



Temática: Calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias informáticas y afines.

Diseño de una capacitación docente a distancia para la asignatura Sistemas Operativos

Design of a training course distance for the Operative Systems subject

Mónica María Albo Castro ^{1*}, Arianna Rodríguez Jiménez ², Arletis Velázquez Ramírez ³

^{1,2,3} Departamento de Sistemas Digitales, Facultad 1, Universidad de Ciencias Informáticas. 2½Km Carretera a San Antonio de los Baños, La Lisa, La Habana.

¹ mmalbo@uci.cu

² arjimenez@uci.cu

³ avramirez@uci.cu

* Autor para correspondencia: mmalbo@uci.cu

Resumen

Durante el trabajo científico-metodológico para el rediseño de la asignatura Sistemas Operativos con vistas al “Plan E” de Ingeniería en Ciencias Informáticas se evidenció un limitado uso de medios que apoyen el cumplimiento de sus objetivos, por esta razón se diseñó una estrategia para la integración de un sistema de medios. Ya se han obtenido resultados positivos, a pesar de las condiciones impuestas por la pandemia de COVID-19, donde el principal reto es enfrentar la dificultad de realizar actividades metodológicas o un curso de postgrado presencial para la capacitación del claustro. El presente artículo tiene como objetivo presentar el diseño de un curso a distancia para la capacitación del claustro de la asignatura. Se utilizó el método analítico-sintético en la revisión bibliográfica que permitió determinar el modelo ADDIE para el diseño del curso a distancia. Con la caracterización del universo de profesores, se decidió utilizar como base el programa de la asignatura de pregrado, con un enfoque metodológico, de manera que se guíe a los profesores en cómo enseñar el contenido. El curso diseñado sigue una secuencia didáctica que incluye Conferencias y Clases Encuentro virtuales a través de Salas de chat, actividades individuales orientadas a que todo el colectivo se involucre en el desarrollo de recursos educativos y Foros para la aclaración de dudas sobre la resolución de ejercicios y otras consideraciones metodológicas. La impartición del curso diseñado permite no solo preparar al colectivo en la metodología y contenidos de la asignatura, le aporta además experiencia sobre el aprendizaje a distancia.

Palabras clave: sistemas operativos, curso virtual, capacitación, Moodle.

Abstract

During the scientific-methodological work for the redesign of the subject Operating Systems for the "Plan E" of Computer Science Engineering, a limited use of media to support the fulfillment of its objectives was evidenced, for this

reason a strategy for the integration of a media system was designed. Already have obtained positive results, in spite of the conditions imposed by the COVID-19 pandemic, where the main challenge is to face the difficulty of carrying out methodological activities or a face-to-face postgraduate course for the training of the faculty. The objective of this article is to present the design of a distance course for the training of the faculty of the subject. The analytical-synthetic method was used in the bibliographic review that allowed determine the ADDIE model for the design of the distance course. With the characterization of the universe of teachers, it was decided to use as a basis the syllabus of the undergraduate subject, with a methodological, approach of way that is guided the faculty on how to teach the content. The designed course follows a didactic sequence that includes virtual lectures and meeting classes through chat rooms, individual activities oriented to involve the whole group in the development of educational resources and forums for the clarification of doubts about the resolution of exercises and other methodological considerations. The delivery of the designed course allows not only to prepare the group in the methodology and contents of the subject, but also provides experience on distance learning.

Keywords: operating system, online course, training, Moodle

Introducción

La asignatura Sistemas Operativos (SO) de la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas (ICI) se enmarca en la disciplina Sistemas Digitales (SD), cuyos objetivos relacionados con la asignatura (MES-UCI, 2019) son:

- Gestionar los medios técnicos de cómputo, sistema operativo y redes de computadoras mediante la aplicación de criterios eficientes en su selección, implantación y explotación, acorde con las necesidades específicas para la informatización de organizaciones.
- Aplicar las funcionalidades provistas por los sistemas operativos en la programación de los sistemas informáticos, así como sus técnicas en la administración de recursos.
- Aplicar los fundamentos de la seguridad informática en la infraestructura computacional que soporta los sistemas y servicios informáticos.

A su vez estos objetivos están en relación con los objetivos del modelo del profesional del Plan E para la carrera (MES-UCI, 2019):

- Gestionar las transformaciones de los procesos de las organizaciones asociados al tratamiento computacional de la información, para tomar decisiones basadas en datos y generar conocimiento, con un enfoque científico y humanista de servicio a la sociedad.
- Desarrollar, adoptar y mantener sistemas y servicios informáticos, para contribuir a racionalizar u optimizar, con un sustento socio-económico socialista, los procesos y recursos de las organizaciones.
- Gestionar, desde una perspectiva de soberanía tecnológica y ciberseguridad, la infraestructura computacional que soporta los sistemas y servicios informáticos.

Se puede apreciar cómo la asignatura tributa a los objetivos del Plan E de ICI, fundamentalmente al tercero, cuando se toma en cuenta el proceso de migración a plataformas de software libre y de código abierto que se realiza en Cuba (Consejo de estado de Cuba, 2019). El SO es un elemento base para lograr la soberanía tecnológica, por cuanto: es el software base que administra todos los recursos de hardware de un equipo de cómputo y sirve de interfaz entre estos y los usuarios (Andrew s. Tanenbaum, 2009).

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se desarrolla la distribución GNU/Linux NOVA que se ha incorporado en el mencionado proceso de migración a plataformas de software libre y de código abierto. El equipo de trabajo, desde sus inicios en el curso académico 2005-2006, incluye profesores y estudiantes. El trabajo de los estudiantes tributa a su formación como parte de la Disciplina Principal Integradora Práctica Profesional. Para potenciar el aporte de los estudiantes al proyecto se requiere profundizar en los conocimientos y habilidades desde la asignatura SO, lo que demuestra su importancia en la carrera.

Para contribuir de manera más efectiva al cumplimiento de los objetivos del Plan E de la carrera, la asignatura SO deberá aportar habilidades relacionadas con el desarrollo, mantenimiento y administración de sistemas informáticos desde una perspectiva de soberanía tecnológica. Por ello es necesario que los estudiantes cuenten con medios que les permitan estudiar los procesos complejos del funcionamiento y desarrollo de un SO. Un análisis preliminar de la asignatura durante el rediseño con vistas al “Plan E” evidenció un limitado uso de medios que apoyen el cumplimiento de sus objetivos. Por esta razón se diseñó una estrategia (Albo & Coca, 2020) con la misión de la integración de un sistema de medios al PEA de la asignatura SO, de manera que contribuya al cumplimiento de los objetivos del modelo del profesional. La estrategia con tres etapas generales (Figura 1), se propuso lograr una asignatura que cuente con:

- Un curso virtual en la plataforma Moodle, que permita una generalización más efectiva de los medios.
- Un conjunto de medios que se integren al programa de la asignatura de forma armónica, buscando, además, una integración entre ellos que facilite su utilización.

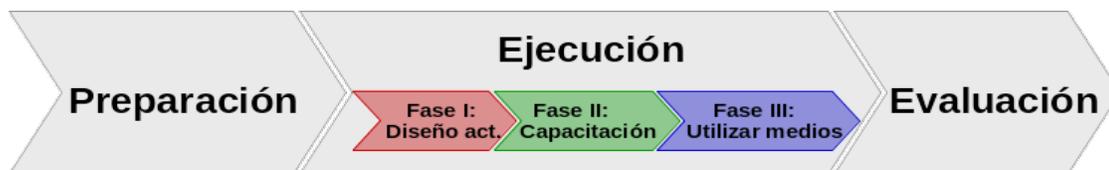


Figura 1: Estrategia de integración de medios al PEA de la asignatura SO de ICI.

En el actual contexto de la pandemia de COVID-19 se ha desarrollado la etapa de Preparación. Uno de los primeros resultados es una “Guía metodológica de medios de enseñanza para la asignatura sistemas operativos” (Albo et al., 2020). Como parte de esta primera etapa se elaboraron un conjunto de recursos gráficos con vistas al curso virtual en



la plataforma Moodle y se identificaron materiales audiovisuales con los que ya se contaba y podían continuar utilizándose. Sin embargo, debido al distanciamiento y las limitaciones en el acceso a recursos de la universidad se ha visto afectada la investigación sobre las herramientas didácticas, aunque se han identificado las necesidades en este sentido.

Como parte de la etapa de Ejecución se logró el diseño de las actividades con la integración de los medios que se obtuvieron durante la primera etapa. Además, se diseñó una primera versión del curso virtual y se dispuso en el entorno virtual de aprendizaje (EVA) para pregrado de la universidad. Este resultado de la estrategia ha cobrado mayor importancia en el actual contexto, pues las condiciones impuestas por la COVID-19 han generado la necesidad de continuar el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) a distancia.

A pesar de los resultados obtenidos el principal reto que tiene la estrategia es el desarrollo de la fase de “Capacitación del claustro”, debido a que no se puede realizar a través de actividades metodológicas tradicionales o un curso de postgrado presencial. El presente artículo se trazó como objetivo presentar el diseño de un curso a distancia para la capacitación del claustro de la asignatura SO.

Materiales y métodos

Se utilizaron métodos científicos tanto en el orden teórico como empírico. A partir de la observación de las condiciones en que fue necesario concluir el curso 2019-2020 y comenzar el 2021, se determinó acelerar las acciones de la estrategia, buscando alternativas a la capacitación tradicional. El avance de la estrategia de integración de medios, aunque con dificultades debido a la situación pandémica, permitía la posibilidad de que la asignatura se impartiera a distancia, gracias a que se contaba con una primera versión de un curso en línea como apoyo. Sin embargo, aún no se realizaba la capacitación, la cual se había diseñado para un curso presencial de 32 horas, entre actividades presenciales e inducidas. El curso se complementarían con el trabajo metodológico que se realizaría en encuentros semanales del colectivo una vez comenzara la impartición de la asignatura.

La necesidad de crear un curso virtual para la capacitación del claustro de la asignatura a distancia conllevó al método analítico-sintético para una revisión bibliográfica, que permitió definir cómo diseñar un curso a distancia. Tomando como referencia la definición dada en el Modelo de educación a distancia de la educación superior cubana (Centro Nacional de Educación a Distancia, 2016): “la educación a distancia es una modalidad educativa en la que el proceso de enseñanza aprendizaje se caracteriza por la separación del profesor y el estudiante en tiempo y espacio, se apoya en diferentes recursos educativos que propician y estimulan el aprendizaje autónomo del estudiante”.



Teniendo en cuenta, además, que la UCI sustenta la implementación del mencionado modelo en el desarrollo y evolución constante de un ecosistema digital de aprendizaje (Mallea & Ortiz, 2020)(González & Aragón, 2020). Este cuenta con varias plataformas Moodle (una para el pregrado, otra para el posgrado y otra para la educación a distancia), este entorno permite la gestión del aprendizaje, y el trabajo colaborativo a través del sistema de mensajería, foros, wikis y talleres (Mallea & Ortiz, 2020). Con estos referentes se decide diseñar un curso de postgrado a distancia integrado con actividades metodológicas, lo cual requiere de un diseño instruccional con un modelo adecuado a esta tipología.

El diseño instruccional definido desde 1960 y considerado por esta investigación como (Londoño, 2011): la planificación de la educación que implica la elaboración de guiones, planes, proyectos y que generalmente se lleva a cabo bajo procedimientos estandarizados. Los diferentes modelos de diseño instruccional se clasifican en dos grupos, los que se orientan a la tecnología educativa y desarrollo de procesos genéricos y el segundo se enfoca en los conceptos de diseño de aprendizaje o teorías pedagógicas (Londoño, 2011). Para el objetivo de esta investigación se revisaron los modelos del primer grupo, entre los que se encuentran: modelo ADDIE, modelo de Dick, Carey & Carey, modelo ASSURE y modelo de Davis. Todos estos modelos muestran fases comunes: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

En (Williams et al., s/f) se hace un análisis de los fundamentos del diseño instruccional tomando en cuenta diferentes autores y teorías, a partir del cual valoran que de los diferentes modelos el ADDIE se considera un modelo genérico, o marco de trabajo general. Este modelo es un acrónimo de los pasos claves mencionados anteriormente y puede ser iterativo o recursivo, aunque la secuencia básica inevitable es planificación-diseño-implementación.

En (Amado-Salvatierra, H., González, J., & Tortosa, S., 2018) se propone una metodología para la creación de cursos virtuales accesibles, basada en un estándar internacional. La misma propone la realización de siete procesos: Análisis de necesidades, Análisis del marco, Concepción y Diseño, Desarrollo y Producción, Implementación, Aprendizaje y, Evaluación y Optimización. Tomando en cuenta la descripción de estas se puede comprobar la generalidad del modelo ADDIE, pues en sus fases se reflejan estos procesos completamente.

Resultados y discusión

Aplicando el modelo ADDIE (Centeno, 2017) (Carrillo & Roa, 2018) (Morales-González, Edel-Navarro, & Aguirre-Aguilar, 2014) se realizó el diseño instruccional de un curso de postgrado para la capacitación del claustro potencial de la asignatura SO. Entre las primeras actividades se hizo una caracterización del colectivo de profesores que potencialmente impartirán la asignatura, se valoraron elementos como la categoría docente, los años de experiencia

docente y los años de experiencia en la asignatura. Se aprecia que el 78% de los involucrados son graduados de la propia carrera, por lo que recibieron la asignatura durante los estudios, lo cual se considera un elemento positivo. A pesar de que el 56.5% tiene 10 años o más de experiencia docente, en ese mismo porcentaje se encuentran los que no han impartido nunca la asignatura.

A partir de esta caracterización se identifican las necesidades de aprendizaje y se determina orientar el curso hacia la preparación en la metodología de enseñanza de la asignatura. De todas maneras, se utiliza como base el programa de la asignatura para profundizar en los contenidos permitiendo a aquellos que no han estudiado la asignatura o no la han impartido estudiarlos completamente. Otro elemento positivo de orientar el curso hacia la metodología de impartición de los contenidos específicos es lograr una homogeneidad en los elementos con puntos de vista dispersos en las bibliografías. Además, el curso tiene como potencialidad que entre las tareas se orienta la creación de recursos educativos que enriquecerán los que ya se habían venido diseñando para la asignatura.

Como parte del análisis (ADDIE) del diseño instruccional del curso se dio respuesta a varias interrogantes (Tabla1) que contribuyeron a orientar las posteriores actividades de diseño.

Tabla 1: Aspectos de análisis para el diseño instruccional

No.	Aspecto	Respuesta
1	¿En cuál modalidad se desarrollará el curso (presencial, semipresencial o a distancia)?	A distancia
2	¿Quiénes son los estudiantes?	Colectivo de profesores que impartirá la asignatura lectiva sistemas operativos.
3	¿Cuál es la ubicación de los estudiantes?	Dispersa en el país
4	¿Cuáles son los modos de aprendizaje preferidos?	Se desconoce, se utilizará una encuesta diagnóstico para identificar los modos de aprendizaje preferidos para poder ajustar el curso.
5	¿Cuáles son las metas de aprendizaje?	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los objetivos de la asignatura lectiva sistemas operativos. • Caracterizar la asignatura lectiva sistemas operativos. • Caracterizar los conceptos principales de la asignatura. • Caracterizar los sistemas operativos actuales.
6	¿De qué recursos tecnológicos se dispone?	Plataforma Moodle.
7	¿Qué habilidades tienen profesores y estudiantes con respecto a la tecnología a utilizar?	<ul style="list-style-type: none"> • Crear recursos educativos básicos. • Realizar cuestionarios. • Subir ficheros como resultado de actividades. • Intercambiar en los foros y salas de encuentro.
8	La formación será: ▪ ¿Guiada por el profesor o individual?	<ul style="list-style-type: none"> • Guiada por el profesor • A ritmo individual • Mayormente síncrona

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Al ritmo del grupo o al ritmo individual? ▪ ¿Síncrona o asíncrona? 	
9	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿Cuál es el contenido? 	<ul style="list-style-type: none"> • Principalmente el mismo de la asignatura lectiva sistemas operativos.
10	¿Hay recursos educativos disponibles?	Si: <ul style="list-style-type: none"> • Documentos guías de las actividades. • Algunos materiales audiovisuales y gráficos.
11	¿Qué harán los estudiantes para demostrar sus habilidades?	<ul style="list-style-type: none"> • Tareas • Cuestionarios • Participación en foros
12	¿Cuál es el tiempo de duración del curso?	<ul style="list-style-type: none"> • 32h
13	Incluya otros aspectos que considere	

La fase de diseño (ADDIE) se desarrolló a partir de la definición de los objetivos del curso, tomando como base el programa de la asignatura lectiva y el programa que se había concebido para el curso de capacitación presencial. Tomando en cuenta que el curso será principalmente de orientación metodológica se diseñó una secuencia didáctica (Figura 2), donde las actividades prácticas serán de trabajo individual, apoyadas por Foros y sesiones en la Sala de chat de la plataforma Moodle. Los recursos educativos principales son guías de clases orientadoras, donde se resumen conceptos esenciales y se indica en qué lugar de la bibliografía abundar los contenidos.

Las actividades a desarrollar por los estudiantes del postgrado se diseñaron con el objetivo de que profundicen en los elementos teóricos que apoyan la enseñanza de los contenidos y el enriquecimiento de los recursos educativos para el pregrado. Con este enriquecimiento de materiales para la asignatura del pregrado, se perfeccionará el curso virtual de la asignatura con formatos alternativos para la presentación del contenido, lo cual favorece el desarrollo de los distintos tipos de aprendizaje, tal como recomienda el estudio de Fidalgo y Thormann (2017). De esta manera se contribuye a que, durante la capacitación, a cada profesor del claustro de la asignatura SO le quede una preparación básica de sus clases con recursos educativos incluidos. Además, cuando corresponda la evaluación de la mencionada estrategia de integración de medios a la asignatura, todos podrán aportar con sus propias experiencias.

Por último, pero no menos importante se diseñó un “Plan de acción tutorial” que tiene como objetivos:

- Identificar las aptitudes e intereses del alumnado con objeto de orientarles más eficazmente en su proceso de aprendizaje.

- Orientar al alumnado estrategias y recursos que le permitan el mejor aprovechamiento del curso en su proceso de aprendizaje.

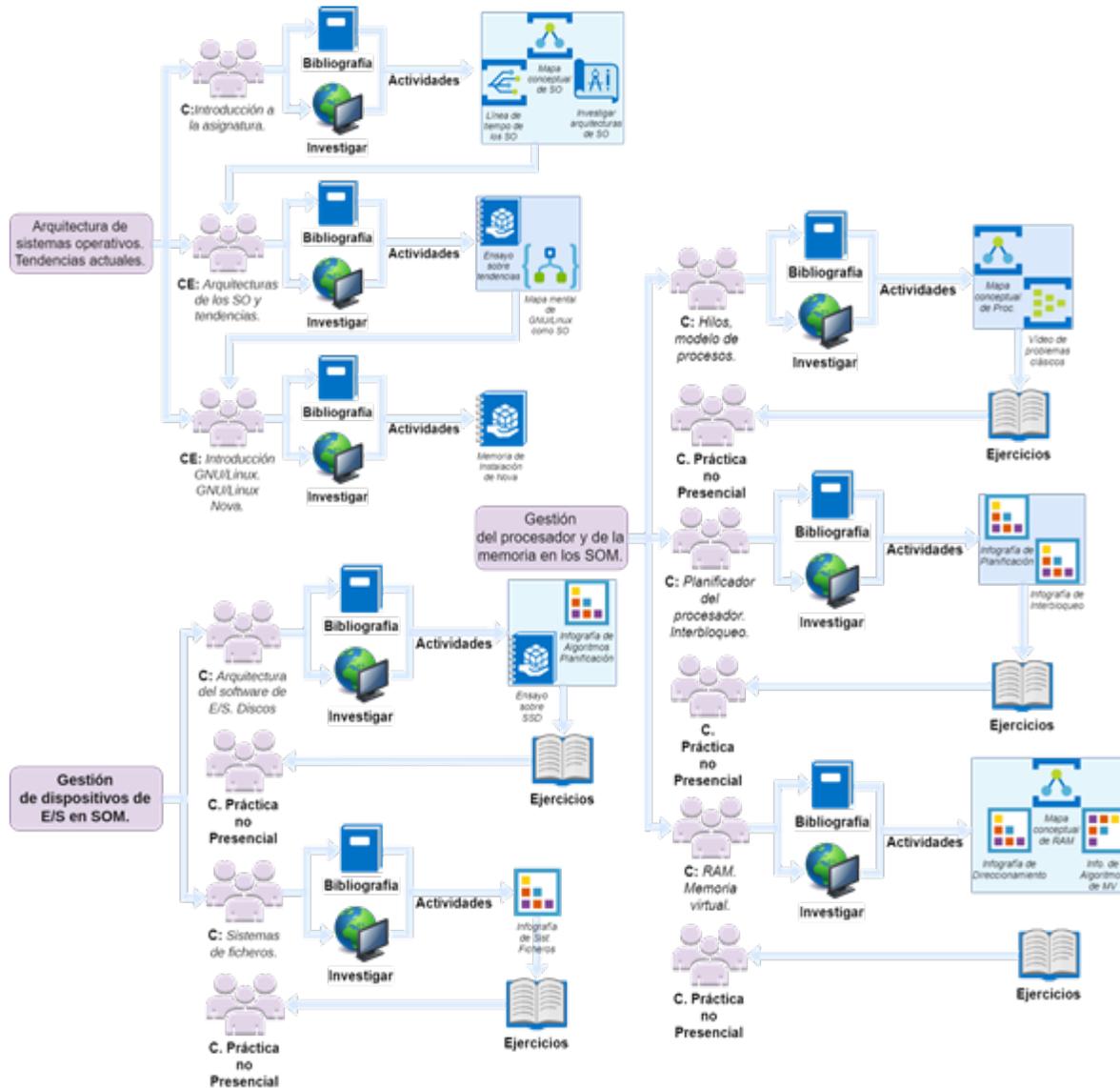


Figura 2: Secuencia didáctica

- Incrementar la participación del alumnado en el entorno virtual.
- Coordinar el seguimiento y proceso de evaluación del alumnado a través del entorno virtual.

Teniendo como recursos la plataforma Moodle que la UCI tiene para la enseñanza de postgrado a distancia (AulaCENED) y el registro de evaluaciones del propio curso, se concibieron las siguientes actividades (Tabla 2):

Tabla 2: Actividades de Plan tutorial

Tipo de Actividad	Objetivo (s)	Frecuencia / Momento del curso
Cuestionario diagnóstico	Identificar las aptitudes e intereses del alumnado.	En la primera semana del curso.
Sala de chats	Orientar contenido (Conferencias), bibliografía, recursos y ejercicios.	Semanalmente (encuentro presencial por cada Conferencia o clase encuentro).
Foros	Debatir el contenido estudiado.	Semanalmente (por cada Conferencia o clase encuentro).
	Aclarar dudas generadas en el contenido.	Permanente.
Cuestionarios autoevaluativos	Evaluar avances en el aprendizaje sin que necesariamente constituya una evaluación parcial del curso.	Semanalmente (al menos uno por cada Conferencia o clase encuentro).

Se definieron los elementos a evaluar del plan de acción tutorial, el cual podrá servir como base en caso de ser necesaria la impartición de la asignatura lectiva a distancia. El sistema de evaluación del curso en sí, también constituye un elemento a tener en cuenta para el sistema de evaluación de la asignatura en pregrado para el “Plan E”, pues se propone hacer un portafolio. A partir de la compilación de las tareas orientadas en cada actividad del curso se realizará el control y resumen de las evaluaciones teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- Cumplimiento del objetivo.
- Uso de varias fuentes bibliográficas.
- Adopción de criterios propios con respecto a las fuentes consultadas.
- Aplicación de lo aprendido a nuevas situaciones.

Además, se diseñarán cuestionarios que se asemejen a los exámenes finales de la asignatura en pregrado, con el objetivo de evaluar de manera integrada la asimilación de los contenidos de la asignatura.

Durante la fase de desarrollo (ADDIE) se elaboró una “Guía de estudio” en la cual se recogen orientaciones generales para el estudio de todos los materiales del curso, las actividades que deben realizar los estudiantes para la construcción de conocimientos y la evaluación por cada tema. Se elaboraron los documentos orientadores de cada clase, donde se incluyen las orientaciones específicas para cada actividad de desarrollo individual. Entre los recursos para apoyar cada tema se utilizaron las presentaciones elaboradas para la impartición presencial que muestran el contenido de forma más amena. Se elaboraron cuestionarios de autoevaluación de los elementos teóricos de cada clase de Conferencia o Encuentro y los contenidos prácticos de la resolución de ejercicios.

El curso virtual en la plataforma AulaCENED se estructuró por los temas definidos, con una sección inicial de “Bienvenida” para los elementos generales y el “Diagnóstico”. En cada tema se incluyeron además de los recursos y

¿Cómo impartir la asignatura Sistemas Operativos?

[Página Principal](#) / [Cursos](#) / [PostSO](#)

Bienvenid@ al curso



- Guía de estudio 576.4KB
- Documentación del curso
- No mostrado a los estudiantes
- Novedades y dudas
- Sala de encuentros
- Bibliografía General
- Recursos complementarios
- Encuesta inicial

Tema I: Arquitectura de sistemas operativos. Tendencias actuales.

- Orientaciones del Tema 499.7KB Documento HTML
- Lección I: Introducción a la asignatura y sus conceptos fundamentales. 107.5KB documento PDF
- Lección II: Principales arquitecturas de los sistemas operativos modernos y tendencias de su desarrollo. 103.9KB documento PDF
- Lección III: Introducción al Software Libre y las distribuciones GNU/Linux. Distribución cubana GNU/Linux Nova. 221KB documento PDF
- Recursos complementarios
- Bibliografía complementaria del tema

Actividades de aprendizaje y evaluación

Lección I: Introducción a la asignatura y sus conceptos fundamentales

Hitos del desarrollo de los SO

Portable 3.10

Estudio de arquitecturas de SO

Lección II: Principales arquitecturas de los sistemas operativos modernos y tendencias de su desarrollo

Arquitecturas de SO

Restringido No disponible hasta que: La actividad **Estudio de arquitecturas de SO** esté marcada como realizada

Tendencias en el desarrollo de los SO

Distribuciones GNU/Linux como SOL

Lección III: Introducción al Software Libre y las distribuciones GNU/Linux. Distribución cubana GNU/Linux Nova

Sistemas operativos libres

Restringido No disponible hasta que: La actividad **Distribuciones GNU/Linux como SOL** esté marcada como realizada

Instalación de Nova

Introducción a bash scripting

Debatiendo sobre las arquitecturas y tendencias actuales en el desarrollo de SO

Figura 3: Muestra del curso virtual de apoyo a la capacitación.



cuestionarios mencionados, los espacios para subir las actividades de desarrollo individual y foros para intercambiar sobre los diferentes contenidos prácticos. (Figura 3)

Conclusiones

El análisis de avance de la estrategia de integración de medios definida para el perfeccionamiento de la asignatura de SO para el Plan E de ICI, mostró las dificultades y retos que ha impuesto la situación actual con la pandemia de la COVID-19. Se hace evidente la necesidad de diseñar una capacitación a distancia, para avanzar en la ejecución de la estrategia y de esta manera aportar a la calidad de una posible impartición de la asignatura a distancia.

La capacitación diseñada es un curso de postgrado a distancia, preparado en la plataforma Moodle de la UCI, AulaCENED. El curso se diseñó con un enfoque metodológico utilizando como base el programa de la asignatura SO para el pregrado, debido a que la mayoría del claustro de la disciplina es graduado de ICI. A partir de esto se elaboraron guías orientadoras para las clases de Conferencia y Encuentro, se diseñaron actividades de desarrollo individual orientadas a la elaboración de recursos educativos. Se definió un plan de acción tutorial que permitirá no solo guiar al estudiante en su aprendizaje sino comprobarlo, e identificar posibles dificultades, a través de encuentros virtuales en Salas de chat y Foros.

Referencias

- Albo Castro, Mónica Ma., Reyes Pérez, Z., Rodríguez Jiménez, A., & Velázquez Ramírez, A. (2020). Guía metodológica de medios de enseñanza para la asignatura Sistemas Operativos. *Referencia Pedagógica*, 8(2).
- Albo Castro, Mónica Ma., & Coca Bergolla, Y. (2020). Estrategia de perfeccionamiento de medios en la asignatura Sistemas Operativos del ingeniero en ciencias informáticas. *Opuntia Brava*, 12(4).
- Amado-Salvatierra, H., González, J., & Tortosa, S. (2018). Formalización de un marco metodológico para la implementación de un proyecto educativo virtual accesible. *Educación XXI*, 21(2), 349-371, doi:<https://doi.org/10.5944/educXX1.15591>
- Carrillo, Ma. Juliana, & Roa, Luis Carlos. (2018). *Diseñando el aprendizaje desde el Modelo ADDIE*. [Trabajo de grado, Universidad de La Sabana, Colombia]. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/35378>
- Centeno Alayón, P. (2017). Una experiencia de estandarización utilizando el modelo ADDIE en la elaboración de guías temáticas. *E-Ciencias de la Información*, 7(1). <http://dx.doi.org/10.15517/eci.v7i1.25755>



- Centro Nacional de Educación a Distancia. (2016). *Modelo de educación a distancia de la educación superior cubana*.
- Consejo de estado de Cuba. (2019). Decreto Ley 370 de 2018 de Consejo de Estado. *Gaceta Oficial de Cuba*, 45.
- Fidalgo, P., & Thormann, J. (2017). Reaching students in online courses using alternative formats. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 18(2), 139-161. doi:<https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i2.2601>
- González Herrera, C. Y., & Aragón Barreda, Y. L. (2020). La educación a distancia en Cuba: Modelo de educación a distancia en la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(10), 157–167.
- Londoño Giraldo, E. P. (2011). EL DISEÑO INSTRUCCIONAL EN LA EDUCACIÓN VIRTUAL: MÁS ALLÁ DE LA PRESENTACIÓN DE CONTENIDOS. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 5(2), 112–127.
- Mallea, I. P., & Ortiz, L. R. (2020). Ecosistemas Digitales de Aprendizaje: Un diseño para la Universidad de las Ciencias Informáticas. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 13(4), 77–88.
- MES-UCI. (2019). *Plan de estudio E. Ingeniería en Ciencias Informáticas*.
- Morales-González, B., Edel-Navarro, R. & Aguirre-Aguilar, G. (2014). Modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación): Su aplicación en ambientes educativos. En I. Esquivel Gámez (Ed.), *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*. (1ra Ed., pp. 33-47)
- Tanenbaum, Andrew S. (2009). *Sistemas Operativos Modernos*. En *Pearson education*. ISBN: 978-607-442-046-3.
- Williams, P., Schrum, L., Sangrà, A., & Guàrdia, L. (s/f). *Fundamentos del diseño técnico-pedagógico en e-learning. Modelos de diseño instruccional*. Universidad abierta de Cataluña.