

# The Virtualization of Engineering Careers at UNET as an Alternative for Academic Prosecution

Sanabria, Irma. Doctor of Education <sup>1</sup>, Pinto, Bethy. Doctor of Administrative Sciences <sup>2</sup>, Punguta, Damarys, Doctor of Education <sup>3</sup>, Moreno, Olga. Magister in Educational Technology E-learning <sup>4</sup>, Salcedo, Jaime. Doctor of Education <sup>5</sup>.

<sup>1,2,3,4,5</sup> National Experimental University of Táchira, San Cristóbal - Venezuela, isanabri@unet.edu.ve, bpinto@unet.edu.ve, dpunguta@unet.edu.ve, omoreno@unet.edu.ve, jsalcedo@unet.edu.ve

**Abstract.** *This research consisted of the systematization of a virtualization experience of the Engineering Careers of the National Experimental University of Táchira (UNET), with the purpose of maintaining the academic pursuit of students, interrupted by the health emergency of COVID-19. The study methodology has a descriptive scope and is systematized according to the phases of the ADDIE model (analysis, design, development, implementation, evaluation), articulated in a complex and recursive process between the different actors involved in the virtualization process.*

**Keywords:** Virtualization, Distance Studies, Systematization of experiences, Academic pursuit, Engineering Careers

Digital Object Identifier (DOI):

http://

ISBN:

ISSN:

# La Virtualización de las Carreras de Ingeniería de la UNET como Alternativa para la Prosección Académica

Sanabria, Irma. Doctora en Educación <sup>1</sup>, Pinto, Bethy. Doctora en Ciencias administrativas <sup>2</sup>, Pungutá, Damarys, Doctora en Educación <sup>3</sup>, Moreno, Olga. Magister en Tecnología Educativa E-learning <sup>4</sup>, Salcedo, Jaime. Doctor en Educación <sup>5</sup>.

<sup>1,2,3,4,5</sup> *Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal - Venezuela, isanabri@unet.edu.ve, bpinto@unet.edu.ve, dpunguta@unet.edu.ve, omoreno@unet.edu.ve, jsalcedo@unet.edu.ve*

*Esta investigación consistió en la sistematización de una experiencia de virtualización de las Carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), con el propósito de mantener la prosección académica de los estudiantes, interrumpida por la emergencia sanitaria del COVID-19. La metodología del estudio tiene un alcance descriptivo y se sistematiza de acuerdo con las fases del modelo ADDIE (análisis, diseño, desarrollo, implementación evaluación), articuladas en un proceso complejo y recursivo entre los distintos actores involucrados en el proceso de virtualización.*

**Palabras Clave:** *Virtualización, Estudios a Distancia, Sistematización de experiencias, Prosección académica, Carreras de Ingeniería*

## I. INTRODUCCIÓN

La virtualización de las Carreras de Ingeniería de la UNET se da como parte de la solución ante la crisis educativa vivida mundialmente por la pandemia del COVID-19, lo que originó la necesidad del distanciamiento social y la generación de directrices por parte de algunos gobiernos, incluido el venezolano[1], siendo el distanciamiento social el propulsor definitivo para la virtualización de las unidades curriculares de las carreras que ofrece la UNET, así como en otras instituciones de distintos países del mundo, tal como lo expresan [2] “De pronto, lo que no se había hecho en veinte o treinta años a nivel educativo, había que hacerlo en contadas semanas para garantizar una continuidad educativa”.

El presente trabajo consiste en la sistematización crítica de la experiencia de virtualización realizada en la UNET, donde la modalidad de estudios ha sido tradicionalmente presencial, aunque en sus orígenes se concibió como una institución educativa innovadora con metas y políticas institucionales orientadas a los estudios a distancia y dirigidos por sus docentes. Dado que su oferta académica es mayormente de Ingeniería, sus docentes son ingenieros de profesión y ejercen la docencia desarrollando sus competencias pedagógicas a través de procesos formativos dirigidos por la misma universidad por medio de talleres didácticos o estudios de postgrado.

El propósito de la experiencia realizada desde octubre del año 2020, hasta la actualidad, se centró en virtualizar la mayor cantidad de unidades curriculares pertenecientes a los diez (10) departamentos de carrera (Ing. Agroindustrial, Ing. Ambiental, Arquitectura, Ing. Electrónica, Ing. en Informática, Ing. Agronómica, Ing. Civil, Ing. Industrial, Ing. Mecánica, Ing. en Producción Animal) y de los tres (3) departamentos de servicio que ofrecen las unidades curriculares comunes a todas las ingenierías (Departamento de Matemática y Física, Departamento de Química, Departamento de Ciencias Sociales). El objetivo fue impulsar la prosección académica de los estudiantes; para ello se establecieron una serie de lineamientos tecnológicos, organizativos y pedagógicos, como parte del proceso de diseño y ejecución de proyectos educativos e-learning, a través del producto del trabajo conjunto entre las Autoridades Universitarias, miembros de las instancias operativas relacionadas con los procesos académicos, integrantes de la Coordinación de Estudios a Distancia (CED), y los Departamentos académicos de Carrera y de Servicio.

## II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

En el presente apartado se exponen los referentes teóricos que dieron sustento a la experiencia de virtualización, para ello se partió de la conceptualización y evolución de la educación a distancia, la modalidad e-learning, el diseño instruccional, el modelo ADDIE, y la implantación de la educación a distancia, así como sus diferentes etapas.

### A. Educación a Distancia

La educación a distancia surge como una alternativa de las sociedades modernas frente al interés de expandir la educación y elevar los niveles de instrucción de grandes grupos humanos, destacando de manera especial a quienes no pueden asistir de manera constante a las instituciones educativas. Se utilizan diversos términos para referenciar esta modalidad, aprendizaje a distancia, abierto, distribuido, entre otros; y la variedad de medios sirve de apoyo para las sesiones educativas en las que docentes y estudiantes habrán de compartir voz, imagen y hacer contacto visual [3]. Por su parte, [4] define la educación a distancia como la “educación formal, basada en una institución en la que un grupo de aprendizaje se separa y en la que utilizan

sistemas de telecomunicaciones interactivos para conectar a estudiantes, recursos e instructores.”

Con la llegada de los computadores personales y el internet se revolucionó la educación a distancia, al proveer un medio más interactivo, tal como lo expresa [5], quien afirmó que la fuente de conocimiento, considerada lejana está cada vez más próxima, penetrando los hogares y los lugares de trabajo. Con el uso de la web en la educación a distancia se introdujeron nuevos elementos al discurso pedagógico, haciendo que los entornos virtuales y otras herramientas de comunicación como el correo electrónico ampliaran sus posibilidades a una comunicación bidireccional, acortando las distancias entre estudiantes y profesores, y cediendo el protagonismo del docente al estudiante.

Posteriormente, la educación a distancia vuelve a evolucionar con la aparición de los Sistemas de Aprendizaje Integrado, quien según [6] "proveen en una misma plataforma, diversos recursos para la interacción, actividades de aprendizaje y presentación de contenidos y gestión de alumnos" y los Sistemas de Gestión de Aprendizaje, que según [6] "es la integración de un sistema de gestión de alumnos que cubre la medición de aprendizaje, creación de exámenes, altas y bajas" dando origen a lo que se conoce actualmente como educación en la modalidad e-learning.

La modalidad e-learning, según [7], "se basa en un proceso formativo que debe ser planificado, organizado, seguido, apoyado y valorado, sirviéndose de los medios necesarios para hacer posible una comunicación lo más completa posible entre aprendiz y docente", "...además de la distancia, otra de las características del e-learning es la asincronía, es decir, el profesor y los estudiantes pueden no coincidir en el tiempo y la hora de atender sus clases, para lo que se precisa un punto de encuentro marcado por la tecnología".

Con la llegada del COVID-19, el uso de la modalidad e-learning logró instaurarse en muchas instituciones educativas, por lo que actualmente se demandan más docentes capaces de usar las TIC para crear ambientes de aprendizaje innovadores, donde realmente se pueda construir conocimiento en red. Es el docente, quien, como facilitador, le da a estos ambientes un sentido pedagógico, los encuadra desde el interior de los principios educativos y crea ocupaciones coherentes con este patrón. En la preparación virtual, el rol del docente emerge como una figura trascendental en el éxito de las experiencias formativas, un tutor capaz de diseñar y moderar entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, que acerque a la educación las herramientas de la web y dé a los estudiantes la oportunidad de utilizarlas cotidianamente, en el marco de una comunidad de aprendizaje, donde se comparte y construye conocimiento [8].

### B. *Diseño Instruccional*

El diseño instruccional es la base del proceso de aprendizaje, ya que implica la planificación de las actividades educativas, basado en teorías relativas al aprendizaje humano, que buscan la comprensión, uso y aplicación de la información,

a través de estructuras sistemáticas, metodológicas y pedagógicas. Según [9], el diseño instruccional "representa el puente, la conexión entre las teorías del aprendizaje y su puesta en práctica, y reflejará el enfoque teórico que posea el diseñador instruccional respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje". Existe una diversidad de modelos de diseño instruccional, clasificados por las teorías educativas que lo sustentan, de primera generación se basan en la teoría conductista, los de segunda generación se basan en la teoría general de sistemas, los de tercera generación se basan en la teoría cognitiva y los de cuarta generación se basan en una combinación de las teorías constructivistas y de sistemas. [9]

Luego de considerar diversos modelos de diseño instruccional se tomó como fundamento para la presente investigación el modelo ADDIE, cuyas siglas se deben a las fases requeridas para su diseño instruccional: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. Este es un modelo tanto interactivo como recursivo, así lo expresa [10] "el resultado de la evaluación formativa de cada una de las fases del Modelo ADDIE, permite al diseñador volver a la fase anterior"

### C. *Implantación de la Educación a Distancia*

La educación a distancia es un proceso complejo y multifactorial donde participan diferentes actores, tal como lo plantea [11], quien a su vez afirma que es aconsejable estructurarlo en diferentes etapas de desarrollo, consideradas en la experiencia de virtualización realizada. Estas etapas se enumeran a continuación:

1) *Viabilidad de implementación*. Consiste en la evaluación tecnológica sobre el conocimiento de los docentes para asumir la tarea de la virtualización, valorar la infraestructura tecnológica necesaria: tales como servidores, soporte de red, conectividad, seguridad informática, preparación del equipo técnico que asume la administración de los servidores, equipo técnico y metodológico que se encarga del diseño estructural y visual de la plataforma de enseñanza, los requerimientos de publicación, así como la asesoría técnica y metodológica a los usuarios.

2) *Preparación Metodológica de los Docentes*. Se refiere a la creación del marco institucional, lo que implica organizar el trabajo metodológico que propicie una adecuada estructura de la plataforma educativa, las carreras y las unidades curriculares, así como el trabajo docente dentro de cada una de las aulas virtuales. Los objetivos de trabajo metodológico institucionales deben estar dirigidos a la implementación de la educación a distancia.

3) *Formación Docente*. Lo que se busca es la creación e implementación de cursos de formación sobre la educación a distancia y el trabajo de plataformas virtuales, orientados a profesores; además, de la evaluación de la implementación de la plataforma educativa, detectar las insuficiencias, así como ajustar el trabajo orientado a la solución de las mismas.

4) *Diseño e Implementación*. Consiste en el diseño e implementación de las unidades curriculares en la plataforma

educativa. Creación e implementación de cursos de formación sobre el trabajo de la plataforma virtual orientados a estudiantes.

5) *Explotación*. Utilización de la plataforma interactiva en el proceso docente e introducción en el trabajo metodológico requerido para la educación a distancia de los departamentos de carrera y de servicio, para su sucesivo perfeccionamiento.

6) *Evaluación*. Valoración institucional de la educación a distancia, incluyendo el trabajo en las plataformas educativas, preparación metodológica y utilización de las mismas.

### III. METODOLOGÍA

Este trabajo de alcance descriptivo se enmarcó en lo expresado por [12] sobre la sistematización de experiencias con base en su interpretación crítica, ordenamiento y reconstrucción, para develar el proceso vivido, los factores que intervinieron en él y sus relaciones. Para [8], el producto generado de los trabajos de sistematización y su visibilidad permiten hacer aportes conceptuales significativos a los procesos educativos no sólo en el contexto donde se realizó, sino también a los del país y del mundo, tal y como se pretende con esta investigación.

En este sentido, para el logro del objetivo propuesto en el presente trabajo se emplearon diferentes instrumentos para la recolección de la información y posterior análisis. Los instrumentos empleados fueron: (a) Valoración de la guía didáctica presentada por el profesor (b) Valoración del aula virtual presentada por el profesor, ambos instrumentos cuantitativos tipo lista de cotejo, con elementos cualitativos complementarios como observaciones y recomendaciones (c) Informes finales de la CED dirigido a cada departamento (de carrera y de servicio) por lapso académico (d) Registros de reuniones y grupos en redes sociales creados para la comunicación pronta y expedita entre los actores (WhatsApp y Telegram), (e) Estadísticas de Moodle y del sistema de control de estudios, (f) Instrumento de valoración estudiantil referido al curso virtual, una vez culminado el lapso académico.

La experiencia de virtualización se enmarcó en el modelo ADDIE y fue un proceso recursivo de interacción continua entre los actores involucrados y su reconstrucción se sistematiza, aun en su complejidad, con base en las fases de este modelo. Cada una de ellas se describe a continuación.

#### A. *Análisis*

En la UNET se hicieron y se siguen haciendo esfuerzos para que los docentes incorporen la tecnología en su práctica docente. Una de las principales fortalezas encontradas en este contexto para la implementación del e-learning es que algunos profesores de los distintos departamentos se formaron con postgrados relacionados con la Educación y el uso de la Tecnología, y además contaban con la virtualización de algunas unidades curriculares y se estaban implementando modelos e-learning aprobados por los departamentos, Decanato de Docencia y Vicerrectorado Académico, tal es el caso de la unidad curricular Física I, la cual, desde el año 2009 se había

implementado con un modelo blended learning [13], así mismo, en el Departamento de Ingeniería Industrial se desarrolló una experiencia similar con dos unidades curriculares que fueron virtualizadas empleando Moodle y puestas en funcionamiento como prueba piloto a partir del año 2018.

Un elemento importante por considerar es la plataforma tecnológica, al inicio de esta experiencia, se utilizaron dos plataformas: Moodle (M) – [uvirtual.unet.edu.ve](http://uvirtual.unet.edu.ve), [aulavirtual.unet.edu.ve](http://aulavirtual.unet.edu.ve) - y Google Classroom (GC). La plataforma GC se utilizaba con frecuencia, por su facilidad de uso desde el correo institucional, sin embargo, se tiene presente que no ofrece las facilidades para el seguimiento de las actividades virtuales. Por esta razón, desde las instancias institucionales se privilegió el uso de la plataforma Moodle, la cual ofrece ventajas en cuanto a disponibilidad de herramientas para consolidar el proceso de aprendizaje virtual.

El apoyo de las Autoridades Institucionales y Decanos, fue otro de los aspectos fundamentales en la primera etapa de la experiencia, así como la actitud proactiva de sus principales actores: estudiantes, docentes, jefes de departamento, miembros de la CED y personal involucrado en los procesos operativos tanto administrativos como académicos. Cabe mencionar que las iniciativas de implementación virtual de algunas unidades curriculares previas a la experiencia que aquí se reporta se desarrollaron de forma aislada, motivado en parte, por la resistencia al cambio de algunos docentes [14], representando esto último, una de las debilidades en la ejecución del proyecto; por otra parte, el escaso recurso humano y tecnológico con el que cuenta la universidad, así como la situación económica y social de Venezuela.

#### *Actores Involucrados*

Los principales actores del proceso de virtualización fueron:

1) *Los miembros de la* Coordinación de Estudios a Distancia (CED), fueron los encargados de gestionar e implementar el proceso de virtualización, desde los tecnológico, pedagógico y organizativo.

2) *Docentes – Asesores*, fueron los profesores seleccionados por sus excelentes competencias tecnológicas y pedagógicas para el acompañamiento, orientación y seguimiento de los docentes durante el proceso de virtualización de su unidad curricular.

3) *Jefes de Departamento*, quienes sirvieron de enlace entre los docentes, la Coordinación de estudios a Distancia (CED) y control de estudios.

4) *Docentes virtuales*, profesores adscritos a los departamentos de carrera y de servicio quienes de forma voluntaria estuvieron dispuestos a virtualizar sus unidades curriculares.

5) *Estudiantes* de las unidades curriculares virtualizadas que acudieron al llamado de inscripción en los lapsos virtuales.

### B. Diseño y Desarrollo

Los lineamientos de diseño para el desarrollo de la experiencia se estructuraron en componentes Pedagógicos, Organizativos y Tecnológicos, de la siguiente manera:

1) *Pedagógicos*: diseño pedagógico de los cursos virtuales que incluyeron la guía didáctica, definición de roles de docentes, asesores y estudiantes, concepción de los procesos de enseñanza y aprendizaje, diseño de procesos de evaluación de cursos virtuales.

2) *Organizativos*: generación de políticas, normativas, procedimientos y calendarios académicos.

3) *Tecnológicos*: definición de los parámetros de la plataforma tecnológica (Moodle y Google Classroom) y aulas virtuales.

Para el desarrollo y posterior implementación de la virtualización de las unidades curriculares se elaboró una serie de documentos y manuales dirigidos a docentes con orientaciones referidas al diseño pedagógico y tecnológico de los cursos virtuales – elaboración de guías didácticas y construcción de aulas virtuales - y su actuación como tutor o docente virtual.

### C. Implementación

La TABLA 1 muestra los lapsos virtuales, así como las semanas de duración de cada lapso. En el año 2021 se desarrollaron 3 lapsos académicos, se inició la implementación con 2 lapsos académicos de diferente duración e igual fecha de inicio, influyó en esta decisión el análisis realizado por los docentes a cada una de sus unidades curriculares, quienes tomaron en cuenta factores como la naturaleza práctica de los contenidos de Ingeniería asociados a las ciencias, prácticas de campo, necesidad de hacer encuentros presenciales periódicos, entre otras.

TABLA 1  
LAPSOS VIRTUALES

LAPSO	Duración en semanas	Fecha Inicio
2021-1	14	Julio 21
2021-2	7	
2021-3	7	Septiembre 21
2022-1	15	Marzo 22

El proceso previo a los inicios de cada lapso parte con la oferta académica de los departamentos, postulación de docentes en cada unidad curricular, asignación de asesores por parte de la CED a cada docente. Como parte del proceso de formación, control y seguimiento, cada docente es acompañado por un docente asesor quien le orienta en la elaboración de su guía didáctica, que una vez culminada, es sometida a una valoración, cuyos resultados son plasmados en el instrumento elaborado para tal fin. Si se cumplen los requerimientos establecidos para la guía didáctica, esta se aprueba, lo que da paso al docente a la configuración de su aula virtual, la cual también será valorada por el asesor asignado. La aprobación por parte del asesor certifica el curso virtual y determina si la unidad curricular puede ser ofertada e implementada de forma virtual para el lapso académico siguiente.

Las unidades de análisis para efectos de esta investigación son las unidades curriculares postuladas por los departamentos antes del inicio de cada lapso, para el acompañamiento en el diseño y producción del curso virtual, y posterior revisión y evaluación (Ver Tabla 2)

TABLA 2  
UNIDADES DE ANÁLISIS: CURSOS VIRTUALES

LAPSO	Cantidad de unidades curriculares
2021-1	19
2021-2	255
2021-3	309
2022-1	395

### D. Evaluación

El control del proceso de virtualización se apoyó en una estructura organizativa ad hoc, creada para hacer seguimiento al mismo, y su evaluación se realizó a través de la recolección de datos de naturaleza cuantitativa y cualitativa en niveles globales y parciales, parte de estos resultados se muestra en el apartado IV Resultado y análisis.

Dado que la efectividad del proceso de virtualización dependía de la cantidad de cursos evaluados y certificados, a continuación, se presentan los indicadores de evaluación usados en los instrumentos de recolección de información:

Guía didáctica: (1) aspectos generales relacionados con la información del curso, unidad curricular, formato, redacción y docente; (2) objetivos de aprendizaje y competencias a desarrollar por parte del estudiante; (3) conocimientos previos; (4) ruta de aprendizaje; (4) recursos; (5) actividades; (6) rúbricas y criterios de evaluación de aprendizajes.

Aula virtual: (1) aspectos generales relacionados con la unidad curricular, estructura del aula, ajuste a lineamientos; (2) relación entre lo propuesto en la guía didáctica y el aula; (3) tutoría virtual; (4) actividades; (5) recursos multimedia.

## IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados se presentan en función de, componente tecnológico: plataforma tecnológica; componentes pedagógicos: guías didácticas, aulas virtuales; efectividad del proceso de creación de guías didácticas y construcción de aulas virtuales y efectividad de los docentes virtuales.

### A. Componentes Tecnológico: Plataforma Tecnológica.

En los inicios del proceso de virtualización se permitió la utilización de las plataformas de Moodle y Google Classroom con el propósito de facilitar la incorporación de los docentes a esta nueva modalidad asumida por la UNET, aunque durante el desarrollo de la experiencia se motivó al personal académico a realizar el cambio progresivo hacia la plataforma Moodle.

En la Fig.1 se observa la preferencia docente sobre el uso de cada una de estas plataformas, empleadas para la virtualización de sus cursos. En el Lapso 2021-1 el 95% de las unidades curriculares certificadas fueron desarrolladas en la plataforma Moodle, sin embargo; este lapso se inició en paralelo con el lapso 2021-2, debido a lineamientos institucionales para realizar una prueba piloto con un período

de 14 semanas y un período de 7 semanas. En el Lapso 2021-2 el porcentaje de utilización de la plataforma Moodle fue de 74%, incrementándose hasta alcanzar el 95% en el período 2022-1.

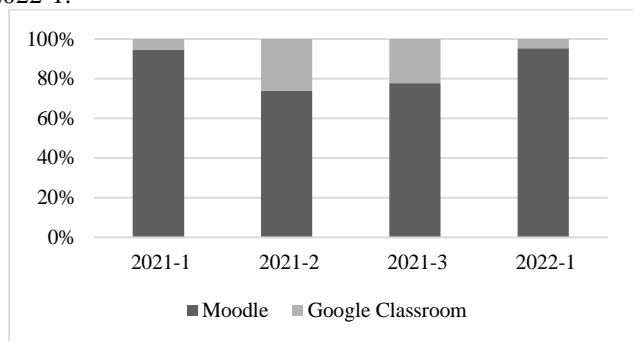


FIG. 1 PREFERENCIA EN EL USO DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA

Estos resultados evidencian que se logró la incorporación progresiva de las aulas a la plataforma Moodle, mejorando el proceso de seguimiento de las actividades virtuales y unificando los elementos de diseño y construcción de las aulas virtuales. De igual forma, esta transferencia desde Google Classroom hacia Moodle generó que algunos docentes no continuarán la administración de su unidad curricular de forma virtual, regresando a la presencialidad.

### B. Componentes Pedagógicos: Guías didácticas y aulas virtuales.

Uno de los aspectos incluidos en la planificación del proceso de virtualización fue la emisión de lineamientos para la elaboración de la guía didáctica que fue utilizada para planificar cada unidad curricular. Partiendo de un modelo estandarizado fue posible lograr resultados similares en las distintas unidades curriculares; adicionalmente, facilitó la tarea de los asesores. Esta guía didáctica contenía la ruta de aprendizaje y la planificación a seguir dentro de cada unidad curricular para el logro de los objetivos de aprendizaje.

En la Fig. 2, se presentan los resultados alcanzados de forma general para cada lapso académico, se aprecia la evolución en el número promedio de guías didácticas (GD) y aulas virtuales revisadas y valoradas por los asesores. Es posible observar, que la cantidad promedio de GD atendidas por asesor es constante para los lapsos 2021-2 y 2021-3 debido a que, en ambos períodos se mantuvo la misma oferta académica. Para el lapso 2022-1 se incrementó la oferta académica virtual por la incorporación de otras unidades curriculares, producto de un proceso de formación docente realizado por la CED en los lapsos académicos previos, donde se orientaba al docente desde la creación de su guía didáctica, la selección de las mejores estrategias pedagógicas en función de los objetivos de aprendizaje, y el uso adecuado de la plataforma Moodle.

Una vez el docente culminaba la creación de la guía didáctica de la unidad curricular a administrar de forma virtual, era revisada y valorada por el asesor, quien, en función de un porcentaje de logro establecido, aprobaba o reenviaba para su adecuación. Si la guía didáctica era aprobada lograba la

certificación de la CED y pasaba a la siguiente fase del proceso correspondiente a la construcción del aula virtual. En la Fig. 2, se aprecia el detalle sobre la cantidad promedio de aulas virtuales en construcción revisadas y valoradas por los asesores.

En algunos casos, la cantidad de Aulas Virtuales (AV) es mayor al número de GD, esta diferencia se debe a que, en algunas unidades curriculares, la guía didáctica se desarrolló en conjunto con otros profesores y posteriormente cada uno se dedicó a construir su AV. Este compartir la GD unificó criterios para el desarrollo de las unidades curriculares, adicionalmente aceleró el proceso de virtualización en los departamentos. Esta estrategia fue particularmente útil en los departamentos que prestaban servicio a todas las carreras.

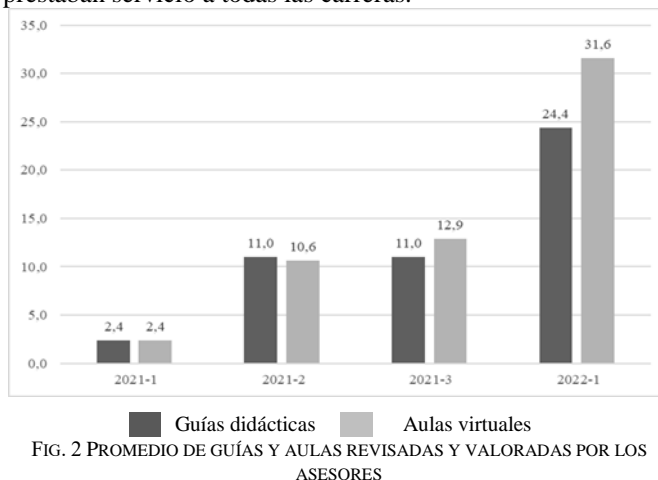


FIG. 2 PROMEDIO DE GUÍAS Y AULAS REVISADAS Y VALORADAS POR LOS ASESORES

### C. Efectividad del Proceso de Creación de Guías didácticas y Construcción de Aulas Virtuales

El seguimiento, por parte de los asesores, del proceso de creación de guías didácticas permitió evidenciar diferencias en los resultados logrados en los distintos departamentos de la UNET, como se muestra en la Tabla 3. Para el lapso 2021-1 las GD propuestas por los Departamentos de Arquitectura, Ing. Civil, Ing. Mecánica e Ing. en Producción Animal fueron aprobadas en su totalidad, para un total de 19 unidades curriculares. Los demás departamentos no propusieron guías en este lapso. Para complementar estas cifras iniciales, en el lapso 2021-2 se logró la aprobación de 255 GD, destacando Ing. Electrónica e Ing. Industrial entre los departamentos de carrera, mientras que entre los departamentos de servicio destacaron los Departamentos Matemática y Física y el de Ciencias sociales; es importante notar que, hasta ese momento, en estos departamentos existían unidades curriculares que, aunque se dictaban presencialmente, utilizaban la tecnología como apoyo para la docencia. En el lapso 2021-2, se logró un volumen importante de GD aprobadas, hecho que impulsó el proceso de virtualización.

Para el lapso 2021-3 se incrementó el número de unidades curriculares con GD aprobadas, se logró un total de 286 unidades. Este incremento se debió, principalmente a la culminación de las GD iniciadas en el lapso anterior y docentes que se incorporaron para dictar asignaturas virtuales ya

aprobadas. Aunque se observa un incremento en la mayoría de los Departamentos de carrera, en Ing. Agroindustrial, Ing. Ambiental y Arquitectura no se ofertaron unidades curriculares para esta modalidad virtual; también se redujo la oferta en el Dpto. de Química (Dpto. de servicio). La decisión de los departamentos se sustentó en el carácter práctico, así como el trabajo de campo involucrado en sus procesos de enseñanza y aprendizaje. La evaluación llevada a cabo en estos departamentos permitió determinar también, que el personal adscrito estaba poco motivado debido a sus dudas en cuanto a la calidad de la educación virtual.

TABLA 3  
GUÍAS DIDÁCTICAS APROBADAS POR LAPSO ACADÉMICO

DEPARTAMENTO	2021-1	2021-2	2021-3	2022-1
Ing. Agroindustrial	0	2	0	1
Ing. Ambiental	0	3	0	24
Arquitectura	6	8	0	11
Ing. Electrónica	0	35	53	42
Ing. Informática	0	26	25	59
Ing. Agronómica	0	10	17	18
Ing. Civil	7	22	22	22
Ing. Industrial	0	34	43	25
Ing. Mecánica	1	15	20	20
Ing. en Producción Animal	5	5	12	12
Dpto. de Matemática y Física	0	43	42	71
Dpto. de Química	0	4	2	4
Dpto. de Cs. Sociales	0	48	50	75
Total	19	255	286	384

Los tres lapsos desarrollados en el año 2021 conformaron una prueba piloto propuesta por la institución, con el fin de proceder a la evaluación del proceso y medir el interés del profesorado hacia la educación virtual, lo que sirvió para realizar evaluaciones en cuanto a necesidades de recursos humanos, tecnológicos y financieros para la masificación de unidades curriculares bajo la modalidad e-learning.

Para el siguiente lapso: 2022-1 las GD aprobadas correspondieron a 384, representando un incremento para la mayoría de los departamentos de carrera y de servicio. Se puede destacar, la reducción en la oferta de los Dptos. de Ing. Electrónica e Ing. Industrial, está reducción obedeció al cambio hacia la modalidad presencial, debido a diversos ajustes como consecuencia de la asignación de carga académica a los docentes activos, por la reincorporación a las actividades presenciales. En términos generales, mejoró la efectividad en la virtualización de los departamentos, con excepción de Ing. Agroindustrial que mantuvo en la modalidad presencial en la mayoría de sus unidades curriculares.

Respecto al número de aulas virtuales certificadas y puestas en producción por lapso, en la Tabla 4 se observa un comportamiento similar al de las guías didácticas aprobadas, el total de aulas certificadas fue de 395. Es conveniente mencionar que para el lapso 2022-1 se observa una diferencia en el número de aulas virtuales aprobadas en el Dpto. de Ing. Industrial respecto a las guías aprobadas en ese mismo lapso. Para este lapso las GD aprobadas se corresponden con cursos que se

incorporaron a la virtualidad en este lapso, aunque en la oferta definitiva algunos docentes ofertaron los cursos bajo modalidades presenciales y semipresenciales.

TABLA 4  
AULAS VIRTUALES APROBADAS POR LAPSO ACADÉMICO

DEPARTAMENTOS	2021-1	2021-2	2021-3	2022-1
Ing. Agroindustrial	0	2	0	1
Ing. Ambiental	0	3	0	24
Arquitectura	6	8	0	11
Ing. Electrónica	0	35	53	42
Ing. Informática	0	26	25	59
Ing. Agronómica	0	10	17	18
Ing. Civil	7	22	22	22
Ing. Industrial	0	34	43	36
Ing. Mecánica	1	15	20	20
Ing. Producción Animal	5	5	12	12
Dpto. de Matemática y Física	0	43	42	71
Dpto. de Química	0	4	2	4
Dpto. de Cs. Sociales	0	48	50	75
Total	19	255	286	395

En cuanto a los resultados en la construcción de aulas virtuales, en términos porcentuales, la Fig. 3 permite observar un leve incremento en la efectividad de la certificación de AV, en (1), respecto a las iniciadas para el lapso 2021-3, esta variación surge de las aulas de lapsos anteriores que habían quedado en construcción y fueron culminadas. Sin embargo, para el lapso 2022-1 se produjo un descenso significativo, el cual se debió al llamado institucional para la reincorporación a las actividades presenciales, una vez suspendido el período de cuarentena decretado a nivel nacional como consecuencia de la pandemia del Covid-19. En efecto, una cantidad significativa de docentes regresó a la modalidad presencial, o en algunos casos se ajustó a una modalidad semipresencial, lo que les permitió mantener las aulas virtuales como instrumentos de apoyo al proceso educativo.

$$\text{Efectividad Aulas Certificadas} = \frac{\text{Aulas certificadas por lapso}}{\text{Aulas en construcción por lapso}} * 100 \quad (1)$$

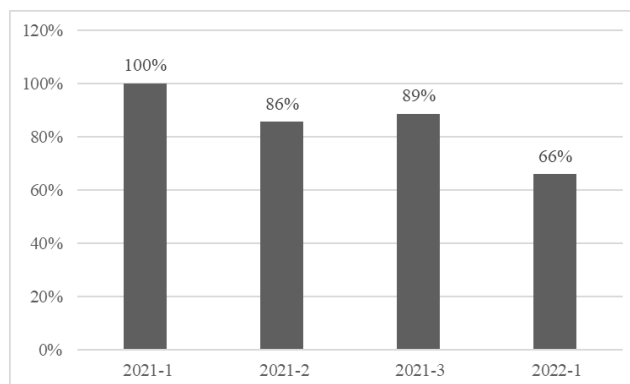


FIG. 3 EFECTIVIDAD DE AULAS CERTIFICADAS POR LAPSO ACADÉMICO

#### D. Rol del asesor

En la Fig. 4, se puede observar el promedio de docentes atendidos por asesor (2), en cada uno de los lapsos académicos por asesor, apreciándose que a medida que se fue avanzando en el tiempo, un asesor tenía más docentes a su cargo, debido a la incorporación de nuevos docentes en el trabajo virtual, lo que se corresponde con lo presentado en la **Error! Reference source not found.**, donde se observa el incremento de la actividad de los asesores. El aspecto importante para destacar es que estas cifras evidencian el acercamiento de los docentes de los distintos departamentos hacia el trabajo de virtualización.

$$\text{Promedio de docentes atendidos por asesor} = \frac{\text{Total docentes asesorados}}{\text{Total docentes asesores}} \quad (2)$$

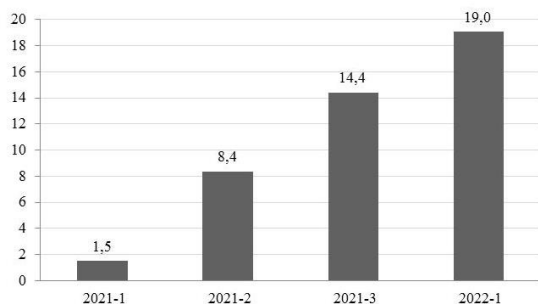


FIG. 4 PROMEDIO DE DOCENTES ATENDIDOS POR ASESOR EN CADA LAPSO ACADÉMICO

Respecto al trabajo del docente - asesor, es importante señalar que una vez que se alcance el 100% de la virtualización de las unidades curriculares de cada departamento académico, es necesario continuar el seguimiento con el propósito de verificar el nivel de actualización de las actividades y recursos, fecha de las evaluaciones, matriculación de estudiantes, y otras labores necesarias mientras la unidad curricular se mantenga en la modalidad e-learning.

#### E. Efectividad del docente

Otro indicador del trabajo desarrollado por los docentes se evidencia en las cifras derivadas del acompañamiento docente durante la creación del aula virtual por departamento, esto es la efectividad docente en la creación de AV (3), en función de las aulas virtuales desarrolladas para cada lapso académico. Es de hacer notar que dicha efectividad fue medida tomando en cuenta la cantidad de docentes asesorados que se incorporaron a la virtualidad y lograron culminar su aula virtual durante cada lapso académico, en ningún caso esta medida da cuenta del grado de virtualización total de las unidades curriculares de dichos Departamentos académicos.

$$\text{Efectividad docente en la construcción aula virtual} = \frac{\text{Total docentes que culminaron AV}}{\text{Total docentes que iniciaron su aula}} \times 100 \quad (3)$$

En la Tabla 5 se puede apreciar que el trabajo de los docentes fue más efectivo en los Departamentos de Ing. Industrial (100%) e Ing. Mecánica (91%). Adicionalmente se puede observar que los lapsos académicos con mayor efectividad fueron el 2021-1 (100%) y el 2022-1 (89%), es

decir, en esos lapsos la cantidad de aulas culminadas por los docentes que se incorporaron a la virtualidad fue mayor con relación a los demás períodos. Estos resultados pueden estar relacionados con la cantidad de docentes incorporados a la virtualización, que fue menor para esos lapsos, también puede estar impactado por un mejor direccionamiento y mayor eficacia en el trabajo de los asesores.

TABLA 5

EFECTIVIDAD DE LOS DOCENTES QUE INICIARON LA CONSTRUCCIÓN DE AV					
DEPARTAMENTOS	2021-1	2021-2	2021-3	2022-1	Promedio
Ing. Agroindustrial	0%	67%	100%	100%	89%
Ing. Ambiental	0%	33%	100%	100%	78%
Arquitectura	100%	57%	80%	100%	84%
Ing. Electrónica	0%	54%	93%	100%	82%
Ing. Informática	0%	53%	50%	100%	68%
Ing. Agronómica	0%	100%	100%	100%	75%
Ing. Civil	100%	63%	38%	33%	58%
Ing. Industrial	0%	100%	100%	100%	100%
Ing. Mecánica	100%	75%	91%	100%	91%
Ing. en Producción Animal	100%	8%	100%	71%	70%
Dpto. de Matemática y Física	0%	64%	79%	25%	56%
Dpto. de Química	0%	67%	0%	0%	22%
Dpto. de Ciencias Sociales	0%	39%	64%	100%	68%
Total	100%	57%	81%	89%	76%

En resumen, se puede mencionar que, al totalizar la cantidad de docentes incorporados a la virtualidad, aulas creadas y docentes asesores por departamento, se evidenció que en el año 2021 se crearon la mayoría de los cursos virtuales. De igual forma, para el año 2022 los departamentos con menor incorporación al proceso de virtualización continuaron trabajando, adicionando nuevas unidades curriculares, como es el caso de los departamentos de Ciencias Sociales, Ing. Mecánica e Ing. Agronómica.

Es necesario acotar que no todos los docentes fueron receptivos hacia la implementación de la virtualidad, debido a diversos factores manifestados: desconocimiento en el manejo de la plataforma Moodle, planificación requerida para la virtualidad, tiempo requerido en la planificación de los recursos y el aula virtual, falta de servicio de internet en sus hogares y dentro de la universidad, así como la propia dinámica de las unidades curriculares que desde la perspectiva docente debería ser presencial, entre otros. En este sentido, donde se evidenció mayor resistencia fueron los departamentos de agroindustrial, arquitectura y química.

#### F. Prosección Académica

Sobre la prosecución de los estudiantes de la UNET, la Fig. 5 muestra que:

- En los períodos previos al proceso de virtualización se produjo una interrupción de las actividades académicas (lapsos 2020-1, 2020-3 sin matrícula estudiantil), lo que impulsó el proyecto de virtualización.
- En los dos lapsos anteriores al 2020, 2019-1 y 2019-3, la matrícula fue de 3.264 y 3216 estudiantes respectivamente, bajo la modalidad de estudios netamente presencial, modalidad como ha operado tradicionalmente la UNET.



- c) Aproximadamente el 50% de los estudiantes continuaron sus estudios en los lapsos del año 2021. La matrícula en este lapso es en su totalidad de prosecución académica, no hay ingreso de estudiantes de nuevo ingreso en este lapso.
- d) La matrícula estudiantil se incrementó en el lapso 2022-1 en más de 500 estudiantes, esto último debido al ingreso de nuevos estudiantes, situación que no se daba desde el lapso 2019-3.

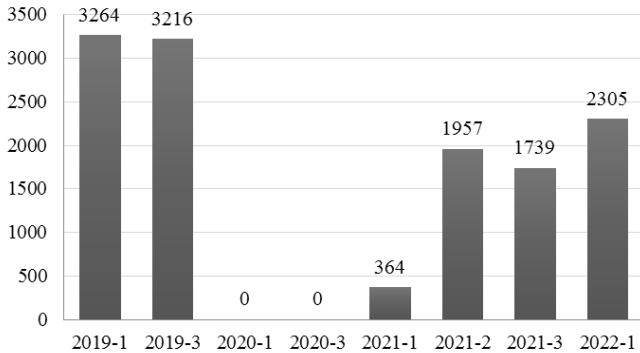


FIG. 5 MATRÍCULA ESTUDIANTIL POR LAPSO ACADÉMICO

En este sentido, como colofón se infiere que las cifras de matrícula mostradas en la Fig. 5 reflejan un incremento en el número de estudiantes en los lapsos regulares, pasando de 1.957 estudiantes en el lapso 2021-2 (después de un año sin actividades académicas) hasta alcanzar 2.305 estudiantes en el lapso 2022-1., La virtualización de las carreras de Ingeniería y Arquitectura, permitió que un grupo importante de estudiantes lograran su prosecución académica, con el propósito de alcanzar la titulación en la UNET. Es necesario destacar que el reinicio de actividades en la institución permitió la incorporación de un número importante de estudiantes de nuevo ingreso.

#### IV. REFLEXIONES FINALES

La sistematización del proceso de virtualización realizado en la UNET se enmarcó en las fases propuestas por el modelo ADDIE, articuladas entre sí a través de procesos reflexivos y recursivos, lo que permitió evidenciar la reconfiguración del acto educativo en parte de la oferta académica de la UNET. La Fig. 6 muestra un esquema del proceso y de cada una de las fases, así como la interacción entre ellas, producto de la valoración continua de los procesos y productos generados, además de la construcción de aprendizajes particulares y colaborativos de los actores involucrados.

Para llevar a cabo el proceso de virtualización, fue necesaria la participación activa y comprometida de los actores: estudiantes, docentes, autoridades y personal adscrito a las instancias operativas de los procesos académicos, además, establecer lineamientos generales y específicos de diseño desde lo pedagógico, académico y organizativo, lo que generó un proceso interactivo de evaluación y retroalimentación para los cursos virtuales en los diez Departamentos de Ingeniería y los

tres Departamentos de Servicio. Los cursos virtuales configurados por la guía didáctica y el aula virtual fueron valorados por los docentes asesores, cuyo rol fue vital en los resultados obtenidos.

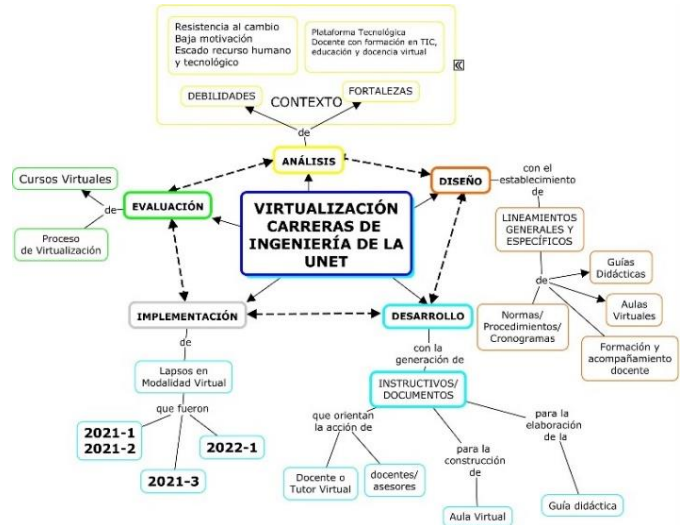


FIG. 6 PROCESO DE VIRTUALIZACIÓN DE LAS CARRERAS DE LA UNET

Se evidenció lo encontrado en las investigaciones de [15] sobre la necesidad de acciones para la transformación de la docencia hacia una mayor digitalización y la ausencia de metodologías y competencias para la virtualización. Así mismo, producto de la revisión periódica de los logros y aspectos mejorables, surgieron varias jornadas de formación docente orientada al manejo de entornos virtuales y clases e-learning, con el propósito de desarrollar en los docentes las competencias requeridas como tutor virtual, con el fin de reducir la brecha tecnológica y minimizar los efectos de la tecnofobia en algunos docentes.

Es necesario continuar con la realimentación del trabajo desempeñado por cada asesor, incorporar recurso humano y material para la atención de los docentes de las unidades curriculares ya certificadas y las que aún no se han incorporado al proceso de virtualización, con el fin de mejorar y corregir las falencias suscitadas a lo largo de todo este proceso, de forma que se cuente con una oferta académica virtual en todas las carreras de la UNET manteniendo la calidad académica que caracteriza a la institución.

#### REFERENCIAS

- [1] Flores, E., Meléndez, J., & Baptista, M. (2020). Educación a distancia en las universidades venezolanas ante la pandemia COVID-19: Desafíos y Oportunidades. *Revista Científica*, 5(18), 85-107, e-ISSN: 2542-2987. Recuperado de: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.4.85-107>
- [2] Iriarte, A.; Cravino, A.; Rango, M. Róldan, J. y Mombrú, A. (2020) El proceso de virtualización forzoso del sistema universitario. Luces y sombras detrás de la pandemia. *Revista Perspectivas Metodológicas | Universidad Nacional de Lanús | ISSN 2618-4125*. Disponible en <http://revistas.unla.edu.ar/epistemologia/article/view/3290>
- [3] Covarrubias Hernández, Liliana. (2021). Educación a distancia: transformación de los aprendizajes. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 23 (1), Venezuela. (Pp. 150-160).

- [4] Barberá, E (Coordinadora); Romiszowski, A; Sangrá, A; Simonson, Michael. (2006) Educación abierta y a distancia. Editorial UOC. Barcelona.
- [5] García, L (Coordinador); Ruiz, M.; Domínguez, D. (2007) De la educación a distancia a la educación virtual. Editorial Ariel. Barcelona.
- [6] Bernádez, M. (2007) Diseño, Producción, Implementación de e-learning. Author House. Bloomington.
- [7] Barberá, E (2008) Aprender e-learning. Paidós. Barcelona.
- [8] Barráez, D. (2020). La educación a distancia en los procesos educativos: contribuye significativamente al aprendizaje. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 8(1), 41-49
- [9] Benítez, M (2010) El Modelo de Diseño Instruccional ASSURE Aplicado a la Educación a Distancia. N° 1 -2010. TLATEMOANI. Revista Académica de Investigación. México.
- [10] Muñoz, P; González, Mercedes (2009) El diseño de materiales de aprendizaje multimedia y las nuevas competencias del docente en contextos teleformativos. Editorial Bubok
- [11] Carrera, V.; Pena, M. 2022. Analysis of the implementation of distance education in the University of Cienfuegos. Conrado [online]. 2022, vol.18, n.87 [citado 2023-02-03], pp.288-297
- [12] Jara Holliday, O. (2015) La sistematización de experiencias produce un conocimiento crítico, dialógico y transformador. Docencia [Internet] Disponible en: <http://www.cepalforja.org/sistem/bvirtual/wp-content/uploads/2015/06/Entrevista-Oscar-Jara-Revista-Docencia.pdf>
- [13] Sanabria, I. (2012). El aprendizaje de física I en entornos tecnológicos. Un modelo de formación Blended Learning basado en el desarrollo de habilidades cognitivas básicas. Tesis Doctoral. Universidad de Rovira i Virgili. España
- [14] Moreno Ramírez, Olga Lucía; Sanabria Cárdenas, Irma Zoraida; Tellez Ortega, Neyra. (2016). “Implantación de cursos blended learning en la Universidad Nacional Experimental del Táchira: diagnóstico del Departamento de Matemáticas y Física”. @ticrevista d’innovació educativa. 16. 2016: 48-70.
- [15] Cabero-Almenara, J.; Llorente-Cejudo, C. (2020). Covid-19: transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. Campus Virtuales, 9(2), 25-34.