



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
RECINTO UNIVERSITARIO SIMON BOLIVAR
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACION

Trabajo Monográfico para optar al Título de Ingeniero en Computación

**Evaluación del curso virtual de algoritmización y estructura de datos de la
carrera de ingeniería en computación de la facultad de electrotecnia y
computación utilizando el modelo ADDIE**

Presentado por:

Br. Aburto Plata Eliezer Josue

Carnet: 2015-0766U

Br. Urbina Latino Kevin Ismael

Carnet: 2015-0703U

Tutor

MSc. Ing. Lacayo Saballos Gabriel Rafael

Managua, Nicaragua
Noviembre 2021

DEDICATORIA

Primeramente, dedicamos este trabajo a Dios. Por habernos dado la vida por toda su misericordia, amor, salud, sabiduría y todas las bendiciones que nos ha otorgado a lo largo de nuestras vidas.

A nuestros padres por habernos guiado y apoyado incondicionalmente a lo largo de nuestro recorrido educativo en la UNI, así como en el transcurso de nuestras vidas diarias y por el inmenso amor y palabras de aliento que siempre nos brindaron. A nuestros familiares por sus consejos, ánimos y palabras de apoyo.

A nuestros amigos de la universidad por habernos ayudado mutuamente durante toda esa inolvidable aventura de nuestra formación académica y profesional, a nuestros docentes por ser ellos los primeros en forjar nuestra formación por habernos transmitido sus conocimientos, destrezas y experiencias quienes con mucho amor, pasión y sinceridad nos guiaron a lo largo de nuestra estancia en la Universidad Nacional de Ingeniería.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por todas sus bendiciones infinitas, por la sabiduría, entendimiento y la salud que me ha brindado para el día de hoy culminar con crecer esta carrera universitaria. A mi madre Keyla Plata y a mi padre Julio Aburto por su eterno amor y apoyo incondicional, para seguir adelante. A nuestro tutor Msc. Ing. Gabriel Lacayo por su ardua labor como tutor, docente y amigo incondicional, por su apoyo y dedicación. Así como a mis amigos en especial a mi compañero de investigación Kevin Urbina y a mi amiga Meyling Sánchez.

A la Msc. Ing. Janine Mairena por ser mas que una docente, una amiga, casi una madre en esta ardua carrera por su infinito apoyo, palabras de aliento, conocimientos y experiencias que contribuyeron a forjar el profesional que soy hoy en día. Así mismo al Msc. Ing. Luis Chávez sus consejos quedaran atesorados en mi mente y corazón, así como todos los docentes que me apoyaron a lo largo de mi carrera universitaria, solo me resta decirles Gracias y bendiciones.

- **Eliezer Aburto Plata.**

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme otorgado la oportunidad de estudiar esta carrera universitaria, por brindarme salud, fuerza e inteligencia para desempeñarme en el transcurso de la misma. A mi madre Marta Latino, por todos los años que se esforzó trabajando para poder brindarme lo necesario en el transcurso de la carrera, por su amor, cariño y comprensión. A mi tía Dominga Jirón y su hija, que es mi prima, Gloria Baltodano, porque la primera me apoyó enormemente en mis primeros pasos en el mundo del aprendizaje y porque la segunda me ha apoyado siempre compartiéndome sus conocimientos, con lo cual, el presente trabajo investigativo fue debidamente desarrollado, gracias a que me aclaró varias dudas. Y por último, pero no menos importante, a mis compañeros, a la profesora Janine Mairena y demás docentes que durante todo el transcurso de la carrera fueron un gran apoyo, en especial a mi compañero de investigación Eliezer Aburto.

- **Kevin U Latino.**

Contenido

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. ANTECEDENTES.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. OBJETIVOS	5
4.1. Objetivo General.....	5
4.2. Objetivos Específicos.....	5
V. MARCO TEÓRICO	6
5.1. E-learning.....	6
Características del E-learning	6
5.2. Cursos virtuales	7
Clasificación de los cursos virtuales.....	8
Fases para el diseño de un curso virtual.....	9
5.3. Plataforma Moodle	10
Ventajas de Moodle.....	11
El modelo pedagógico de Moodle.....	12
5.4. Algoritmización y Estructura de Datos	13
5.5. Modelo ADDIE	14
Fases de ADDIE	15
Estándares de ADDIE.....	18
5.6. Quality Matters (QM).....	19
Estándares de QM.....	19
¿Cuándo se considera que un curso es de calidad, según QM?	24
Ventajas de QM	24
VI. DISEÑO METODOLÓGICO.....	25
6.1. Enfoque de la investigación.....	25
6.2. Alcance y método de la investigación	25
VII. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	27
VIII. CONCLUSIONES	56
IX. RECOMENDACIONES.....	57
X. BIBLIOGRAFÍA.....	58
XI. ANEXOS.....	60

I. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC), han contribuido en el desarrollo de las formas de comunicación y aprendizaje a nivel mundial, por ello, se puede afirmar que gracias a la gran cantidad de información que se transmite a través del internet, cualquier persona tiene a su alcance conocimiento de todo tipo, lo cual a su vez ha originado el surgimiento de nuevos estilos de aprendizaje y trabajos basados en la obtención de múltiples beneficios como la incentivación a la colaboración entre individuos.

Esta forma de adquirir conocimiento puede presentarse de forma autodidacta pero también a través de la orientación de un docente, la cuál es la más recomendada, gracias a esto, se considera una gran ventaja en el ámbito de la capacitación de estudiantes universitarios como parte fundamental en la formación de profesionales y su constante superación mediante el uso eficiente de las tecnologías, contribuyendo a la generación de conocimiento que permita al estudiante, docente o profesional desempeñarse de forma satisfactoria en el medio que se encuentre.

La Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) desde el año 2016, se decantó por implementarlas en el proceso de formación para adquirir e instruir nuevos conocimientos a sus estudiantes con el fin de formar profesionales que estén altamente capacitados para desarrollarse, con eficacia en la rama de la informática, implementando el diseño de cursos virtuales de los diferentes cursos de algunas de sus carreras.

Por lo tanto, el presente documento presenta una forma para evaluar el diseño y la calidad de uno de los cursos que se ha virtualizado en la UNI, concretamente el curso de Algoritmización y Estructura de Datos (AED) de la carrera de Ingeniería en Computación, cuya virtualización ha sido implementada en el segundo semestre del año 2020, con el fin de proponer mejoras en él mismo y lograr aportar a la formación de profesionales altamente capacitados cuyos conocimientos adquiridos sean lo más

sólidos posibles. Para ello, el documento se divide en diversos acápite que tienen como función explicar el porqué es necesario realizar dicha evaluación, además de presentar las bases sobre las que se llevará dicho proceso de evaluación, el enfoque sobre el que se llevará a cabo y las herramientas a utilizarse, siendo estos acápite los siguientes: Antecedentes, Justificación, Objetivos, Marco Teórico, Diseño Metodológico y Análisis y presentación de resultados.

II. ANTECEDENTES

En el año 2016, la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) a través del programa institucional de la UNI-online (UOL) comenzó un proceso de virtualización de las carreras de Ingeniería en computación e Ingeniería en sistemas como parte de la red de universidad que forman la Universidad Abierta en Línea de Nicaragua (UALN).

Actualmente, en la carrera de Ingeniería en computación se han virtualizado alrededor de 15 asignaturas, incluyendo Algoritmización y Estructura de Datos, siendo esta asignatura una de las básicas en programación para el desarrollo profesional del Ingeniero en computación

El decano de la facultad Ing. Ronald Torres ha venido apoyando al proceso de virtualización asignando docentes para la construcción del curso virtual en la plataforma de Entorno virtual de Enseñanza Aprendizaje (EVA) que administra la UOL, por lo tanto, es necesario que los docentes cuenten con un modelo que les permita construir y evaluar los cursos virtuales que se han venido desarrollando hasta la actualidad.

Hasta el momento, en la UNI, no se ha iniciado ningún proceso de evaluación del curso virtualizado AED, por ello, la implementación y ejecución del modelo ADDIE nos permitirá tener una visión más amplia de los procesos de calidad que necesita un curso virtual y por ende garantizar dicha calidad en él mismo. [1]

III. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se realizará con la finalidad de evaluar el curso virtual de Algoritmización y Estructura de Datos (AED) de la Facultad de Electrotecnia y Computación (FEC), perteneciente al departamento de Lenguajes y Simulación y de la disciplina de Algoritmos y Lenguajes a través de la identificación de las etapas de construcción del mismo, partiendo de las etapas del modelo ADDIE, la cual permite desarrollar y consolidar estrategias de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Cabe notar que Algoritmización y Estructura de Datos según el estudio de “Análisis de los resultados de aprendizaje del currículo de Ingeniería en Computación de IEEE y ACM en la Ingeniería en computación de la UNI”, es la asignatura con la suma total más alta en cuanto a desarrollo de resultados de aprendizaje en esta área de conocimiento. [2]

Debido a las diversas ventajas de gran impacto que ha ocasionado la presencia de las TIC, tales como mejora de comprensión, diversidad de información, aprendizaje a ritmo propio, fortalecimiento de la iniciativa donde a los estudiantes se les brinda un sistema de retroalimentación inmediata con el fin de contribuir en pro de la mejora educativa.

Este análisis servirá de insumo para definir las estrategias que respondan mejor al proceso de virtualización y apoyar a la FEC en la revisión del éxito de su programa. De esta manera se tendrá los principios para desarrollar un proceso de mejora continua y así conseguir efectos significativos en el aprendizaje de los estudiantes.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Evaluar el curso virtual Algoritmización y Estructura de Datos de la FEC usando el modelo ADDIE.

4.2. Objetivos Específicos

1. Analizar las etapas del modelo ADDIE que se relacionen con el curso virtual.
2. Establecer los criterios de evaluación del curso virtual de Algoritmización y Estructura de Datos usando Quality Matters.
3. Valorar la calidad del curso en línea en base a los criterios seleccionados.

V. MARCO TEÓRICO

En la presente investigación se hace necesario desentrañar significados u orígenes de algunos de los temas bases que se ven envueltos en el proceso del diseño de un curso virtual, así también conceptos que resultan relevantes cómo sus características, funciones, reglas o estándares, etc. También se pretende marcar la diferencia entre conceptos que pueden ser tomados ligeramente como iguales, cómo es el caso del concepto de E-learning y el aprendizaje a distancia, que para muchos pueden ser conceptos iguales pero que en realidad tienen una característica que los diferencia el uno del otro. Estos son los conceptos que se muestran a continuación:

5.1. E-learning

La educación en línea se ha convertido en un pilar esencial en los tiempos actuales, debido a que todo está siendo orientado hacia el uso de las tecnologías, es necesario que la sociedad evolucione rápidamente para su fácil adaptación al manejo de estas, para ello, recientemente han nacido nuevas plataformas o entornos digitales cuyo objetivo es lograr que una cantidad medible de personas tengan acceso a la información educativa de una forma mucho más fácil y en el menor tiempo posible.

Esta modalidad del aprendizaje basada en nuevas plataformas o entornos digitales, es decir que, necesariamente se requiere del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), también es nombrado cómo E-learning, cabe destacar que el aprendizaje a distancia se diferencia del E-learning ya que puede prescindir de las TIC para su funcionamiento. [3]

Características del E-learning

E-learning tiene unas características que propician no solo el acceso al conocimiento, sino también la colaboración entre pares, sin importar la ubicación geográfica cómo lo son:

- Contenidos multitemáticos: El e-learning permite divulgar el conocimiento desde cualquier ámbito. Desde el aprendizaje formal hasta la obtención de

herramientas que normalmente se dejan fuera de un círculo estudiantil, pero que pueden resultar de interés para el estudiante.

- Formatos flexibles: Los sistemas cuyo enfoque es el aprendizaje virtual, se pueden aprovechar como un recurso extra en la educación presencial, debido a que pueden servir de apoyo en la educación a distancia o como soporte principal en la formación académica.
- Actualización constante: El e-learning permite eliminar distancias y una conexión más fácil entre personas de diversas partes del mundo, esto ayuda a enriquecer la experiencia.
- Ambiente colaborativo: Generalmente, el contenido de formación y educativo que ofrece el e-learning implica la colaboración entre estudiantes para hacer más dinámico el proceso de aprendizaje. Esto beneficia al intercambio de ideas y ayuda a construir vínculos sociales.
- Mejor gestión del tiempo: Con el e-learning, el estudiante cuenta con la facilidad de decidir cuándo tomar sus clases, hacer las actividades complementarias, etc. En muchos casos, esta es una opción ideal para las personas que tienen un empleo de tiempo completo y otras ocupaciones que les impiden tomar las clases de forma presencial.
- Ahorro de recursos: El aprendizaje a distancia implica una gestión más eficiente en términos económicos, tanto para los estudiantes, los profesores y las instituciones. El uso de transporte, del espacio físico y de servicios básicos se reduce y en muchos casos, ni siquiera existe. [3]

5.2. Cursos virtuales

Los cursos virtuales se definen como el espacio de docencias telemáticas de gran utilidad para el estudio, que contienen medios para el apoyo a la enseñanza, estos cursos deben de ofrecer un canal de comunicación y expresión, instrumentos tecnológicos que permitan la comunicación dinámica, simultánea, interactiva, diferida y sincrónica, es decir, que un curso virtual es todo aquel que hace uso de las herramientas tecnológicas, ya sea para apoyar a las clases presenciales o en la red,

este demanda de un proceso organizado en diversas fases para lograr un adecuado proyecto educativo.

El proceso de producción de un curso virtual debe ser concebido en consonancia con un concepto pedagógico y teniendo en cuenta un modelo pedagógico – tecnológico, que continúa con la realización de su diseño gráfico e informático. El profesor durante todo el proceso de producción continúa diseñando nuevas actividades y medios, o modifica y enriquece, alguna de las diseñadas, en una retroalimentación permanente. [4]

Clasificación de los cursos virtuales

Los cursos virtuales se clasifican en dependencia a tres tipos fundamentales los cuales se mencionan a continuación:

- Según el grado de presencia que se manifiesta en el proceso.
- Según el nivel de interacción que se logra entre los participantes en el proceso.
- Según el propósito para el que es elaborado el curso.

Según las investigaciones que realizó José Álvarez en 2004, los cursos virtuales se clasifican según el grado de presencia en los siguientes tipos:

- Cursos Internet: Caracterizado porque todo el proceso de enseñanza – aprendizaje transcurre a través del internet.
- Cursos mixtos: Estos cursos están fuertemente enlazados al currículo. Generalmente una parte de las actividades, como son las evaluaciones y seminarios, se realizan de forma presencial.
- Cursos de apoyo: Fundamentalmente son utilizados como complemento a la enseñanza presencial tradicional; en este caso, una vez orientados los materiales de estudio, se utiliza la red para foros de discusión y algunas actividades organizadas por el proceso del docente.

Según la tesis de Milagro Rodríguez presentada en el año 2006 en la universidad de Camagüey, en el ámbito del aprendizaje a distancia o semipresencial, el diseño de un

curso virtual es un asunto que incluye diversas tareas que van desde, la identificación de necesidades, planteamiento de objetivos, contenidos, acciones educativas, desarrollo o selección de materiales didácticos hasta el diseño de actividades interactivas con carácter autoevaluativo o evaluativo, entre otros.

Por ello propone un modelo de diseño de cursos virtuales sustentados en Entornos Virtuales de enseñanza Aprendizaje (EVA) con un enfoque sistémico. Para lograr entender dicho modelo, se hace necesario precisar que un EVA establece una red de comunicación sincrónica y asincrónica entre todos sus usuarios. Potencia el aprendizaje, la cooperación y la creación de nuevas iniciativas por mediación de cursos que se desarrollan con resultados altamente positivos. Se trata de un entorno institucional donde conviven diferentes perfiles de usuarios con el objetivo de una formación integral y personalizada a la medida, en función de las necesidades y requerimientos del estudiante. [4]

Fases para el diseño de un curso virtual

El modelo propuesto por Rodríguez en 2006 consta de ocho fases:

- Fase 1: Análisis de necesidades de aprendizaje. Esta fase inicial es esencial, se realiza un análisis de la situación real de la formación del profesional hacia el que está dirigido el curso. Los elementos a tener en cuenta son: contexto, perfil de egresado, nivel inicial de los estudiantes y modelos educativo.
- Fase 2: Determinación de los objetivos generales. Los objetivos específicos del curso deben mostrarse al estudiante para que se guíe en su formación, pues en ellos deben estar basadas las actividades de aprendizaje diseñadas por el profesor para alcanzar los propósitos educativos previstos.
- Fase 3: Elaboración del programa del curso. Se sugiere que se estructure por temas o unidades en el programa analítico que corresponde a la asignatura. Es un programa derivado del plan de estudio que será tomado como célula básica en el desarrollo del curso virtual.
- Fase 4: Estructuración del curso por unidades didácticas. Las unidades didácticas son los elementos constitutivos de un curso virtual. Una unidad

didáctica, es el conjunto integrado y organizado de unidades virtuales de aprendizaje, con sentido propio, unitario y completo que permite a los estudiantes, tras su estudio, apreciar el resultado de su trabajo.

- Fase 5: Esta fase es en la que se planean las evaluaciones que se consideran necesarias para verificar el cumplimiento de los objetivos previstos.
- Fase 6: Integración de los recursos digitales e implementación en el entorno. Esta fase del modelo consiste en integrar los contenidos del curso.
- Fase 7: Prueba de efectividad de materiales y del entorno.
- Fase 8: Implementación, seguimiento y evaluación del proceso. [4]

5.3. Plataforma Moodle

La palabra Moodle era al principio un acrónimo de Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular), lo que resulta fundamentalmente útil para programadores y teóricos de la educación. [5]

Hoy en día, es un sistema de enseñanza diseñado para crear y gestionar espacios de aprendizaje online adaptados a las necesidades de profesores, estudiantes y administradores. En términos más técnicos, es un sistema web dinámico creado para gestionar entornos de enseñanza virtual, basado en tecnología PHP y bases de datos MySQL. La primera versión fue creada en el año 2002 por el pedagogo e informático australiano Martin Dougiamas.

Las plataformas de enseñanza online como Moodle también reciben el nombre de LMS, el acrónimo de Learning Management System (Sistema de Gestión de Aprendizaje). En el mercado se pueden encontrar diversos LMS, pero Moodle gana la partida debido a su infinidad de puntos fuertes, los cuáles lo convierten en la plataforma de enseñanza online más extendida a nivel mundial. [6]

Ventajas de Moodle

- Acceso libre y gratuito: este es su primer punto fuerte, ya que es un software libre que se distribuye bajo la licencia GPL (General Public License). Esto significa que cualquier persona o institución puede hacer uso de él y adaptarlo a sus necesidades sin pagar ni un céntimo por ello.
- Herramienta estable y de confianza: Todo tipo de organizaciones de todos los tamaños confían en ella para desarrollar sus proyectos de formación online.
- Intuitiva y fácil de usar: El panel de usuario tiene una interfaz simple, características de arrastrar y soltar, y recursos bien documentados, por lo que aprender a gestionarla y utilizarla resulta muy sencillo.
- Siempre actualizada: En su desarrollo están implicados miles de usuarios de todo el mundo que se organizan en torno a comunidades online, por lo que, Moodle es continuamente revisado y mejorado para adaptarse a las necesidades de los usuarios a lo largo del tiempo.
- Flexible y personalizable: Al ser un software de código abierto, Moodle puede personalizarse y adaptarse a las necesidades individuales gracias a su estructura de funcionamiento modular.
- Escalable a cualquier tamaño: Es una plataforma que puede dar servicio desde unos cuantos estudiantes a miles de ellos, tanto en organizaciones pequeñas como en grandes.
- Ubicua y accesible desde cualquier dispositivo: El acceso a Moodle se realiza desde la web, por lo que puede accederse a él desde cualquier lugar del mundo, en cualquier momento y desde cualquier dispositivo. Su interfaz es compatible con móviles y todos los navegadores de internet.
- Robusta, segura y privada: Los desarrolladores de Moodle están comprometidos con la seguridad de los datos y la privacidad del usuario, por eso los controles de seguridad de la plataforma son actualizados constantemente. Moodle cuenta con sistemas que dan protección frente al acceso no autorizado, la pérdida de datos y el mal uso.

- Con funcionalidades ampliables: Las posibilidades de Moodle son ilimitadas. Sus funcionalidades pueden extenderse gracias a la instalación de plugins y complementos.
- En tu propio idioma: Moodle está traducido a más de 120 idiomas. Su capacidad multilingüe es otra de sus características más apreciadas. [6]

El modelo pedagógico de Moodle

Moodle está concebido en torno al modelo pedagógico del construccionismo social, que centra el aprendizaje en las actividades y no en los contenidos o en las herramientas. Este modelo se basa en las siguientes premisas:

- El conocimiento se crea cuando interactuamos con el entorno: Todo lo que leemos, vemos, oímos, sentimos y tocamos contrasta con nuestro conocimiento anterior y nos permite formar nuevo conocimiento, que reforzaremos si podemos usarlo con éxito en nuestro entorno.
- El aprendizaje es más efectivo cuando se construye algo que debe llegar a otros: Cuando explicamos cierta información a alguien más, comprendemos mejor los nuevos conceptos y los podremos integrar con nuestras propias ideas para crear conocimiento nuevo.
- El conocimiento compartido impulsa el aprendizaje a niveles profundos: Cuando compartimos nuestro conocimiento con un grupo social (compañeros de estudios, compañeros de trabajo, etc.) formamos parte de una cultura de objetos de conocimiento compartidos con significados compartidos. Esto nos motiva a seguir aprendiendo porque consideramos que nuestras aportaciones son valiosas para el colectivo.
- Enfoque conectado y separado: Moodle potencia el comportamiento constructivo, que se produce cuando en el proceso de aprendizaje una persona es capaz de defender sus propias ideas usando la lógica y a la vez es empática, aplicando la escucha activa y esforzándose en comprender el punto de vista del otro para hacer nuevas aportaciones y construir conocimiento. [6]

5.4. Algoritmización y Estructura de Datos

Algoritmización y Estructura de Datos, mejor conocido como AED por sus siglas, es un curso implementado en el plan de estudios para estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computación de los estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). En el segundo semestre del año 2020 se unió al plan de virtualización de la UNI, por ello se evaluará usando el modelo ADDIE. Para un aprendizaje significativo en la asignatura de Algoritmización y Estructura de Datos es necesario contar, al inicio del curso, con ciertos conocimientos y habilidades fundamentales para el desarrollo e implementación de programas de cómputo con las estructuras de datos.

La asignatura Algoritmización y Estructura de Datos tiene como propósito fundamental, proporcionar al estudiante las estructuras y técnicas de manejo de datos más usuales y los criterios que le permitan decidir, ante un problema determinado, cuál es la estructura y los algoritmos óptimos para manipular los datos. La asignatura está ubicada en el área de formación básica específica, por lo que se ha diseñado para proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios para enfrentar una gran variedad de problemas que se presentan en la vida profesional.

La elaboración de un programa de Algoritmización y Estructura de Datos, generalmente requiere de un modelo del proceso que se quiere programar y el mismo es obtenido, entre otras formas, aplicando conocimientos de Programación Orientada a Objetos como una herramienta de programación organizativa muy poderosa, con grandes ventajas para la enseñanza y posterior tarea profesional.

En el caso del análisis y diseño de algoritmos y estructuras de datos, este programa añade una complejidad inherente, ya que la idea conceptual de algoritmo encaja mejor en el paradigma estructura, aunque luego la implementación en clases y objetos puede darle una nueva potencialidad.

Desde el punto de vista de la Malla Curricular, AED tiene un prerrequisito (Programación Orientada a Objeto) y tiene precedencia en las asignaturas de Sistemas Operativos y Redes, Bases de Datos y Teoría de la Computación.

La asignatura Algoritmización y Estructura de Datos integra todos los componentes formativos establecidos por la institución. [7]

Tabla N°1.- Plan temático de la asignatura de AED.

N°	UNIDADES TEMÁTICAS	FORMAS ORGANIZATIVAS DE ENSEÑANZA (F.O.E) ¹								TOTAL DE HORAS
		TEORIA	PRÁCTICA							
		C	S	C.P	LAB	G.C	T	T.C	P.C	
I	Diseño y Análisis de Algoritmos.	2		2	4					8
II	Algoritmos recursivos.	6		2	6					14
III	Estructuras de datos fundamentales.	10		4	6				3	23
IV	Árboles de datos fundamentales.	8		8	10				6	32
V	Ordenamiento y búsqueda.	6		4	6				3	19
Total de horas presenciales		32		20	32				12	96
2da evaluación parcial, 1ra y 2da convocatoria.										6
TOTAL										102

C (Conferencia), S (Seminario), CP (Clase Práctica), LAB (Laboratorio), GC (Gira de campo), T (Taller), TC (Trabajo de Curso) y PC (Proyecto de Curso).

Fuente: Proceso de mejoramiento y actualización curricular 2015 de AED.

5.5. Modelo ADDIE

En el mundo virtual, concretamente en el área de la educación en línea, se debe considerar la metodología de diseño instruccional que se aplicará a los materiales que se presentan a los estudiantes. Debido a que no siempre las necesidades son las

mismas y no todos los modelos dan el mismo resultado, es preciso aplicar el que mejor se adapte para el grupo al que se está capacitando.

ADDIE es un modelo diseñado como un esquema teórico sencillo que sirve para contemplar con detenimiento las fases de cualquier tipo de actividad de formación o diseño de material, en realidad su nombre es un conjunto de siglas o mejor dicho un acrónimo que se desglosa en los siguientes términos Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Se puede apreciar que las fases que componen este modelo son cinco, pero cada fase puede y debe ser descompuesta en sub fases, en las que se acomodarán los elementos, cuya perspectiva de cada caso deben ser tenidos en cuenta. [8]

Fases de ADDIE

ADDIE es uno de los modelos más utilizados por profesionales de la tecnología aplicada a la educación y de la capacitación empresarial. [9]

Tiene cinco etapas, las cuáles componen su nombre; estas etapas consisten en lo siguiente:

- Análisis: Es el primer paso, donde se analiza al alumnado, el contenido, y el entorno cuyo resultado será la descripción de una situación y sus necesidades formativas. [8]
- Diseño: Se desarrolla un programa del curso deteniéndose especialmente en el enfoque pedagógico y en el modo de secuenciar y organizar el contenido. Por ello, resulta un reto para cada profesional, ya que, en dicho programa, se deben diseñar los objetivos, herramientas y recursos adecuados para el curso en cuestión. [9]
- Desarrollo: Es la parte activa donde se aplica lo que previamente se diseñó y analizó. En este punto se definen los medios que serán utilizados en la instrucción y cualquier apoyo, sea bibliográfico o incluso a través del hardware y software. [9]

- Implementación: Ejecución y puesta en práctica de la acción formativa con la participación de los alumnos y cuyo objetivo es transferir eficazmente al alumno todo el conocimiento. [8]
- Evaluación: Esta fase consiste en llevar a cabo la evaluación formativa de cada una de las etapas del proceso ADDIE y la evaluación sumativa a través de pruebas específicas para analizar los resultados de la acción formativa. [8]

Todas estas etapas se encuentran interrelacionadas y son interdependientes, cómo se muestra en la siguiente figura. [10]

Figura N°1.- Esquema del modelo ADDIE.



Fuente: [Manual para el diseño curricular de Entornos Virtuales de Aprendizaje.pdf](#)

Dentro de las fases mencionadas para el diseño de un curso virtual se puede apreciar una relación estrecha con ADDIE, esto es debido a que las primeras solo proponen fases para elaborar un diseño robusto del curso propuesto, pero son las fases del modelo ADDIE las que se encargan de garantizar la calidad dentro del mismo. Esta relación se puede apreciar en la Tabla N°2.

Tabla N°2.- Relación de las fases ADDIE con las fases para el diseño de un curso virtual.

FASES DE ADDIE	FASES PARA EL DISEÑO DE UN CURSO VIRTUAL
Análisis	<u>Fase 1:</u> Análisis de necesidades de aprendizaje.
	<u>Fase 2:</u> Determinación de los objetivos generales.
Diseño	<u>Fase 3:</u> Elaboración del programa del curso.
	<u>Fase 4:</u> Estructuración y desarrollo del curso por unidades didácticas.
Desarrollo	<u>Fase 5:</u> Planeación y ejecución de las evaluaciones.
Implementación	<u>Fase 6:</u> Integración de los recursos digitales e implementación en el entorno.
Evaluación	<u>Fase 7:</u> Prueba de efectividad de materiales y del entorno.
	<u>Fase 8:</u> Implementación, seguimiento y evaluación del proceso.

Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que las “evaluaciones” a las que se refiere la fase 5 para el diseño de un curso virtual, son aquellas que tienen como objetivo verificar que el objetivo o los objetivos que se hayan pensado para el desarrollo del curso, se cumplan. A diferencia de la fase ADDIE que también tiene por nombre “Evaluación”, la cual se encarga de

evaluar todos los aspectos del curso en cuestión, inclusive los aspectos técnicos y tecnológicos.

Estándares de ADDIE

ADDIE presenta diversos estándares en dependencia de sus fases, las cuales se mencionan a continuación:

Estándares de Análisis:

- Características de la audiencia.
- Lo que necesita aprender la audiencia.
- Los medios de difusión.
- ¿Existen limitaciones?
- Fecha límite para entregar trabajos, tareas o proyectos.
- Actividades que necesitan hacer los estudiantes para el logro de sus competencias.

Estándares de Diseño:

- Selección del mejor ambiente examinando los tipos de destrezas cognitivas que se requieren para el logro de la meta.
- Señalamiento de los objetivos instruccionales.
- Selección de estrategias pedagógicas.
- Bosquejo de unidades, lecciones y módulos.
- Diseño del contenido del curso teniendo en cuenta los medios interactivos electrónicos.

Estándares de Desarrollo:

- Selección, obtención o creación del medio requerido.
- Se utiliza internet para presentar la información en formatos variados multimediales para atender la preferencia del estudiantado.
- Se determinan las interacciones apropiadas. Las mismas deben dirigir al estudiante hacia una experiencia creativa, innovadora y de exploración.
- Planificación de actividades que le permitan al estudiantado construir un ambiente social de apoyo.

Estándares de Implementación:

- Duplican y distribuyen los materiales.
- Implanta e implementa el curso.
- Resuelven problemas técnicos y se discuten planes alternos.

Estándares de Evaluación:

- Desarrollo de pruebas para medir los estándares instruccionales.
- Implantación de pruebas y evaluaciones.
- Evaluación continua.
- Planificación de evaluaciones estudiantiles del curso para mantener al instructor consciente de las necesidades de éstos/as.
- Desarrollo de evaluaciones sumativas para emitir un juicio de la efectividad de la instrucción. [11]

5.6. Quality Matters (QM)

Quality Matters o QM por sus siglas, es una rúbrica creada en la universidad de Maryland, Estados Unidos, en el año 2003, a partir de una iniciativa de una serie de profesionales que buscaban una forma de medir y garantizar la calidad de un curso online; estos profesionales han evolucionado hasta convertirse en una institución que promueve la mejora continua en el diseño de cursos online. [12]

Estándares de QM

Esta rúbrica contiene 42 estándares específicos, los cuales están agrupados en ocho categorías que se listan a continuación:

- Introducción y visión general del curso (9 estándares específicos)
- Objetivos de aprendizaje (5 estándares específicos)
- Medición y evaluación (5 estándares específicos)
- Materiales instruccionales (5 estándares específicos)
- Actividades del curso e interacción de los alumnos (4 estándares específicos)
- Tecnología del curso (4 estándares específicos)
- Apoyo a los alumnos (4 estándares específicos)
- Accesibilidad y usabilidad (6 estándares específicos) [13]

TABLA N°3.- Estándares de revisión específicos de QM

Estándares Generales	Estándares de Revisión Específicos	Puntaje
Introducción y visión general del curso.	1.1. Las instrucciones para empezar son claras y se establece cómo encontrar diversos componentes del curso.	3
	1.2. Se les presenta a los estudiantes el propósito y la estructura del curso.	3
	1.3. Se declaran con claridad las expectativas de comunicación para discusiones en línea, correo electrónico y otras formas de interacción.	2
	1.4. Se declaran con claridad las políticas del curso y la institución con las que se espera que el estudiante cumpla dentro del curso, o se proporciona un enlace a las políticas actuales.	2
	1.5. Se precisan con claridad los requerimientos tecnológicos mínimos para el curso y se provee información de cómo obtener las tecnologías.	2
	1.6. Las habilidades informáticas y las habilidades de alfabetización digital de información que se esperan del estudiante están claramente establecidas.	1
	1.7. Se precisan con claridad los prerrequisitos de conocimientos previos de la disciplina y/o cualquier competencia requerida.	1
	1.8. La autopresentación del instructor es profesional y está disponible en línea.	1
	1.9. Se pide a los estudiantes que se presenten en clase.	1
	2.1. Los objetivos de aprendizaje o las competencias del curso/programa describen resultados que son medibles.	3
	2.2. Los objetivos de aprendizaje o competencias del módulo/unidad describen resultados que son	3

Objetivos de Aprendizaje (Competencias)	medibles y son consistentes con los objetivos o competencias del curso.	
	2.3. Los objetivos de aprendizaje o competencias se expresan con claridad, están escritos desde la perspectiva de los estudiantes y se ubican de forma destacada en el curso.	3
	2.4. La relación entre los objetivos de aprendizaje o competencias y las actividades está claramente establecida.	3
	2.5. Los objetivos de aprendizaje o competencias son adecuados para el nivel del curso.	3
Medición y Evaluación	3.1. Las evaluaciones miden los logros de los objetivos de aprendizaje establecidos.	3
	3.2. La política de evaluación se establece con claridad al inicio del curso.	3
	3.3. Se proporcionan criterios específicos y descriptivos para la evaluación del trabajo de los estudiantes y está claramente explicada su conexión con la política de calificación del curso.	3
	3.4. Las evaluaciones utilizadas son secuenciadas, variadas, y adecuadas para el nivel del curso.	2
	3.5. El curso le provee a los estudiantes múltiples oportunidades para dar seguimiento al progreso de su aprendizaje con retroalimentación oportuna.	2
Materiales Instruccionales	4.1. Los materiales didácticos contribuyen al logro de los objetivos de aprendizaje o competencias.	3
	4.2. Se explica con claridad la relación entre los materiales didácticos en el curso y las actividades de aprendizaje a completar.	3
	4.3. El curso modela la integridad académica esperada de los estudiantes al proveer las fuentes	2

	de referencias y los permisos para el uso de materiales didácticos.	
	4.4. Los materiales didácticos representan la teoría y prácticas actuales de la disciplina.	2
	4.5. Se utiliza una variedad de materiales didácticos en el curso.	2
Actividades del Curso e Interacción de los alumnos.	5.1. Las actividades de aprendizaje promueven el logro de los objetivos de aprendizaje y competencias establecidas.	3
	5.2. Las actividades de aprendizaje proveen oportunidades de interacción que apoyan el aprendizaje activo.	3
	5.3. El plan del instructor para interactuar con los estudiantes en el curso está definido.	3
	5.4. Los requisitos para la interacción de los estudiantes están claramente establecidos.	2
Tecnología del Curso	6.1. Las herramientas utilizadas en el curso apoyan a los objetivos de aprendizaje o a las competencias.	3
	6.2. Las herramientas del curso apoyan la participación estudiantil y el aprendizaje activo.	3
	6.3. Se utiliza una variedad de tecnologías en el curso.	1
	6.4. El curso provee información a los estudiantes para proteger sus datos y privacidad.	1
Apoyo a los Alumnos	7.1. Las instrucciones del curso ofrecen una descripción del apoyo técnico ofrecido y cómo se puede acceder a él, o provee un enlace a una descripción clara del apoyo técnico ofrecido y cómo se puede acceder a él.	3
	7.2. Las instrucciones del curso ofrecen una descripción de las políticas y servicios de accesibilidad de la institución o proveen un enlace a esas políticas y servicios de accesibilidad.	3

	7.3. Las instrucciones del curso ofrecen una descripción o proporcionan un enlace de los servicios y recursos de apoyo académico de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar en el curso.	3
	7.4. Las instrucciones del curso ofrecen una explicación de los servicios y recursos de apoyo estudiantil de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar o proporcionan un enlace de los servicios y recursos de apoyo estudiantil de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar.	1
Accesibilidad y Usabilidad	8.1. La navegación en el curso facilita su uso.	3
	8.2. El diseño del curso facilita su legibilidad.	3
	8.3. El curso proporciona textos e imágenes accesibles en archivos, documentos, páginas LMS y páginas web para satisfacer las necesidades de diversos estudiantes.	3
	8.4. El curso proporciona medios alternativos de acceso a contenido multimedia en formatos que satisfacen las necesidades de diversos estudiantes.	2
	8.5. Los multimedios en el curso facilitan su uso.	2
	8.6. Se proveen las declaraciones de accesibilidad de proveedores para todas las tecnologías requeridas en el curso.	2

Fuente: [StandardsfromtheQMHigherEducationRubric.pdf \(qualitymatters.org\).](#)

Para cada estándar específico se establece una puntuación, que va de 1 a 3, la cual refleja la importancia del estándar. Un estándar de 3 puntos se considera esencial; no se trata de que, dependiendo de lo bien que esté diseñado un curso respecto a un estándar específico se le pueda asignar una puntuación de 1 a 3,

sino que, si el estándar se cumple, la puntuación predefinida se asignará al mismo, es decir, lo que se debe buscar es si el estándar se cumple o no. [12]

¿Cuándo se considera que un curso es de calidad, según QM?

El curso debe obtener al menos 85 de los 100 puntos máximos establecidos en la rúbrica para que se considere que es de calidad. Sin embargo, hay que tener un par de cosas en cuenta:

- Los estándares de alineación son de obligatorio cumplimiento, es decir, el curso debe ser consistente. Es más, si en el proceso de valoración del curso se descubre que el primero de los estándares de alineación no se cumple, se debe detener el proceso hasta que el autor los modifique.
- No solo valen los puntos, sino las recomendaciones hechas por los revisores. Esto quiere decir que, se espera que los diseñadores del curso sigan las indicaciones y recomendaciones hechas por los revisores para mejorar el producto final. Incluso se pueden recibir recomendaciones de mejora para estándares que sí se cumplen, siguiendo con la filosofía de mejora continua que establece QM. [12]

Ventajas de QM

- QM provee un marco de referencia que permite formar internamente a un equipo y sensibilizar a quienes no tienen conocimientos en diseño instruccional en la complejidad que esta tarea requiere.
- Permite controlar internamente el diseño de los cursos, sin necesidad de pasar por un proceso formal de acreditación.
- Su última ventaja, es la apuesta que tiene sobre la mejora continua, ya que siempre se puede mejorar el diseño de un curso, sin importa que ya haya pasado la valoración con la máxima nota, ya que las investigaciones y las tecnologías siguen mejorando día a día. [12]

VI. DISEÑO METODOLÓGICO

El diseño metodológico está fundamentado en la teoría de la “Metodología de la Investigación” de Roberto Hernández Sampieri, en donde los conceptos científicos son aplicados para el estudio, selección y análisis de la información obtenida en los diferentes instrumentos de navegación. [14]

6.1. Enfoque de la investigación

Según Sampieri, el enfoque cuantitativo se define como aquel que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Es por ello, que se considera esta investigación de dicho tipo, ya que se busca probar que el curso AED cumple con el modelo ADDIE, a través de observaciones y evaluaciones que nos arrojaron datos estadísticos que pretenden confirmar el buen diseño y calidad del curso en cuestión.

Esta investigación tomó lugar en la Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Electrotecnia y Computación en el segundo semestre del año 2020 de la carrera de Ingeniería en computación. [14]

6.2. Alcance y método de la investigación

El presente proceso de investigación corresponde al alcance descriptivo, ya que describe, indaga, explica e interpreta los datos obtenidos para evaluarlos. Además, Sampieri, define este tipo de alcance como aquel que únicamente pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. También nos dice que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Los métodos utilizados son la observación; este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías y el deductivo porque lleva a descubrir y analizar cómo se ha diseñado el curso virtual AED en la plataforma EVA de la UNI. [14]

Se definieron tres fases para la revisión sistemática del trabajo en curso:

FASE N°1 – Identificar y analizar las etapas del modelo ADDIE que se relacionan con el curso virtual AED: En esta fase se identificaron y analizaron las etapas del modelo ADDIE que se relacionan con el curso de AED para estructurar de manera detalladas que actividades o módulos del curso están inmersos en las etapas de ADDIE.

Fase N°2 – Establecer criterios que sirvan para la evaluación del curso virtual AED usando Quality Matters: En esta fase, basado en los análisis realizados en la fase anterior sobre los datos de las etapas del modelo ADDIE y el curso de AED, se procede a la ejecución de los estándares de Quality Matters que se relacionan con los datos de la investigación y con las etapas de ADDIE para así pasar posteriormente al proceso de interpretación de los resultados obtenidos.

Fase N°3 – Valoración de la calidad del curso virtual AED en base a los criterios previamente seleccionados: En esta última etapa una vez que se obtuvieron los resultados de los estándares de Quality Matters que se encuentran implícitos en las etapas del modelo ADDIE, se procedió con el proceso de evaluación para puntuar si los estándares de Quality Matters cumplen o no cumplen en el curso virtual de AED, para luego, en base a los resultados obtenidos, hacer las recomendaciones necesarias para mejorar la calidad del curso virtual.

VII. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

FASE N°1 – Identificar y analizar las etapas del modelo ADDIE que se relacionan con el curso virtual AED.

Según Rodríguez, se deben seguir fases para el diseño de un curso virtual; sin embargo, para garantizar la calidad de éste, se debe seguir un modelo, en este caso se siguió el modelo instruccional ADDIE. [4]

La primera etapa del modelo ADDIE consistió en el proceso de análisis, el cuál correspondió a las dos primeras fases del diseño de un curso virtual. Aquí se estudió y analizó a profundidad el contexto, el perfil de egresado que se generará al terminar el curso, el nivel de conocimiento con el que inician el curso las y los estudiantes.

También se analizó y concretizó el objetivo general y se desglosó en objetivos específicos que sirven como referencia al estudiante para que se puedan guiar correctamente durante el transcurso del curso virtual AED, ya que estos son la base para las futuras actividades de aprendizajes diseñadas por el docente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo principal, así como con el perfil de egresado que se espera al finalizar el mismo.

Así mismo se recopiló la información del curso, como documentos, videos, laboratorios, posteriormente se inició mediante pestañas la presentación del curso donde se expone los requerimientos básicos para iniciar el curso, se desglosó la forma evaluativa para cada una de las unidades presentadas dentro del curso.

La segunda etapa en el modelo ADDIE consistió en el proceso de diseño, aquí se encuentran de forma implícita la tercer y cuarta fase del diseño de un curso virtual, aquí es en donde se elaboraron y organizaron las unidades didácticas que contiene el curso virtual, así como también los temas que estarán implícitos y/o explícitos dentro de cada unidad y así mismo por cada semana, este proceso es un derivado de un plan

de estudio, que se debe seguir rigurosa y estrictamente para cumplir con el objetivo del curso. En este encontramos que se diseñó el curso en pestañas por unidades y dentro de estas se encuentran de forma semanal, donde las y los estudiantes deberán ir cumpliendo paso a paso cada una de las actividades planificadas según el plan de estudio para poder ir avanzando a las demás unidades didácticas.

La tercera etapa del modelo ADDIE fue la del desarrollo, la cual incluyó también la fase cuatro del diseño de un curso virtual y anexó la quinta del mismo, debido a que es en este punto donde los alumnos deben contar con las unidades y temas, bien organizados, concisos, precisos y actualizados, con el fin de adquirir conocimientos que dentro de esta etapa deberán ser puestos a pruebas mediante evaluaciones que garanticen que el estudiante ha logrado cumplir con el objetivo especificado dentro de la unidad que éste atravesando en relación al curso.

Es por lo que en las pestañas de cada unidad se hace una breve presentación de los temas a tratar con los números de actividades de aprendizaje a realizarse en cada una de las semanas que contiene cada unidad.

Así mismo se desarrollaron diversas actividades que se muestran a continuación:

Tabla N°4.- Actividades Desarrolladas en el curso de AED.

Semanas	Actividades de Aprendizaje	Sistemáticos
Semana #1	Mapa Mental: Conceptos básicos de estructuras de datos	-
Semana #2	Laboratorio #1 sobre arreglos ordenados y desordenados	Conceptos fundamentales de Estructuras de Datos
Semana #3	Diagrama V de Gowin sobre los Conceptos básicos de Recursividad	-

	Clase Práctica sobre Recursividad	
Semana #4	Laboratorio #2 sobre Recursividad	Recursividad
Semana #5	Diagrama de Telaraña: Conceptos básicos de Listas	-
Semana #6	Laboratorio #3 sobre Listas	-
Semana #7	Diagrama de Calamar: Conceptos básicos de Pilas	-
Semana #8	Diagrama de Sol: Conceptos básicos de Colas	-
Semana #9	Laboratorio #4 sobre Pilas y Colas	-
Semana #10	Diagrama de Cajas: Conceptos básicos de Árboles Binarios	-
Semana #11	Diagrama de Nubes: Conceptos básicos de Grafos	-
Semana #12	Laboratorio #5 sobre Árboles	-
Semana #13	Mapa Conceptual: Conceptos Básicos de Métodos de Ordenamiento y Búsqueda	-
Semana #14	Laboratorio #6: sobre Métodos de Ordenación y Búsqueda	-

Fuente: Elaboración propia.

La cuarta etapa del modelo ADDIE consistió en la implementación del curso, esta etapa se ligó a la quinta y sexta fase del diseño de un curso virtual, ya que aquí es donde se integraron los recursos digitales que servirán de apoyo hacia los estudiantes, también tiene que ver con la realización instantánea de las evaluaciones a las que se deben someter los mismos para evaluar su nivel de aprendizaje, y también fue en este punto en donde se pone en marcha el funcionamiento del curso virtual diseñado.

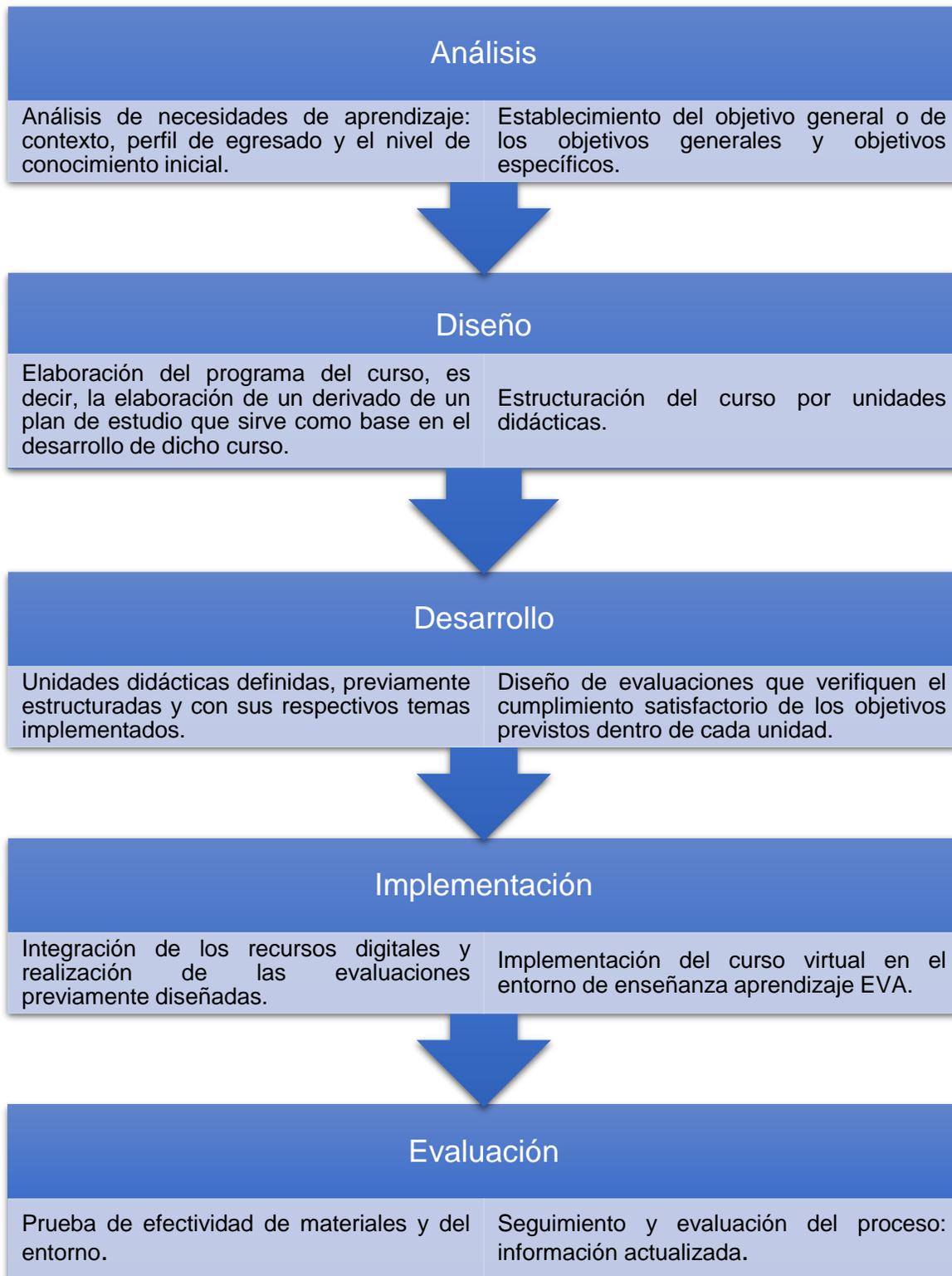
Es por lo que en este apartado encontramos los materiales diseñados para el aprendizaje de los estudiantes desglosándolos en unidades y posteriormente en semanas tanto en documentos PDF, como videos interactivos comprensibles.

La quinta etapa del modelo ADDIE es la de evaluación, se relacionó estrechamente con la fase séptima y octava del diseño de un curso virtual, fue en esta etapa donde se realizan las pruebas de efectividad de materiales que verifiquen el funcionamiento del entorno digital de aprendizaje en donde estará colocado el curso virtual.

En Quality Matters no se encontraron estándares que se relacionen con la etapa de evaluación de ADDIE.

La relación del modelo ADDIE en base a las fases de diseño que deben contener un curso virtual, también son explicadas en la siguiente figura:

Figura N°2.- Explicación de las fases para el diseño de un curso virtual implícitas en las fases de ADDIE.



Fuente: Elaboración propia.

Fase N°2 – Establecer criterios que sirvan para la evaluación del curso virtual AED usando Quality Matters.

Consiste en analizar los datos mediante la ejecución de los estándares de Quality Matters, para así pasar al proceso de interpretación de los resultados obtenidos y comparar los datos de la investigación con los estándares de ADDIE.

Tabla N°5.- Estándares de QM implícitos en las etapas ADDIE.

ETAPA ADDIE	ESTÁNDARES DE QM
ANÁLISIS	<p>1.4 Se declaran con claridad las políticas del curso y la institución con las que se espera que el estudiante cumpla dentro del curso, o se proporciona un enlace a esas políticas actuales.</p> <p>1.7 Se precisan con claridad los prerrequisitos de conocimientos previos de la disciplina y/o cualquier competencia requerida.</p> <p>2.1 Los objetivos de aprendizaje o las competencias del curso/programa describen resultados que son medibles.</p> <p>2.2 Los objetivos de aprendizaje o competencias del módulo/unidad describen resultados que son medibles y son consistentes con los objetivos o competencias del curso.</p> <p>2.3 Los objetivos de aprendizaje o competencias se expresan con claridad, están escritos desde la perspectiva de los estudiantes y se ubican de forma destacada en el curso.</p> <p>2.4 La relación entre los objetivos de aprendizaje o competencias y las actividades está claramente establecida.</p> <p>2.5 Los objetivos de aprendizaje o competencias son adecuados para el nivel del curso.</p> <p>3.2 La política de evaluación se establece con claridad al inicio del curso.</p>

	<p>4.1 Los materiales didácticos contribuyen al logro de los objetivos de aprendizaje o competencias.</p> <p>4.3 El curso modela la integridad académica esperada de los estudiantes al proveer las fuentes de referencias y los permisos para el uso de materiales didácticos.</p> <p>5.4 Los requisitos para la interacción de los estudiantes están claramente establecidos.</p> <p>6.2 Las herramientas del curso apoyan la participación estudiantil y el aprendizaje activo.</p> <p>6.4 El curso provee información a los estudiantes para proteger sus datos y privacidad.</p> <p>7.1 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción del apoyo técnico ofrecido y cómo se puede acceder a él, o, provee un enlace a una descripción clara del apoyo técnico ofrecido y cómo se puede acceder a él.</p> <p>7.2 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción de las políticas y servicios de accesibilidad de la institución o provee un enlace a esas políticas y servicios de accesibilidad.</p> <p>8.6 Se proveen las declaraciones de accesibilidad de proveedores para todas las tecnologías requeridas en el curso.</p>
<p>DISEÑO</p>	<p>1.1 Las instrucciones para empezar son claras y se establece cómo encontrar diversos componentes del curso.</p> <p>1.2 Se le presenta a los estudiantes el propósito y la estructura del curso.</p> <p>1.3 Se declaran con claridad las expectativas de comunicación para discusiones en línea, correo electrónico y otras formas de interacción.</p> <p>1.5 Se precisan con claridad los requerimientos tecnológicos mínimos para el curso y se provee información de cómo obtener las tecnologías.</p>

	<p>1.6 Las habilidades informáticas y las habilidades de alfabetización digital de información que se esperan del estudiante están claramente establecidas.</p> <p>3.1 Las evaluaciones miden los logros de los objetivos de aprendizaje establecidos.</p> <p>3.3 Se proporcionan criterios específicos y descriptivos para la evaluación del trabajo de los estudiantes y está claramente explicada su conexión con la política de calificación del curso.</p> <p>4.2 Se explica con claridad la relación entre los materiales didácticos en el curso y las actividades de aprendizaje a completar.</p> <p>5.3 El plan del instructor para interactuar con los estudiantes en el curso está claramente definido.</p> <p>6.1 Las herramientas utilizadas en el curso apoyan a los objetivos de aprendizaje o a las competencias.</p> <p>6.3 Se utiliza una variedad de tecnologías en el curso.</p> <p>7.3 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción o proporcionan un enlace de los servicios y recursos de apoyo académico de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar en el curso.</p>
<p>DESARROLLO</p>	<p>1.8 La auto presentación del instructor es profesional y está disponible en línea.</p> <p>1.9 Se pide a los estudiantes que se presenten en clase.</p> <p>3.5 El curso le provee a los estudiantes múltiples oportunidades para dar seguimiento al progreso de su aprendizaje con retroalimentación oportuna.</p> <p>4.4 Los materiales didácticos representan la teoría y práctica actuales de la disciplina.</p> <p>4.5 Se utiliza una variedad de materiales didácticos en el curso.</p>

	<p>5.1 Las actividades de aprendizaje promueven el logro de los objetivos de aprendizaje y competencias establecidas.</p> <p>5.2 Las actividades de aprendizaje proveen oportunidades de interacción que apoyan el aprendizaje activo.</p> <p>7.4 Las instrucciones del curso ofrecen una explicación de los servicios y recursos de apoyo estudiantil de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar o proporcionan un enlace de los servicios y recursos de apoyo estudiantil de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar.</p> <p>8.3 El curso proporciona textos e imágenes accesibles en archivos, documentos, páginas LMS y páginas web para satisfacer las necesidades de diversos estudiantes.</p> <p>8.4 El curso proporciona medios alternativos de acceso a contenido multimedia en formatos que satisfacen las necesidades de diversos estudiantes.</p>
<p>IMPLEMENTACIÓN</p>	<p>3.4 Las evaluaciones utilizadas son secuenciadas, variadas y adecuadas para el nivel del curso.</p> <p>8.1 La navegación en el curso facilita su uso.</p> <p>8.2 El diseño del curso facilita su legibilidad.</p> <p>8.5 Las herramientas de multimedios en el curso facilitan el uso del mismo.</p>
<p>EVALUACIÓN</p>	<p>Debido a que esta fase se encarga de evaluar todos los aspectos del curso en cuestión, incluyendo aspectos técnicos y tecnológicos, así como la actualización del curso; no hay estándares que se encarguen de evaluar esta fase.</p>

Fuente: Elaboración propia.

FASE 3 – Valoración de la calidad del curso virtual AED en base a los criterios previamente seleccionados.

Se presentan los resultados de la investigación cuantitativa con la cual se analizó el curso en línea AED, para después iniciar con el proceso de evaluación para una vez en base a los resultados obtenidos se harán las recomendaciones necesarias para las mejoras de la calidad del curso virtual.

Tabla N°6.- Criterios de valoración de la calidad del curso virtual de AED.

ETAPA ADDIE	Estándar QM	Cumple	No Cumple	Evidencia	Recomendaciones	Puntuación
A N Á L I S I S	1.4 Se declaran con claridad las políticas del curso y la institución con las que se espera que el estudiante cumpla dentro del curso, o se proporciona un enlace a las políticas actuales.	X		Se muestra un enlace con las políticas institucionales de la universidad en la parte inferior de la pestaña de presentación del curso. <u>Ver anexo A.</u>		2
	1.7 Se precisan con claridad los prerrequisitos de				Elaborar un documento donde se especifique	0

A N Á L I S I S	conocimientos previos de la disciplina y/o cualquier competencia requerida.		X		los conocimientos previos de AED.	
	2.1 Los objetivos de aprendizaje o las competencias del curso/programa describen resultados que son medibles.	X		Los objetivos de aprendizaje se redactaron usando Taxonomía de Bloom. <u>Ver anexo B.</u>		3
	2.2 Los objetivos de aprendizaje o competencias del módulo/unidad describen resultados que son medibles y son consistentes con los objetivos o competencias del curso.	X		Los objetivos de aprendizaje se redactaron usando Taxonomía de Bloom. <u>Ver anexo B.</u>		3
	2.3 Los objetivos de aprendizaje o			Los objetivos de aprendizaje se		3

A N Á L I S I S	competencias se expresan con claridad, están escritos desde la perspectiva de los estudiantes y se ubican de forma destacada en el curso.	X		encuentran en la página inicial del curso donde se trata de explicar de forma clara lo que el estudiante deberá alcanzar para finalizar el curso. <u>Ver anexo C.</u>		
	2.4 La relación entre los objetivos de aprendizaje o competencias y las actividades está claramente establecida.		X		Agregar en la tabla de contenido de las actividades de aprendizaje la relación con el objetivo de aprendizaje.	0
	2.5 Los objetivos de aprendizaje o competencias son adecuados para el nivel del curso.	X		Los objetivos de aprendizaje están alineados al perfil ingreso de la carrera. <u>Ver anexo B.</u>		3
	3.2 La política de evaluación se establece			La forma evaluativa está presente en una tabla en		3

A N Á L I S I S	con claridad al inicio del curso.	X		la pestaña de presentación al inicio del curso. <u>Ver anexo D.</u>		
	4.1 Los materiales didácticos contribuyen al logro de los objetivos de aprendizaje o competencias.	X		Los materiales didácticos son claros y avalados por los objetivos de aprendizaje propuestos en el curso. <u>Ver anexo E.</u>		3
	4.3 El curso modela la integridad académica esperada de los estudiantes al proveer las fuentes de referencias y los permisos para el uso de materiales didácticos.	X		Todos los documentos y materiales audiovisuales utilizados en el curso están debidamente referenciados. <u>Evidencia F.</u>		2
	5.4 Los requisitos para la interacción de los estudiantes están		X		Existen actividades que fomentan la interacción, pero no los	0

A N Á L I S I S	claramente establecidos.				requisitos, se recomienda elaborarlos.	
	6.2 Las herramientas del curso apoyan la participación estudiantil y el aprendizaje activo.	X		Las herramientas utilizadas en el curso definen una interacción entre docente – estudiante para un aprendizaje activo, ejemplos laboratorios. <u>Ver anexo G.</u>		3
	6.4 El curso provee información a los estudiantes para proteger sus datos y privacidad.		X		Crear políticas de protección de datos en los cursos virtuales.	0
	7.1 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción del apoyo técnico ofrecido y cómo se puede acceder a él, o		X		Agregar en las instrucciones del curso la descripción del apoyo técnico.	0

A N Á L I S I S	proporciona un enlace a una descripción clara del apoyo técnico ofrecido y cómo se puede acceder a él.					
	7.2 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción de las políticas y servicios de accesibilidad de la institución o proveen un enlace a esas políticas y servicios de accesibilidad.		X		<p>Crear un link de acceso de las políticas del curso e institución.</p> <p>Crear políticas de cursos virtuales.</p>	0
	8.6 Se proveen las declaraciones de accesibilidad de proveedores para todas las tecnologías requeridas en el curso.	X		<p>Se presentan los enlaces y documentos necesarios para el acceso de las herramientas tecnológicas a utilizar en el curso.</p> <p><u>Ver anexo H.</u></p>		2

D I S E Ñ O	1.1 Las instrucciones para empezar son claras y se establece cómo encontrar diversos componentes del curso.	X		Existe un documento en la pestaña de presentación del curso llamado “Orientaciones Generales” que muestra las instrucciones iniciales del curso. <u>Ver anexo I.</u>		3
	1.2 Se les presenta a los estudiantes el propósito y la estructura del curso.	X		Se muestra un párrafo explicando el propósito del curso en la pestaña “presentación” <u>Ver anexo J.</u>		3
	1.3 Se declaran con claridad las expectativas de comunicación para discusiones en línea, correo electrónico y otras formas de interacción.		X		Hacer una descripción de las expectativas de comunicación del curso en línea.	0

D I S E Ñ O	1.5 Se precisan con claridad los requerimientos tecnológicos mínimos para el curso y se provee información de cómo obtener las tecnologías.		X		Anexar acápite en el documento de “Orientaciones Generales”.	0
	1.6 Las habilidades informáticas y las habilidades de alfabetización digital de información que se esperan del estudiante están claramente establecidas.		X		Se deben establecer las habilidades de alfabetización digital.	0
	3.1 Las evaluaciones miden los logros de los objetivos de aprendizaje establecidos.		X		Establecer los objetivos de aprendizaje en las evaluaciones.	0
	3.3 Se proporcionan criterios específicos y				Elaborar rúbricas de evaluación de las	

D I S E Ñ O	descriptivos para la evaluación del trabajo de los estudiantes y está claramente explicada su conexión con la política de calificación del curso.		X		actividades de aprendizaje.	0
	4.2 Se explica con claridad la relación entre los materiales didácticos en el curso y las actividades de aprendizaje a completar.	X		Se explican mediante objetivos de aprendizaje de cada unidad. <u>Ver anexo K.</u>		3
	5.3 El plan del instructor para interactuar con los estudiantes en el curso está claramente definido.		X		Elaborar el plan del instructor para interactuar con los estudiantes.	0
	6.1 Las herramientas utilizadas en el curso apoyan a los objetivos	X		Los objetivos de aprendizaje señalan las herramientas tecnológicas que servirán		3

D I S E Ñ O	de aprendizaje o a las competencias.			de apoyo donde explican el uso de un lenguaje de alto nivel. <u>Ver anexo B.</u>		
	6.3 Se utiliza una variedad de tecnologías en el curso.	X		Se utilizan los softwares de Eclipse y NetBeans, vídeos en línea, ofimática. <u>Ver anexo H.</u>		1
	7.3 Las instrucciones del curso ofrecen una descripción o proporcionan un enlace de los servicios y recursos de apoyo académico de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar en el curso.		X		Agregar el enlace de los servicios y recursos de apoyo de la institución.	0

D E S A R R O L L O	1.8 La auto presentación del instructor es profesional y está disponible en línea.		X		Agregar la auto presentación del instructor.	0
	1.9 Se pide a los estudiantes que se presenten en clase.		X		Agregar un foro de presentación de los estudiantes.	0
	3.5 El curso le provee a los estudiantes múltiples oportunidades para dar seguimiento al progreso de su aprendizaje con retroalimentación oportuna.		X		Agregar una barra de progreso del curso con un foro de preguntas al docente.	0
D E S A	4.4 Los materiales didácticos representan la teoría y prácticas actuales de la disciplina.	X		El material disponible representa la teoría y práctica conforme al plan de estudio de la asignatura como por		2

R O L L O				ejemplo clases prácticas y laboratorios. <u>Ver anexo L.</u>		
	4.5 Se utiliza una variedad de materiales didácticos en el curso.	X		El curso cuenta con documentos en PDF, vídeos, enlaces. <u>Ver anexo M.</u>		2
	5.1 Las actividades de aprendizaje promueven el logro de los objetivos de aprendizaje y competencias establecidas.	X		Los objetivos de aprendizaje están alineados con cada una de las actividades de aprendizaje del curso. <u>Ver anexo K.</u>		3
D E S A	5.2 Las actividades de aprendizaje proveen oportunidades de interacción que apoyan el aprendizaje activo.	X		Cada actividad de aprendizaje permite interactuar con las herramientas tecnológicas disponibles y obtener retroalimentación por parte del instructor.		3

R R O L L O D E S A R R R				<u>Ver anexo H.</u>		
	7.4 Las instrucciones del curso ofrecen una explicación de los servicios y recursos de apoyo estudiantil de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar o proporcionan un enlace de los servicios y recursos de apoyo estudiantil de la institución que pueden ayudar a los estudiantes a triunfar.		X		Crear las instrucciones que permitan explicar los recursos de apoyo que tiene la institución.	0
	8.3 El curso proporciona textos e imágenes accesibles en archivos, documentos, páginas LMS y páginas web para	X		El curso tiene documentos, videos e imágenes que pueden ser descargado por los estudiantes.		3

O L L O	satisfacer las necesidades de diversos estudiantes.			<u>Ver anexo M.</u>		
	8.4 El curso proporciona medios alternativos de acceso a contenido multimedia en formatos que satisfacen las necesidades de diversos estudiantes.	X		Están disponibles en el curso, videos, folletos, páginas web que contribuyen al aprendizaje del curso. <u>Ver anexo M.</u>		2
I M P L E M E	3.4 Las evaluaciones utilizadas son secuenciadas, variadas, y adecuadas para el nivel del curso.	X		Se evalúan de acuerdo a la unidad y tema visto, así mismo son calificadas de manera secuencial y variada. <u>Ver anexo N.</u>		2
	8.1 La navegación en el curso facilita su uso.	X		La interacción entre páginas es secuenciada y ordenada. <u>Ver anexo O.</u>		3

N T A C I Ó N	8.2 El diseño del curso facilita su legibilidad.	X		Se muestran las pestañas de curso de forma organizada para llevar una secuencia del curso. <u>Ver anexo O.</u>		3
	8.5 Las herramientas de multimedios en el curso facilitan el uso del mismo.	X		Cada herramienta está diseñada para apoyar el proceso de aprendizaje. <u>Ver anexo M.</u>		2
PUNTAJES TOTALES:						65

Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla N°6, se aplicaron todos los estándares de QM que corresponden a cada una de las fases de ADDIE, en donde se encontraron algunas deficiencias debido a no cumplir algunos de los mismos.

Algunas de ellas se encontraron entre los estándares de QM incluidos en la fase de análisis de ADDIE, al menos seis no se cumplen, esta sección contiene 16 estándares y equivalen a un porcentaje de puntaje del 40%, pero solo aporta al curso un puntaje del 27%, debido que solo se cuentan los diez estándares con los que si cumple el diseño del curso presentado.

Al pasar a la fase de Diseño, se incluyeron 12 estándares de QM, lo que corresponde a un 30% del puntaje total, del cual solo se obtiene un porcentaje del 13%, debido a que solo cumple con cinco de los estándares, y con los otros siete no.

En la fase de desarrollo, se incluyeron 10 estándares de QM, correspondiendo a un puntaje del 20%, sin embargo, el porcentaje de puntaje que el curso adquirió en esta fase fue del 15%, gracias a que cumple con seis de los diez estándares incluidos.

En la fase de implementación, se incluyen 4 estándares de QM, los cuales corresponden a un puntaje del 10%, en los cuáles todos los estándares se cumplen en el presente curso, por lo que en esta fase adquiere el puntaje correspondiente.

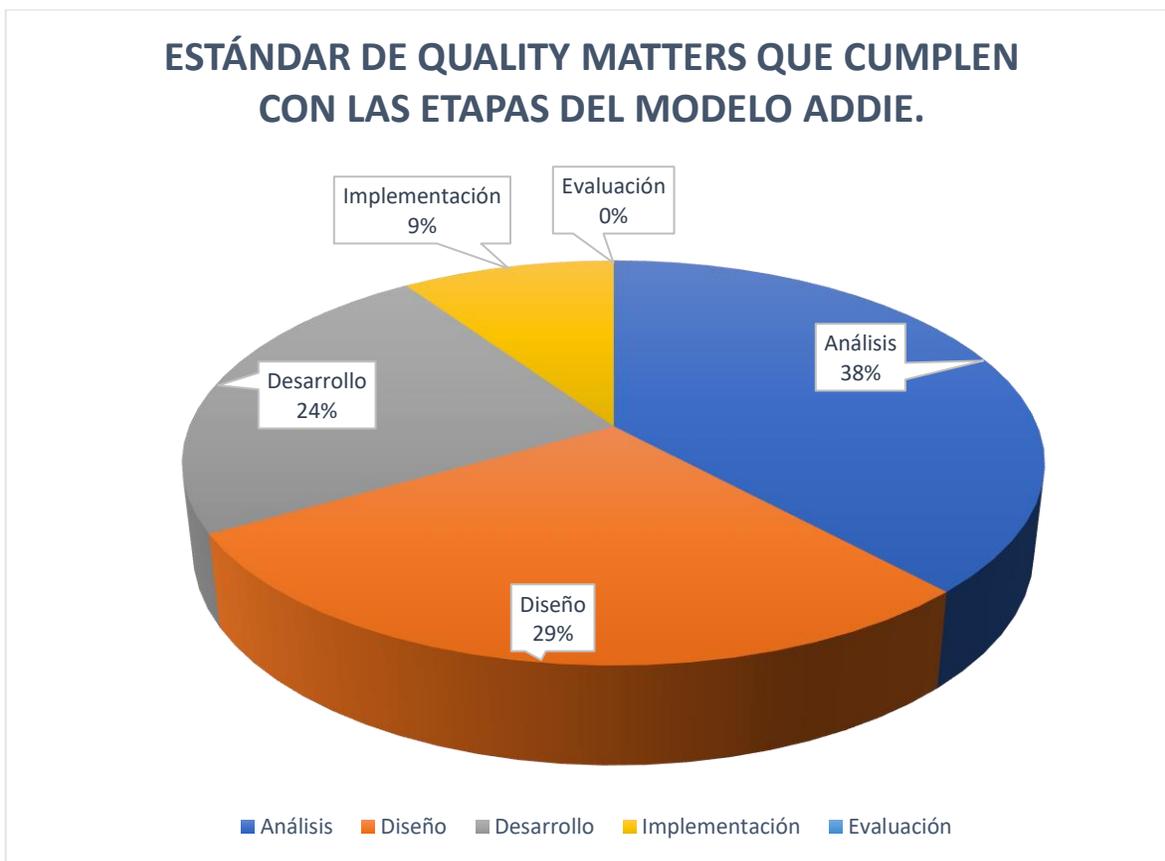
En total, el presente curso solo obtuvo un porcentaje de puntuación del 65%, por lo que se hacen las siguientes recomendaciones propuestas en la Tabla N°6, para que el curso logre llegar al mínimo de puntaje el cuál es el 85% o inclusive llegar al máximo.

A continuación, se presentan, los resultados de los estándares de Quality Matters que cumplen con las etapas del modelo ADDIE.

Tabla N°7.- Estándar de Quality Matters que cumplen con las etapas del modelo ADDIE.

ESTÁNDAR DE QUALITY MATTERS QUE CUMPLEN CON LAS ETAPAS DEL MODELO ADDIE.	
ETAPAS MODELO ADDIE	ESTÁNDAR QM
Análisis	16
Diseño	12
Desarrollo	10
Implementación	4
Evaluación	0

Gráfica N°1



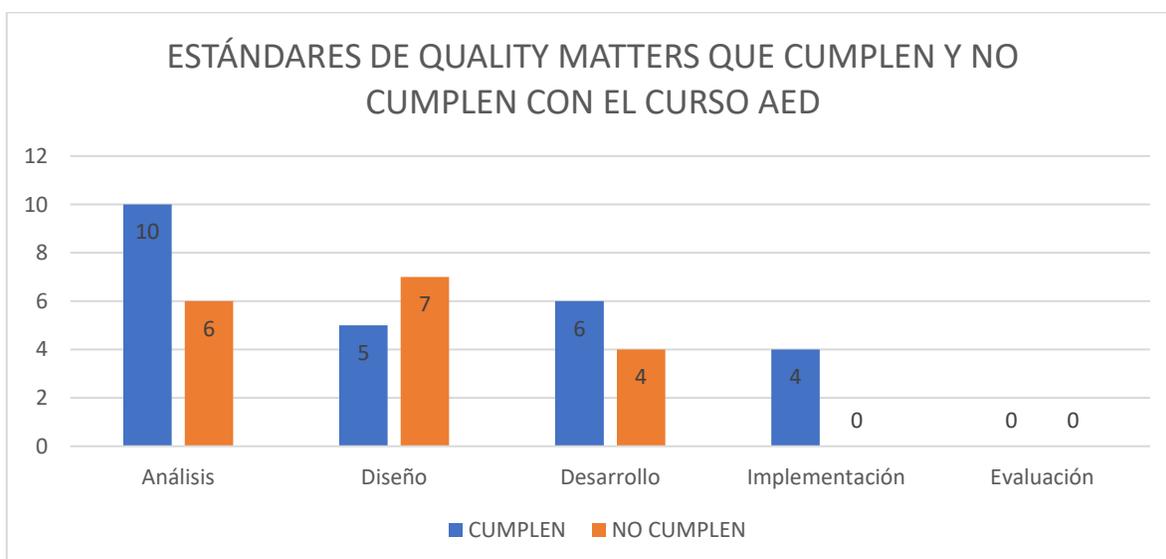
Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos, nos demuestran que de los 42 estándares pertenecientes a Quality Matters, 16 de estos estándares (38%) cumplen con la etapa de análisis, 12 estándares (29%) cumplen con la etapa de diseño, 10 estándares (24%) cumplen con la etapa de desarrollo, 4 de estos estándar (9%) cumplen con la etapa de implementación y ningún estándar (0%) en la etapa de evaluación del modelo ADDIE, esto debido a que esta fase se encarga de evaluar todos los aspectos del curso en cuestión, por lo que no hay estándares que se encarguen de evaluar esta fase.

Tabla N°8. – Estándares de Quality Matters que cumplen y no cumplen con el curso AED.

ESTÁNDARES DE QUALITY MATTERS QUE CUMPLEN Y NO CUMPLEN CON EL CURSO AED		
ETAPAS MODELO ADDIE	CUMPLEN	NO CUMPLEN
Análisis	10	6
Diseño	5	7
Desarrollo	6	4
Implementación	4	0
Evaluación	0	0

Gráfica N°2



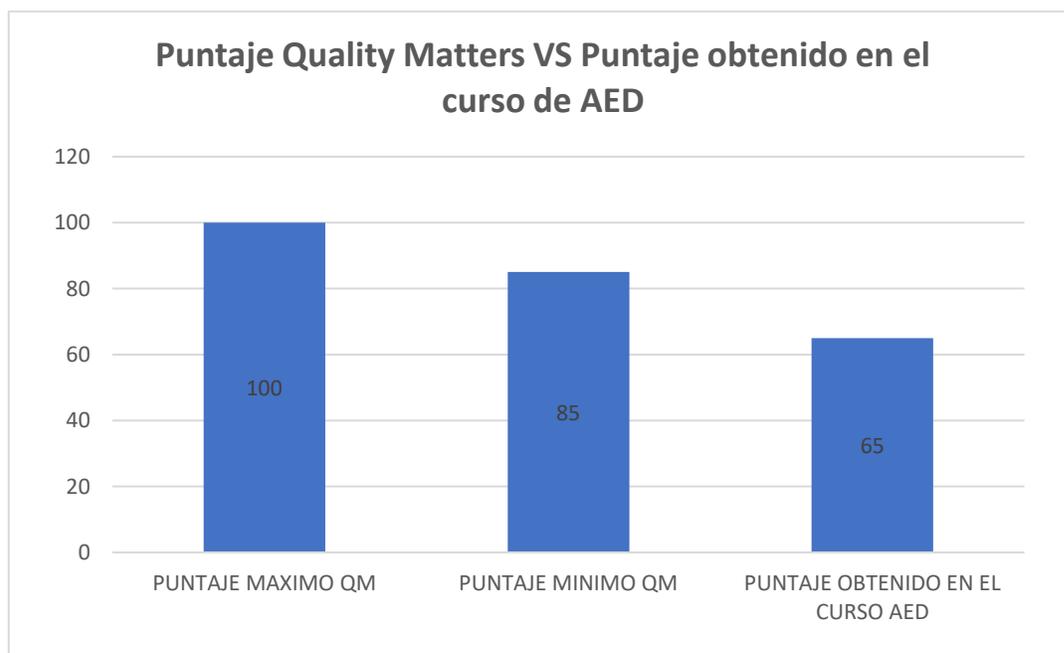
Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos, después de los criterios utilizados para evaluar el curso virtual nos demuestra que en la etapa de análisis 10 estándar cumplen con los criterios, mientras que 6 estándar no cumplen, en la etapa de diseño 5 estándar cumplen con los criterios mientras que 7 estándar no cumplen, en la etapa de desarrollo 6 estándar cumplen con los criterios mientras que 4 estándar no cumplen, en la etapa de implementación los 4 estándar cumplen con los criterios de evaluación propuestos en este trabajo y por último la etapa de evaluación no cumple con ningún criterio debido a que esta fase se encarga de evaluar todos los aspectos del curso en cuestión, por lo que no hay estándares que se encarguen de evaluar esta fase.

Tabla N°9. - Puntaje Quality Matters vs puntaje obtenido en el curso de AED.

Puntaje Quality Matters vs puntaje obtenido en el curso de AED	
Puntaje máximo QM	100
Puntaje mínimo QM	85
Puntaje obtenido en el curso AED	65

Gráfica N°3



Fuente: Elaboración propia

Según los resultados obtenidos, el puntaje máximo para que un curso sea calificado como excelencia es de 100 puntos según los estándares de Quality Matters y para que un curso sea considerado de muy bueno debe obtener una puntuación de 85 puntos, una vez realizada la evaluación al curso virtual de AED logramos constatar que obtuvo 65 puntos, con 20 puntos por debajo del estándar mínimo de QM.

VIII. CONCLUSIONES

Con el siguiente trabajo se facilitará a los futuros estudiantes adoptar un curso de calidad con estándares internacionales que valide la enseñanza aprendizaje de los futuros ingenieros.

En el primer objetivo de este trabajo se identificaron y analizaron las etapas del modelo ADDIE que están meramente ligados o relacionados con el curso virtual de AED, en base a las fases de diseño que debe contener un curso virtual y se logró comprobar que el curso cumple con la relación de las fases necesarias que todo curso virtual debe cumplir.

Se analizaron los datos obtenidos mediante la ejecución de los estándares de Quality Matters y se establecieron los criterios de evaluación que sirvieron en el proceso de interpretación de los resultados obtenidos.

Y de esta forma, comparar los datos de la investigación con los estándares de ADDIE usando Quality Matters esto permitió crear la tabla de criterios de valoración de la calidad del curso virtual de AED, cumpliendo de esta manera el segundo objetivo de esta investigación.

Para el cumplimiento del tercer objetivo se presentaron los resultados de la investigación cuantitativa, con la cual se analizó el curso en línea AED, para después iniciar con el proceso de evaluación en base a los resultados obtenidos de la calidad del curso virtual y arrojó las recomendaciones necesarias para que el curso cumpla con todos los estándares de calidad de ADDIE y Quality Matters.

IX. RECOMENDACIONES

En base a los hallazgos encontrados durante la evaluación del curso virtual de AED se recomienda revisar los estándares que no lograron obtener un puntaje satisfactorio y crear una comisión de docentes que permita continuar con el proceso de mejoras del curso de Algoritmización y Estructuras de Datos.

X. BIBLIOGRAFÍA

- [1] T. I. J. Flores, Interviewee, *Programa de Virtualización UNI UOL*. [Entrevista]. 10 05 2021.
- [2] C. D. C. Mercado y C. R. H. Rivas, «Asignaturas encontradas que desarrollan resultados de aprendizaje para CAL (Algoritmos Computacionales),» de *Análisis de los resultados de aprendizaje del currículo de Ingeniería en Computación de IEEE y ACM en la Ingeniería en Computación de la UNI*, Managua, 2021, pp. 48-52.
- [3] E-learning, «Significados.com,» 11 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://www.significados.com/e-learning/>. [Último acceso: 5 Abril 2021].
- [4] C. Virtual, «EcuRed,» 20 Junio 2019. [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Curso_virtual. [Último acceso: 5 Abril 2021].
- [5] Moodle.cl, «Moodle.cl,» [En línea]. Available: <https://www.moodle.cl/que-es-el-moodle-y-para-que-sirve/>. [Último acceso: 18 Septiembre 2021].
- [6] admin, «Tecsav.cl,» 28 Abril 2020. [En línea]. Available: <https://tecsav.cl/que-es-la-plataforma-moodle-y-para-que-sirve/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20Moodle%3F%20La%20plataforma%20Moodle%20es%20un,a%20las%20necesidades%20de%20profesores%2C%20estudiantes%20y%20administradores..> [Último acceso: 18 Septiembre 2021].
- [7] M. I. J. M. Solorzano, Interviewee, *Asignaturas Departamento Lenguajes y Simulación*. [Entrevista]. 12 5 2021.

- [8] E. V. d. Formación, «Universidad de Valencia, España,» 31 julio 2013. [En línea]. Available: <https://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.wiki?7#:>. [Último acceso: 5 Abril 2021].
- [9] Subitus, «Subitus, Expertos en e-learning,» 7 Febrero 2019. [En línea]. Available: <https://www.subitus.com/el-modelo-addie-en-e-learning/>. [Último acceso: 12 Abril 2021].
- [10] U. (. T. Nacional), «Manual para el Diseño Curricular de Entornos Virtuales,» [En línea]. Available: <https://www.utn.ac.cr/sites/default/files/attachments/cfpte/Manual%20para%20el%20dise%C3%B1o%20curricular%20de%20Entornos%20Virtuales%20de%20Aprendizaje.pdf>. [Último acceso: 21 Septiembre 2021].
- [11] A.E y M.V., «Modelo Instruccional ADDIE,» Ciudad Bolivar, 2010.
- [12] A. Avila, «Alejandra Avila e-learning y diseño instruccional,» 18 Febrero 2018. [En línea]. Available: <https://www.alejandraavila.com/estandares-de-calidad-en-diseno-instruccional-e-learning-parte-2-quality-matters/>. [Último acceso: 3 Agosto 2021].
- [13] Q. M. QM, «QualityMatters.org,» [En línea]. Available: <https://www.qualitymatters.org/sites/default/files/PDFs/StandardsfromtheQMHigherEducationRubric.pdf>. [Último acceso: 3 Agosto 2021].
- [14] R. H. Sampieri, Metodología de la Investigación, México: Mc Graw Hill Education, 2014.

XI. ANEXOS

Anexo A

Evidencia sobre el enlace con las políticas del curso de AED e institución que oferta el curso.

 **Políticas del curso de AED**

 **Políticas institucionales**

Anexo B

Evidencia sobre los objetivos de aprendizaje que se redactaron usando Taxonomía de Bloom.

 **Objetivo de Aprendizaje**

Diseñar los algoritmos de estructuras de datos utilizando los arreglos N-Dimensionales con un lenguaje de programación de alto nivel.

 **Objetivo de Aprendizaje**

Evaluar los algoritmos de estructuras de datos utilizando las técnicas de recursión con un lenguaje de alto nivel.

 **Objetivo de Aprendizaje**

Evaluar los algoritmos de estructuras de datos utilizando las técnicas de búsqueda con un lenguaje de alto nivel.

 **Objetivo de Aprendizaje**

Evaluar los algoritmos de estructuras de datos utilizando las técnicas de árboles con un lenguaje de alto nivel..

 **Objetivo de Aprendizaje**

Identificar los métodos de ordenación y búsqueda más importantes, utilizando los algoritmos para conseguir la máxima eficiencia en su uso real.

Anexo C

Evidencia del objetivo de aprendizaje que se encuentran en la página inicial del curso.

Objetivos de Aprendizaje del Curso

Objetivo General:

Construir algoritmos de estructuras de datos en **arreglos** N-Dimensionales utilizando las técnicas de búsqueda, ordenamiento, recursivas y la teoría de grafos, a través de un lenguaje de programación de alto nivel.

Anexo D

Evidencia la forma evaluativa del curso está presente en una tabla al inicio del curso.

Distribución de las unidades

Unidades	Semanas	Puntaje
Unidad I:	1,2	pts
Unidad II:	3,4	pts
Unidad III:	5, 6, 7, 8, 9	pts
Unidad IV:	10,11,12	pts
Unidad V:	13,14	pts
Total		100 pts

Anexo E

Evidencia sobre materiales didácticos son claros y avalados por los objetivos de aprendizaje propuestos en el curso.

Orientaciones

En esta semana estudiaremos conceptos, diseños y análisis de estructuras de datos, para ello es necesario que siga las instrucciones:

1. Lee detenidamente los documentos de la sección de **Documentos de Lectura**.
2. Vea los vídeos relacionados con el tema.
3. Resuelva el sistemático de la semana en la sección de **Actividades**.



Documentos de Lectura



Conceptos Fundamentales de las Estructuras de Datos



Estructuras Fundamentales de Datos



Anexo F

Evidencia sobre los documentos y materiales audiovisuales utilizados en el curso están debidamente referenciados.

Vídeo 1: Recursividad en Java.



Recursividad en Java.

Fuente: [La Geekipedia De Ernesto](#), publicado 05 de junio 2018

Anexo G

Evidencia de las herramientas utilizadas para la interacción docente – estudiante.

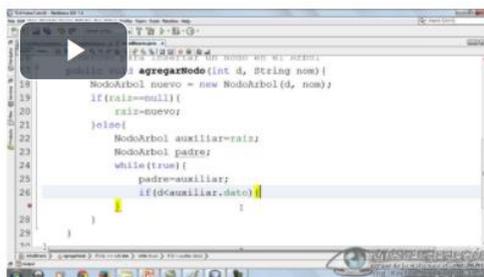
Producto de la Actividad: Archivo de MsWord conteniendo el reporte de Laboratorio #5, sobre Arboles

Objetivo de Aprendizaje:

- *Evaluar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre las estructuras de datos haciendo uso de los arboles mediante la construcción de un programa, haciendo uso de los recursos de aprendizaje de la semana.*

• **Orientaciones:**

1. Visualice el siguiente vídeo que describe ¿Uso de Arboles usando Java?:



2. Construya el programa en base a la lectura de los *Recursos de Aprendizaje*

3. Subir el archivo con el programa antes de la fecha estipulada en la Actividad de Aprendizaje.

Saludos

Guía de laboratorio 5 Arboles.pdf 17 de December de 2020, 14:24

Anexo H

Evidencia de los enlaces y documentos necesarios para el acceso de las herramientas tecnológicas presentes en el curso.

Hola a todos y todas,

Producto de la Actividad: Archivo de MsWord conteniendo el reporte del laboratorio #1, sobre arreglos ordenados y desordenados

Objetivo de Aprendizaje:

- *Diseñar los algoritmos de estructuras de datos utilizando los arreglos N-Dimensionales con un lenguaje de programación de alto nivel.*

• **Orientaciones:**

1. Visualice el siguiente vídeo muestra la instalación del JDK de Java y Eclipse como IDE de desarrollo para la elaboración de este laboratorio.



2. Construya los algoritmos necesarios para dar solución a los ejercicios propuestos en el Laboratorio en base a la lectura de los *Recursos de Aprendizaje* con el tema "Arreglos " y "Análisis de Algoritmos Y Métodos de Ordenación "

3. Subir el archivo con el Reporte de Laboratorio antes de la fecha estipulada en la Actividad de Aprendizaje.

Saludos

Anexo I

Evidencia del documento Orientaciones Generales que muestra las instrucciones iniciales del curso.



Anexo J

Evidencia del párrafo explicativo del propósito del curso.

👉 Bienvenida

Hola, Les doy la bienvenida al curso de **Algoritmización y estructuras de datos**. A lo largo de las siguientes semanas vamos a estudiar algoritmos y estructuras de datos para diferentes tipos de problemas computacionales, mediante diversos métodos, técnicas, herramientas informáticas, criterios de diseño y con trabajo colaborativo y emprendedor.

En este curso no estarán solos ya que les estará apoyando un tutor que les guiará en la solución de las actividades de aprendizaje, en la solución a sus dudas y en la búsqueda del material de estudio más adecuado.

Los invito a que sean personas activas en la plataforma. Es necesario invertir al menos 1 hora diaria de estudio para completar todas las actividades de aprendizaje en cada una de las semanas. Esperamos que este curso llene con creces todas tus expectativas.

Anexo K

Evidencia donde se explica con claridad la relación entre los materiales didácticos en el curso y las actividades de aprendizaje a completar.

Reporte Laboratorio #2 Recursividad

Hola a todos y todas,

Producto de la Actividad: Archivo de MsWord conteniendo el reporte del laboratorio #2, sobre Recursividad

Objetivo de Aprendizaje:

- *Evaluar los algoritmos de estructuras de datos utilizando las técnicas de recursión con un lenguaje de alto nivel.*

• **Orientaciones:**

1. Construya los algoritmos necesarios para dar solución a los ejercicios propuestos en el Laboratorio en base a la lectura de los **Recursos de Aprendizaje** con el tema "Ejemplo de Recursividad"

2. Subir el archivo con el Reporte de Laboratorio antes de la fecha estipulada en la Actividad de Aprendizaje.

Saludos

Anexo L

Clase Práctica Recursividad

Hola a todos y todas,

Producto de la Actividad: Archivo de MsWord conteniendo el reporte de la Clase Práctica, sobre Recursividad

Objetivo de Aprendizaje:

- *Evaluar los algoritmos de estructuras de datos utilizando las técnicas de recursión con un lenguaje de alto nivel.*

• Orientaciones:

1. Visualice el siguiente vídeo donde se muestra ejemplos de ejercicios de recursividad para la elaboración de esta Clase Práctica.



2. Construya los algoritmos necesarios para dar solución a los ejercicios propuestos en la Clase Práctica en base a la lectura de los **Recursos de Aprendizaje** con el tema "Recursividad " y "Conceptos básicos de Recursividad "

3. Subir el archivo con el Reporte de la Clase Práctica antes de la fecha estipulada en la Actividad de Aprendizaje.

Anexo M

Evidencia que el curso cuenta con documentos PDF, videos entre otros.



Documentos de Lectura



Introducción a la Recursividad



Conceptos básicos de Recursividad



Videos

Vídeo 1: Breve introducción sobre la Recursividad, Diferencia: algoritmos recursivos e iterativos



Introducción a la Recursividad.

Fuente: **Programación Desde Cero**, publicado 20 de enero 2020

Anexo N

Evidencia de evaluación por unidad y tema visto de manera secuencial y variada.

☑ Actividades de Aprendizaje

Actividades	Valor	Semana
Clase Práctica	pts	3
Laboratorio	pts	4
Sistemático	pts	4

Anexo O

Evidencia de las pestañas del curso de manera organizada y secuencial.

Presentación	Unidad I: Diseño y análisis de algoritmos	Unidad II: Algoritmos Recursivos
Unidad III: Estructuras de Datos Fundamentales	Unidad IV: Árboles y Estructuras de Grafos	
Unidad V: Ordenamiento y Búsqueda	Examen Extraordinario	

BIENVENIDOS A:

ALGORITMIZACION Y ESTRUCTURA DE DATOS

CARRERA: ING. EN COMPUTACION

2 5 4 1 3