y generar interés en un grupo concreto de alumnos/as.	1	2	3	4	5	NA					
5. Diseño y presentación: el diseño de la información audiovisual favorece el adecuado procesamiento de la información.	1	2	3	4	5	NA					
6. Usabilidad: facilidad de navegación, interfaz predictiva para el usuario y calidad de los recursos de ayuda de la interfaz.	1	2	3	4	5	NA					
7. Accesibilidad: el diseño de los controles y la presentación de la información está adaptada para discapacitados y dispositivos móviles	1	2	3	4	5	NA					
8. Reusabilidad: capacidad para usarse en distintos escenarios de aprendizaje y con alumno/as de distintos bagajes.	1	2	3	4	5	NA					
9. Cumplimiento de estándares: adecuación a los estándares y especificaciones internacionales.	1	2	3	4	5	NA					

Anexo 4. Formato de Encuesta aplicada a la población objetivo



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

Cuestionario de opiniones a usuarios representativos sobre el OVA como apoyo a la asignatura Cálculo Numérico I (230-3154), de la licenciatura en informática de la Universidad de Oriente

Objetivo del instrumento

La siguiente encuesta está diseñada para evaluar el nivel de receptividad de los usuarios con respecto al diseño del objeto virtual de aprendizaje (OVA).

Instrucciones:

Por favor lea las recomendaciones con detenimiento y luego responda cada una de las preguntas.

Se le presentarán una serie de afirmaciones relativas al OVA que usted utilizó.

Sea completamente sincero al emitir su opinión para garantizar la efectividad del instrumento.

Utilice la escala mostrada a continuación para valorar cada afirmación de acuerdo a su criterio personal, marcando con una equis (“x”).

3.- Totalmente de acuerdo.

2.- Medianamente de acuerdo.

1.- Total desacuerdo.

N°	Afirmaciones	3	2	1
1	El OVA le permite aprender a su propio ritmo			
2	Utilizar el OVA es estimulante			
3	Los nombres que identifican los subtemas corresponden con el contenido de los mismos			
4	Los colores usados son agradables a su vista			
5	El tipo de letra, tamaño y color permiten leer con facilidad el contenido que se presenta			
6	La cantidad de información por pantalla es adecuada			
7	El uso de esta ayuda computacional motiva al estudiante en su aprendizaje.			
8	Los contenidos son fáciles de entender			
9	El nivel de exigencia de los ejercicios corresponde a lo enseñado			
10	El tipo de preguntas que se hacen en el quiz, son adecuadas y claras			
11	El nivel de exigencia de los quiz corresponden a cada tema del OVA			

12	La navegación por el OVA es sencilla de usar			
13	Me agrada la forma como este programa me impulsa a seguir en mi proceso de aprendizaje			
14	Me pareció que el contenidos del programa es suficiente para trabajar el tema			
15	Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender el tema			
16	Utilizando esta ayuda aprendí elementos que anteriormente NO había entendido			

Gracias por su colaboración

HOJA DE METADATOS

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

Título	OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE COMO APOYO A LA ASIGNATURA CÁLCULO NUMÉRICO I (230-3154), DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Rincones Leiva, Deisy Carolina	CVLAC	23.683.972
	e-mail	deisyk1112@gmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Cálculo, Cálculo Numérico, OVA.

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

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Departamento de Informática

Resumen (abstract):

Calculo Numérico I es una asignatura que se cursa durante el quinto semestre de la Licenciatura en Informática en el núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente. Se consideró que la creación de un material educativo digital serviría como un apoyo significativo para estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza y aprendizaje del contenido que se imparte en el curso. Para llevar a cabo esto se diseñó un conjunto de seis (6) OVA entre los cuales se estructuraron parte de las distintas unidades del contenido programático, se realizó el diseño instruccional, modelado, diseño de la interfaz, selección de las herramientas y codificación, todo de acuerdo a la metodología Tecnopedagógica. Al culminar los OVA se procedió a realizar pruebas para determinar la calidad de los objetos, cuyos resultados dados por los usuarios fueron positivos, siendo adecuados y completos, además se pudo determinar que las imágenes y efectos visuales sirvieron para estimular la asimilación del contenido.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail				
Romero Carmen	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input checked="" type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	10.947.403			
	e-mail	cvromerob@gmail.com			
Córdova Luis	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input checked="" type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	9.279.035			
	e-mail	Lcordovadiaz14@gmail.com			

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día

Lenguaje: **SPA**

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

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
Tesis_rinconesd.docx	Aplication/word

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Licenciado en Informática

Nivel Asociado con el Trabajo: Licenciado

Área de estudio:

Informática

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



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"**.

Leído 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.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Confidencialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNPELO
Secretario



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

JARC/YOC/manja

Apartado Correos 094 / Teléfono: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

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



**Br. Deisy Rincones
Autor**



**Profa. Carmen V. Romero
Asesor**



**Prof. Luis Córdova
Co-Asesor**