



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**

**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR**

**TESIS**

**“E-LEARNING Y SU INCIDENCIA EN LAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA DE TURBOMAQUINARIA DE LOS EGRESADOS DE LA PROMOCIÓN 2021 DE LA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ”.**

**POR:**

**KADIR A. DE GRACIA R.**

**2023**



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN DOCENCIA SUPERIOR**  
**TESIS**

“E-LEARNING Y SU INCIDENCIA EN LAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA DE TURBOMAQUINARIA DE LOS EGRESADOS DE LA PROMOCIÓN 2021 DE LA DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ”.

**POR:**

KADIR A. DE GRACIA R.

CÉDULA 6 – 710 – 615

**Tesis de grado presentada a la  
Universidad de Panamá para  
optar por el título de Magister en  
Docencia Superior.**

CIUDAD DE PANAMÁ, REPÚBLICA DE  
PANAMÁ JULIO, 2023

## HOJA DE APROBACIÓN

APROBADO POR:

PROFESOR ASESOR:

---

Profesor Martín Saavedra

COORDINADOR DE POSTGRADO:

---

PANAMÁ, JULIO DE 2023.

## DEDICATORIA

A Dios sobre todas las cosas gracias por guiarme por el camino de la sabiduría y poder con éxito alcanzar una meta más en mi vida. A mis abnegados padres a quienes les debo la razón de mi existencia, estos mismos seres maravillosos que en su caminar han puesto su mayor empeño por hacer de sus hijos hombres de bien. De manera muy especial a esos seres que caminaron a mi lado para celebrar mis triunfos y de los cuales siempre estuvieron orgullosos, a ustedes mis abuelos a quienes Dios Todopoderoso llamó en menos de 4 meses a su presencia habiendo ya cumplido su maravillosa misión en la tierra (Crusita, Rodolfo y Mélida), ustedes de quienes aprendí el valor del trabajo honrado, la perseverancia, la honestidad, la humildad, el don de la palabra empeñada y el compromiso adquirido gracias, por tanto. Al resto de mi familia que me acompaña día con día y me llena de ánimos para seguir creciendo como persona, a mis hermanos y padres de la alegría de mi familia mi preciosa Zulenith, juntos me llenan de esperanza y me inspiran para dejar huellas en el corazón de otros. A mis amigos y a esas personas especiales que no ameritan mención porque el solo hecho de estar conmigo en las buenas y las malas tienen ganado un gran espacio en mi corazón por siempre.

*“Nada en el mundo vale la pena tener o hacer a menos que signifique esfuerzo, dolor, dificultad. Nunca en mi vida he envidiado a un ser humano que llevó una vida fácil. He envidiado a muchas personas que llevaron vidas difíciles y las llevaron bien”.*

(Theodore Roosevelt)

## AGRADECIMIENTO

Durante mi primer recorrido por las aulas de esta Casa de Estudios, me ha tocado encontrarme con gente maravillosa a la cual deseo con gratitud y generosidad brindarles mi más sincero agradecimiento, a esos profesores que indudablemente marcaron en mí un antes y un después en mi carrera de formación como docente de nivel superior, a mis compañeros de clases que caminaron conmigo y de los cuales aprendí de formas diversas en la mezcla de sus profesiones, que me han servido para integrar junto a mis conocimientos generales todo ese nivel profesional que han compartido conmigo.

A mi profesor asesor y maestro Martín Saavedra, quien ha sacado de su tiempo para llevar conmigo este trabajo de tesis, que a pesar de no ser un especialista de la ingeniería me ha sabido llevar por el camino correcto para lograr alcanzar un reto profesional y poder así llegar hasta aquí; sé que le ha tocado aprender conmigo de esta área, así como obviamente yo he podido hacerlo de él y de su formación como docente, mil gracias.

Mi trabajo formó parte de este reto, así que a mis compañeros de trabajo que en ocasiones les tocó cubrir con su tiempo, tiempo que no existe manera humana de pagar, a la gerencia de la empresa porque siempre ha creído en la superación de su personal por méritos propios y al resto de mis amigos que sin duda me han ayudado desde el inicio como hasta el momento de cierre y con los que siempre voy a poder contar.

Finalmente, quiero agradecer al Kadir que se preocupa por todos y que deja siempre lo personal para ponerle empeño al trabajo de los demás, sin duda fue un reto sentarme a redactar por semanas combinando mis otros compromisos como ingeniero, como docente, como administrador, pequeño empresario, como amigo, hermano e hijo, siéntete orgulloso porque puedes con eso y más.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Página</b>
<b>DEDICATORIA</b>	4
<b>AGRADECIMIENTO</b>	5
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	6
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	9
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS</b>	10
<b>INTRODUCCIÓN</b>	xi
<b>RESUMEN</b>	xiii
<b>SUMMARY</b>	xiv
<b>CAPÍTULO 1: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN</b>	15
1.1. Antecedentes del Problema	16
1.2. Planteamiento del Problema	17
1.3. Elección del Tema	18
1.4. Justificación	19
1.5. Objetivos	19
1.5.1 Objetivos Generales	19
1.5.2. Objetivos Específicos	20
1.6. Cobertura	20
1.7. Limitaciones	20
1.7.1. Limitaciones Metodológicas	21
1.7.2. Limitaciones como Investigador	21
1.8. Aportes	22
<b>CAPÍTULO 2: MARCO DE REFERENCIA</b>	23
2.1. E-Learning como Metodología de Enseñanza	24
2.1.1. Definición del Concepto E-Learning	24
2.2. E-Learning en Latinoamérica	26

2.3. Tipos de E-Learning	27
2.3.1. El E-Learning Autodirigido	27
2.3.2. El E-Learning Dirigido y Facilitado por un Instructor	27
2.4. Características Distintivas	28
2.5. Ventajas e Inconvenientes que Presenta	29
2.6. Categorías	33
2.7. Evaluación	34
2.8. Evaluación del Impacto de los Sistemas de E-Learning	35
2.9. El E-Learning y la Misión Educativa de las Universidades	38
2.10. Evolución en Vez de Revolución	39
2.11. Didáctica in a Nutshell	41
2.12. Variables Críticas	42
2.13. La Universidad Tecnológica	44
2.13.1. Misión y Visión	47
2.13.2. Virtualización de la Educación en la Universidad Tecnológica de Panamá	48
2.13.3. Hacia el Diseño del Programa Virtual en la UTP	48
2.13.4. Tendencia del Proceso Académico en el Programa Virtual	50
2.13.5. Internacionalización de la UTP	51
2.14. Turbomaquinaria como Asignatura	52
2.14.1. Introducción a las Máquinas Hidráulicas	52
2.14.2. Generalidades de la Asignatura	55
2.15. E-Learning en las Empresas	56
<b>CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>63</b>
3.1. Diseño de Investigación	64
3.2. Hipótesis del Trabajo	64
3.3. Variables y Definición Operacional de las Variables	64
3.3.1. Variables Utilizadas	64
3.3.2. Definición Operacional de las Variables	66
3.3.3. Tipo de Investigación	66

3.4. Población y Muestra	67
3.5. Instrumento de Investigación	67
3.6. Procedimiento de Investigación	68
3.6.1. Programa a Utilizar para Análisis de Datos	68
<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS</b>	<b>70</b>
4.1. Resultado de las Encuestas	71
4.1.1. Encuestas Aplicadas a los Estudiantes Egresados	71
4.1.2. Gráficas Resultado de las Encuestas y análisis	72
4.1.3. Comprobación de la Hipótesis	85
<b>CAPÍTULO 5: PRESENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA</b>	<b>87</b>
5.1. Presentación de la Propuesta	88
5.1.1. Metodología para la educación en la virtualidad	89
5.1.2. Parámetros que se debería seguir	92
5.1.3. Perfil necesario del profesor	93
5.1.4. El estudiante: Protagonista del proceso	94
<b>CONCLUSIONES</b>	
<b>RECOMENDACIONES</b>	
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	



## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla N°1	28
Tabla N°2	31
Tabla N°3	36
Tabla N°4	43
Tabla N°5	65
Tabla N°6	72
Tabla N°7	73
Tabla N°8	74
Tabla N°9	75
Tabla N°10	76
Tabla N°11	77
Tabla N°12	78
Tabla N°13	79
Tabla N°14	80
Tabla N°15	81
Tabla N°16	82
Tabla N°17	83
Tabla N°18	84

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
Grafica N°1	51
Grafica N°2	72
Grafica N°3	73
Grafica N°4	74
Grafica N°5	75
Grafica N°6	76
Grafica N°7	77
Grafica N°8	78
Grafica N°9	79
Grafica N°10	80
Grafica N°11	81
Grafica N°12	82
Grafica N°13	83
Grafica N°14	84

## INTRODUCCIÓN

El proyecto presentado consta de 5 capítulos los cuales de manera general describen los aspectos generales de esta investigación que van desde sus antecedentes, planteamiento del problema y demás detalles relevantes para este compendio de información. En el primer capítulo se indican las limitaciones del proyecto que no dejan de ser importantes tomando en cuenta la relevancia del mismo que van desde el marco metodológico, como las limitaciones desde el lado del investigador. Como parte complementaria del primer capítulo se han indicado los aportes que se pretenden lograr y finalmente una propuesta que enmarca aspectos que involucran tanto al estudiante como al profesor.

Para entender un poco el tema de este proyecto, en el capítulo 2 se presenta un marco de referencia que describe de manera específica todo lo que engloba el término de E-Learning, desde su concepto, los tipos y características, ventajas e inconvenientes entre otros aspectos importantes. Como el proyecto tuvo como centro de estudio a la Universidad Tecnológica de Panamá, se ha incluido una reseña de la misma haciendo un enfoque en la virtualización de la educación, el programa virtual como la tendencia del proceso académico de esta Casa de Estudios Superiores.

Entrando un poco más a fondo en el tema de estudio, el capítulo 3 presenta el cuerpo de esta investigación, donde se enmarcan los aspectos que tienen que ver con la hipótesis y variables utilizadas, todo lo correspondiente al instrumento de investigación y el procedimiento utilizado para el desarrollo de la investigación. Seguido en el capítulo 4 se hace un análisis e interpretación de los resultados obtenidos para así lograr finalmente presentar las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Todo lo anterior es lo que acompaña este proyecto en contenido y enmarca en términos muy generales el concepto central de E-Learning enfocado a una asignatura en específico llamada Turbomaquinaria; a partir de ahora será muy

común referirnos a la educación a través de internet como E-Learning y es por ello que he centrado el estudio de esta metodología de enseñanza para conocer su efectividad y así evaluar las competencias de la misma aplicadas a una asignatura teórico-práctica brindada en la Universidad Tecnológica de Panamá. En términos generales, una turbomáquina es aquella máquina cuyo componente principal es un rotor a través del cual pasa un fluido de forma continua cambiando su cantidad de movimiento, siendo esto aprovechado como una entrega de energía del fluido a la máquina (turbomáquinas motoras) o de la máquina al fluido (turbomáquinas generadoras). Expresada la definición general anterior, la asignatura como objetivos generales tiene el reconocer los diferentes tipos de bombas y turbinas, conocer sus aplicaciones, funcionamiento y apropiada instalación, además se busca que el estudiante comprenda y maneje en forma adecuada los principios fundamentales de las turbomáquinas.

Ahora, conociendo el objeto del estudio y la asignatura en la cual se presentó la oportunidad de ser impartida a través de la modalidad E-Learning, surgió la hipótesis de conocer si existe en realidad un aprendizaje a conciencia sabiendo que es necesario que el estudiante conozca una turbomáquina, que vea físicamente su funcionamiento, que interactúe con ella, la palpe y pueda conocer la realidad de las mismas. Como lo indiqué arriba, esta es una asignatura que dentro de sus objetivos tiene que el estudiante pueda conocer el funcionamiento y maneje los principios, en ese sentido y siendo yo egresado de esta casa de estudios y habiendo estudiado esta asignatura, me resulta un poco difícil comprender como un docente a través del uso de las plataformas virtuales puede hacer que sus alumnos puedan llegar a completar dichos objetivos.

## RESUMEN

El presente trabajo investigativo profundiza el término E-Learning como principal proceso de enseñanza que es llevado a cabo a través de internet y a su vez tiene como propósito conocer la incidencia que tiene este proceso en las competencias adquiridas en la asignatura de Turbomaquinaria de los estudiantes de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Luego de una amplia explicación de lo que implica el E-Learning como proceso de enseñanza, se busca con este trabajo a través del análisis e interpretación de las encuestas aplicadas a los estudiantes, conocer si en realidad éstos ven en este proceso de enseñanza el sustento firme como para que en adelante la Universidad Tecnológica pueda a través de su sistema virtual incluir esta materia y poder impartirla de manera continua garantizando el máximo provecho de sus estudiantes y egresados.

Finalmente se aportan las conclusiones, recomendaciones y dentro del compendio una propuesta de mejora que se basa en un libreto que encamina a los docentes que imparten esta asignatura a través de plataformas virtuales, a manejar un mismo proceso de enseñanza dentro de un marco metodológico encaminado a garantizar que el estudiante le saque el máximo provecho, tomando en cuenta que está enfocado a la enseñanza de una asignatura del tipo teórico-práctica como se verá en este caso para la asignatura de Turbomaquinaria.

## **SUMMARY**

The present investigative work deepens the term E-Learning as the main teaching process that is carried out through the Internet and in turn has the purpose of knowing the incidence that this process has on the competences acquired in the Turbomachinery subject of the students of Bachelor's degree in Electromechanical Engineering from the Technological University of Panama.

After a broad explanation of what E-Learning implies as a teaching process, this work seeks through the analysis and interpretation of the surveys applied to the students, to know if they actually see in this teaching process the livelihood firm so that from now on the Technological University can include this subject through its virtual system and be able to teach it continuously, guaranteeing the maximum benefit of its students and graduates.

Finally, the conclusions, recommendations and within the compendium an improvement proposal that is based on a script that directs the teachers who teach this subject through virtual platforms, to manage the same teaching process within a methodological framework aimed at guarantee that the student gets the most out of it, taking into account that it is focused on teaching a theoretical-practical subject, as will be seen in this case for the Turbomachinery subject.

# **CAPÍTULO 1**

— ASPECTOS GENERALES DE LA  
INVESTIGACIÓN —

## **1.1. Antecedentes del problema**

Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones TIC's nos ofrecen grandes posibilidades al momento de emprender nuevas iniciativas en el campo de la formación.

Es evidente el desarrollo de E-Learning en la última década a nivel mundial y en Panamá como apoyo al sistema educativo, el cual permite el acceso a carreras y asignaturas virtuales independientemente del lugar geográfico, horario donde se encuentre el estudiante. Como objetivo principal las nuevas tecnologías nos permiten la creación, adopción y distribución de contenidos, así como la adaptación del ritmo de aprendizaje de cada uno de los participantes.

Resulta evidente que las TIC's están originando transformaciones radicales en el modo de entender y desarrollar la educación. La enseñanza, tal como está actualmente diseñada, no responde a las demandas de la sociedad del conocimiento, el problema no radica en los contenidos que se quieren transmitir a través de ella, sino en las competencias, en las herramientas que es capaz de desarrollar, junto con la idea de que la educación necesariamente debe ser un proceso permanente y es allí donde nacen interrogantes a esas mismas competencias que son las que con este estudio aplicado específicamente a una asignatura práctica en específico se pretende abordar y conocer a fondo que tanto incide el uso de estas tecnologías en una asignatura en el aprovechamiento y cumplimiento de los objetivos del Curso de Turbomaquinaria.

Los cambios que operan en Panamá producto de las nuevas políticas sociales, educativas y económicas, producen como consecuencia nuevas realidades socio-educativas, al tener como fin primordial de la educación la formación del ciudadano de hoy y del mañana, donde se desarrollen sus potencialidades en un ambiente que le permita formarse con eficiencia en su proceso de aprendizaje. No obstante, en la actualidad una de las exigencias en el estudiante universitario es el fortalecimiento de su autonomía, participación y el desarrollo del pensamiento. Pero, para alcanzar estos logros se debe, primeramente, fortalecer la acción educativa desde la perspectiva del docente, para formar al estudiante, permitiéndole el hacer destacar lo que aprende, cómo lo



aprende y para qué lo aprende. De allí, que se debe propiciar estrategias de enseñanzas efectivas en el proceso de aprendizaje. Asimismo, establecer un adecuado proceso de intercambio docente-estudiante para que se vea reflejado la efectividad del aprendizaje (Pulgar & Sánchez, 2013). Al respecto, lo que se trata es sistematizar el desarrollo de los procesos de aprendizajes efectivos para formar un excelente profesional.

Desde esta perspectiva, surge la necesidad de fortalecer a los actores principales del proceso, es decir, a los docentes, a quienes se les debe proporcionar las herramientas que les permita generar cambios significativos en sus estudiantes, al partir de las necesidades y realidades del espacio donde desarrollan su acción andragógica. Para (Ausubel, 1976) todo ser humano tiene capacidad para aprender nuevas habilidades y destrezas, tomándose en consideración los conocimientos previos que tiene al confrontarlo con los nuevos conocimientos que adquiera en el logro de aprendizajes que tengan significados para él.

Por la razón anterior, la presente investigación tiene como objetivo determinar cómo inciden las estrategias E-Learning y su efectividad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá de manera que se pueda hacer más efectivo y eficiente el proceso de aprendizaje en los estudiantes a través del uso de metodologías virtuales o llamadas *E-Learning*.

## **1.2. Planteamiento del Problema**

Con la llegada de las tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor que se basa en prácticas alrededor del pizarrón y el discurso, basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno dentro de un entorno interactivo de aprendizaje que en nuestro caso conocemos como E-Learning. De igual manera opinan (Palomo et al) (citado en Bautista, 2007) quienes indican que las Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen la posibilidad de interacción que pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una

búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos; aumentan la implicación del alumnado en sus tareas y desarrollan su iniciativa, ya que se ven obligados constantemente a tomar “pequeñas” decisiones, a filtrar información, a escoger y seleccionar. Esto, obviamente, implica un esfuerzo pues se requiere del rompimiento de estructuras mentales para adaptarse a una nueva forma de enseñar y aprender. Es así como a través de este trabajo se pretende evaluar ese rompimiento de dichas estructuras mentales estudiando los resultados en una asignatura teórico-práctica y con ello conocer que tan efectivas son y como inciden estas estrategias virtuales en el desarrollo de competencias de la asignatura de Turbomaquinaria en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá.

### **1.3. Elección del tema**

Luego de ahondar por diversos escenarios de la parte docente y aprovechando la coyuntura no muy positiva que dejó la pandemia con un sabor bien amargo desde inicios de 2020 y tomando en cuenta aspectos importantes que marcaron un hito transcendental en la historia del mundo como lo fue el cierre total de la mayoría de las actividades que involucraban la concentración de masas, se tomó la decisión inicial de evaluar las competencias adquiridas de los estudiantes con el uso de las plataformas virtuales como metodología de enseñanza, sin embargo, al ser un universo muy amplio pareció más conveniente enfocarlo en una asignatura en específico.

Una vez reanudadas las clases de manera virtual a inicios de 2021, la UTP comienza su programa de pasantías universitarias y así es como llega un estudiante de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá a solicitar permiso para la realización de su pasantía, a la empresa donde se presentó y como creyentes en el desarrollo de nuevas oportunidades y en el crecimiento de nuestro país se le brinda una respuesta positiva y allí comenzó. Resulta que en varias ocasiones y en medio de debates y lluvias de ideas y la búsqueda de probar los conocimientos del estudiante se llegó al tema de interrogar

acerca de las asignaturas prácticas que habían estado desarrollando en la UTP de manera virtual, se le consultó su percepción de esta metodología, si creía que había cumplido los objetivos y si se sentía capaz de enfrentarse a la vida profesional con lo que había aprendido. Su respuesta de manera muy sincera fue un no a medias, esto despertó la curiosidad y allí fue donde se le interrogó más a fondo respecto al tema quedando en una idea un poco general del tema. Con el pasar del tiempo la idea y contenido fue tomando forma hasta lograr enfocar el tema al que hoy lleva por título: *“E-Learning y su incidencia en las competencias de la asignatura de Turbomaquinaria de los egresados de la promoción 2021 de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá”*.

#### **1.4. Justificación**

La investigación es pertinente porque contribuye al análisis de las ventajas, desventajas y limitaciones de la implementación de didácticas apoyadas en el uso de plataformas tecnológicas para asegurar aprendizajes duraderos en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá. Es relevante, porque contribuye al cambio de opinión de los estudiantes con relación a la utilización de las estrategias E-Learning como una estrategia capaz de desarrollar competencias básicas y tecnológicas, lo que puede conducir progresivamente a la modificación del paradigma de enseñanza tradicional existente dentro del currículo universitario, pero uno más flexible que utilice herramientas tecnológicas que propicien el aprendizaje significativo. Además, contribuye al incremento de posibilidades de trabajo en casa, como el trabajo colaborativo y la investigación en red.

#### **1.5. Objetivos**

##### **1.5.1. Objetivo General**

Evaluar la efectividad del uso de las estrategias E-Learning en las competencias logradas en la Asignatura de Turbomaquinaria en los

egresados de la promoción 2021 de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las dificultades que los estudiantes encuentran en el uso y manejo de las estrategias E-Learning para su proceso de enseñanza y aprendizaje en la Asignatura de Turbomaquinaria.
- Analizar las herramientas de la plataforma virtual que ofrecen mayores beneficios a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Asignatura de Turbomaquinaria y cuáles no aportan o influyen en su aprendizaje.
- Determinar qué factores inciden en el desarrollo de las competencias de la Asignatura de Turbomaquinaria a través del uso de esta estrategia de enseñanza E-Learning.

### **1.6. Cobertura**

Este estudio se realizará mediante una encuesta de opinión que se aplicará a estudiantes egresados que cursaron en su noveno semestre la asignatura de Turbomaquinaria dentro de la escuela de Ingeniería Electromecánica del Campus Central Víctor Levi Sasso ubicado en la Avenida Centenario, Distrito Capital, Ciudad de Panamá, tomando en cuenta los parámetros que indica la metodología de la investigación científica.

### **1.7. Limitaciones**

Como todo trabajo de investigación, es muy importante que se establezca cuáles son las principales limitaciones existentes, con esto se pretende evidenciar el mayor dominio de las características de la población y el fenómeno evaluado, la metodología e instrumentos aplicados, el alcance de los resultados obtenidos y el cuerpo teórico e investigativo que forman parte de los antecedentes de la

investigación realizada, o sea, que lejos de desmeritar los hallazgos obtenidos, aportarán un gran valor añadido de rigurosidad y validez a esta investigación.

#### **1.7.1. Limitaciones Metodológicas**

- *Tamaño de la muestra:* Hay que tener en cuenta que el tamaño de la muestra es algo pequeño, dicho esto puede que sea difícil encontrar relaciones y generalizaciones significativas a partir de los datos, ya que las pruebas estadísticas normalmente requieren un tamaño de muestra más grande para asegurar una distribución representativa de la población y ser considerados representativos de los grupos de personas estudiados.
- *Falta de datos disponibles y/o confiables:* La falta de datos confiables probablemente es un aspecto que puede limitar el alcance de este análisis, el tamaño de su muestra, o puede ser un obstáculo significativo para encontrar una tendencia, generalización o relación significativa dado que no se puede estar seguro que los estudiantes tengan la voluntad de realizar el cuestionario de manera consciente.
- *La falta de estudios previos de investigación sobre el tema:* A pesar de haber consultado muchos estudios internacionales referentes a este tema ha sido muy difícil encontrar información referente al tema en específico ya que las investigaciones consultadas son muy generales y están más enfocadas a las metodologías y no al planteamiento o problemas encontrados. Sin duda algunas limitaciones de este tipo servirán como una oportunidad para identificar nuevas brechas en la literatura y consecuentemente nuevas investigaciones.

#### **1.7.2. Limitaciones como investigador**

- *Acceso:* Este estudio depende de tener acceso a los estudiantes egresados de la Carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá, el acceso

a ellos en tiempos de pandemia y de clases virtuales es un poco limitado, por tales las razones esta situación está siendo descrita.

### **1.8. Aportes**

Los aportes de la investigación serán teóricos y permitirán puntualizar el presente estudio y establecer alternativas de solución. Asimismo, la investigación está diseñada bajo el modelo de investigación descriptiva y de campo con un diseño no experimental:

- Ampliar el paradigma de los aportes de esta metodología en la enseñanza de asignaturas prácticas en estudiantes de ingeniería de la Universidad Tecnológica de Panamá.
- Aportar con estudios relacionados tomando en cuenta que es muy poco material referente a los resultados de la aplicación de esta metodología y así estos sirvan de apoyo a la Universidad Tecnológica para tomar contingencias en caso de que la hipótesis sea correcta.
- Aumentar la confiabilidad en los estudiantes y promover la implementación de nuevas tecnologías de enseñanza que puedan ser de provecho para ellos y por qué no para la industria que es al final a quien servirá la mano de obra calificada al salir de la universidad.

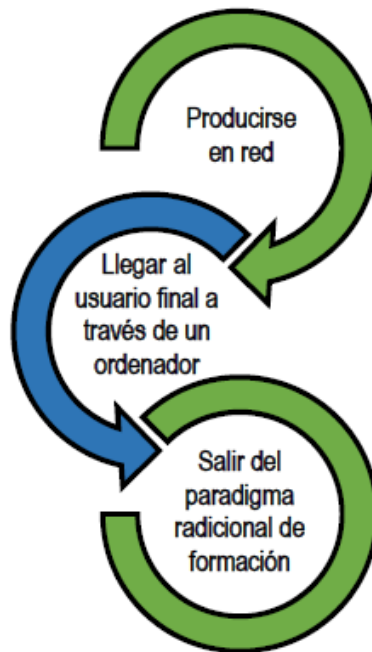
# **CAPÍTULO 2**

— MARCO TEÓRICO —

## 2.1. E-Learning como Metodología de Enseñanza

### 2.1.1. Definición del Concepto E-Learning

E-Learning, un término introducido en 1998 por Jay Cross, fundador de Internet Time Group, se ha convertido en un enfoque innovador en la prestación de la educación a través de marcos electrónicos de información para mejorar la calidad. Según Rosenberg hay tres criterios que se han de cumplir para poder aplicar correctamente el término E-Learning:



**Figura 1:** Características del E-Learning.

El concepto de *E-Learning* se define de muchas formas diferentes fundamentalmente debido a que los actores que de él hacen uso son muy diversos, cada uno con su idiosincrasia y su ámbito de aplicación. Desde la perspectiva de su concepción y desarrollo como herramienta formativa, los sistemas de E-Learning tienen una dualidad pedagógica y tecnológica. Pedagógica en cuanto a que estos sistemas no deben ser meros contenedores de información digital, sino que ésta debe ser transmitida de acuerdo a unos modelos y patrones pedagógicamente definidos para afrontar los retos de estos nuevos contextos. Tecnológica en cuanto que todo el proceso de enseñanza aprendizaje se sustenta en aplicaciones



software, principalmente desarrolladas en ambientes web, lo que le vale a estos sistemas el sobrenombre de plataformas de formación.

Desde la perspectiva de su uso se podría distinguir la visión que tienen sus usuarios finales, que, con independencia de su madurez y formación, verán al sistema E-Learning como una fuente de servicios para alcanzar su cometido formativo. No obstante, también es factible diferenciar una visión de organización, en la que se definen el alcance y los objetivos buscados con la formación basada en estos sistemas, distinguiéndose una visión académica y una visión empresarial.

Si se toma como referencia la raíz de la palabra, E-Learning se traduce como “aprendizaje electrónico”, y como tal, en su concepto más amplio puede comprender cualquier actividad educativa que utilice medios electrónicos para realizar todo o parte del proceso formativo. Existen definiciones que abren el espectro del E-Learning a prácticamente a cualquier proceso relacionado con educación y tecnologías, como por ejemplo la definición de la American Society of Training and Development que lo define como “término que cubre un amplio grupo de aplicaciones y procesos, tales como aprendizaje basado en web, aprendizaje basado en ordenadores, aulas virtuales y colaboración digital. Incluye entrega de contenidos vía Internet, intranet/extranet, audio y vídeo grabaciones, transmisiones satelitales, TV interactiva, CD-ROM y más”.

Otros autores acotan más el alcance del E-Learning reduciéndolo exclusivamente al ámbito de Internet, como Rosenberg (2001) que lo define como: “el uso de tecnologías Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento. Está basado en tres criterios fundamentales: 1. El E-Learning trabaja en red, lo que lo hace capaz de ser instantáneamente actualizado, almacenado, recuperado, distribuido y permite compartir instrucción o información. 2. Es entregado al usuario final a través del uso de ordenadores utilizando tecnología estándar de Internet. 3. Se enfoca en la visión más amplia del aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales de capacitación”.

Desde la perspectiva que ofrece la experiencia en el desarrollo y explotación de plataformas *E-learning*, podríamos aventurarnos a dar nuestra propia definición de E-Learning como la capacitación no presencial que, a través de plataformas tecnológicas, posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adecuándolos a las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada discente, además de garantizar ambientes de aprendizaje colaborativos mediante el uso de herramientas de comunicación síncrona y asíncrona, potenciando en suma el proceso de gestión basado en competencias.

En todas estas definiciones, así como en otras que se pueden encontrar en la bibliografía especializada, se acaba haciendo mención explícita o implícita a lo que se viene llamando en triángulo del E-Learning (Lozano, 2004), formado por la tecnología (plataformas, campus virtuales...), los contenidos (calidad y estructuración de los mismos se toman como elementos capitales para el éxito de una iniciativa de e-formación) y los servicios (siendo el elemento más variado que engloba la acción de los profesores, elementos de gestión, elementos de comunicación, elementos de evaluación...). Variando el peso de estos tres componentes se obtienen diferentes modelos de e-formación, de igual forma que variando las variables y recursos con los que cuenta un profesor se obtienen diferentes políticas de docencia presencial.

En la práctica, para llevar a cabo un programa de formación basado en E-Learning, se hace uso de plataformas o sistemas de software que permiten la comunicación e interacción entre profesores, alumnos y contenidos. Se tienen principalmente dos tipos de plataformas: las que se utilizan para impartir y dar seguimiento administrativo a los cursos en línea o LMS (Learning Management Systems) y, por otro lado, las que se utilizan para la gestión de los contenidos digitales o LCMS (Learning Content Management Systems).

## **2.2. E-Learning en Latinoamérica**

En la actualidad la generación de conocimiento en Latinoamérica muestra un gran número de trabajos en el campo de las ciencias sociales y humanidades, sin embargo, los estudios diseñados para investigar la producción científica sobre la

educación a distancia y los ambientes virtuales de aprendizaje son limitados. De otro lado el E-Learning ha sido ampliamente adoptado en el mundo occidental, las empresas y organizaciones en los países en desarrollo están aprovechando herramientas de aprendizaje para apoyar la educación y la habilidad de actualización de su fuerza de trabajo como mecanismo para competir cada vez más en economía global.

## **2.3. Tipos de E-Learning**

### **2.3.1. El E-Learning Autodirigido**

En este tipo de aprendizaje electrónico a los alumnos se les ofrece material pedagógico, el cual puede ser complementado con recursos adicionales y evaluaciones. El material del curso por lo general es almacenado en un servidor Web y los estudiantes pueden acceder a este a través de una plataforma de aprendizaje en línea o un CDROM. Los alumnos realizan el curso a su propio ritmo y definen las rutas de aprendizaje en función de sus necesidades e intereses. Quienes proporcionan el E-Learning no tienen que mantener un horario fijo con los alumnos, y tampoco tienen que estar pendientes de ellos o hacerles seguimiento. Los contenidos para el E-Learning son desarrollados en función de un conjunto de objetivos de aprendizaje y se entregan a través de diversos elementos y medios, como textos, gráficos, audio y video.

### **2.3.2. El E-Learning Dirigido y Facilitado por un Instructor**

En este modelo se desarrolla un programa de estudios lineal que integra varios elementos de contenido y actividades a un curso cronológico o plan de estudios. El curso es programado y dirigido por un instructor y/o facilitador a través de una plataforma de aprendizaje en línea. Los contenidos para el E-Learning para estudio individual pueden ser integrados a las charlas del instructor, a trabajos individuales y a actividades grupales. Los alumnos, facilitadores e instructores pueden hacer uso de herramientas de comunicación como e-

mails, foros de discusión, chats, encuestas, pizarras digitales, intercambio de aplicaciones y video conferencias para comunicarse entre sí. Uno de los últimos pasos, por lo general, incluye un ejercicio o examen para evaluar lo aprendido.

## 2.4. Características Distintivas

Podemos analizar sus características distintivas desde una doble perspectiva: por una parte, comparándola con la enseñanza presencial tradicional, y por otra, presentando dichas características distintivas.

Por lo que respecta a la enseñanza presencial tradicional, ya en otro trabajo (Cabero y Gisbert, 2005) se realiza una comparación entre este tipo de enseñanza y la formación basada en la red. En la tabla 1, se ofrece lo allí expuesto.

**TABLA 1.** Características Distintivas de la Formación en Red

---

***Características Distintivas de la Formación en Red***

- Aprendizaje mediado por ordenador.
  - Uso de navegadores web para acceder a la información.
  - Conexión profesor-alumno separados por el espacio y el tiempo.
  - Utilización de diferentes herramientas de comunicación tanto sincrónica como asincrónica.
  - Multimedia.
  - Hipertextual-hipermedia.
  - Almacenaje, mantenimiento y administración de los materiales sobre un servidor web.
  - Aprendizaje flexible.
  - Aprendizaje muy apoyado en tutorías.
  - Materiales digitales.
  - Aprendizaje individualizado versus colaborativo.
  - Interactiva.
-

- 
- Uso de protocolos TCP y HTTP para facilitar la comunicación entre los estudiantes y los materiales de aprendizaje, o los recursos.
- 

Por otra parte, y por lo que respecta a sus características básicas, se pueden sintetizar en la tabla 1. En definitiva, se puede decir que la formación basada en la red se refiere a una modalidad formativa a distancia que se apoya en la red, y que facilita la comunicación entre el profesor y los alumnos según determinadas herramientas sincrónicas y asincrónicas de la comunicación (Cabero et al., 2004).

## **2.5. Ventajas e Inconvenientes que Presenta**

La formación a distancia basada en la tecnología (E-Learning) es interesante para muchos, debido a la facilidad de su instalación y puesta en marcha, y porque puede suplir muchas de las limitaciones que tienen las formas tradicionales de aprendizaje. De hecho, permite superar las limitaciones de tiempo y espacio, personalizar el entorno de aprendizaje según las necesidades individuales específicas y cambiantes, así como los estilos de aprendizaje, y permite aumentar la velocidad, flexibilidad, y eficiencia de la transferencia de conocimiento. Además, la TIC es utilizada por los usuarios como herramienta interactiva, en foros, blogs, chats, pizarras, y noticias para grupos, para interactuar con personas con intereses similares y obtener, y difundir conocimiento en cualquier momento y cualquier lugar (Wan y Haggerty, 2008; Udo et al, 2011; Hernandez et al, 2011).

Otros autores como Castaño, Duart, y Sancho, (2014:15) han investigado la influencia positiva de la interacción por medio de Internet en los programas de E-Learning y presenciales, y en qué grado de interacción los que mezclan el aprendizaje son más eficaces que la enseñanza presencial. Para ello usan datos de más de 9.000 estudiantes en dos universidades catalanas. Los resultados obtenidos muestran que la causa principal de la mejora no es, tanto, el aumento del tiempo que permanecen en línea con fines educativos, sino que el aumento del tiempo

dedicado a estudiar en línea sólo es útil cuando se lleva a cabo como una forma de aprendizaje interactivo.

Se ha observado que las tecnologías E-Learning pueden contribuir a compartir el conocimiento, y que, si bien esto es cierto en términos generales, lo es también de forma particular en organizaciones y empresas que desean aumentar sus capacidades. Así, el uso del E-Learning para desarrollar canales para compartir el conocimiento dentro de la organización ayuda a conseguir la excelencia y la competitividad aumentando las capacidades de tipo dinámico (Iris y Vikas, 2011), y el potencial innovador.

Dado que la economía basada en el conocimiento requiere que las personas adquieran nuevos conocimientos y habilidades de una forma eficaz y a tiempo, los avances de los ordenadores y las tecnologías en red proveen diversas formas de aprendizaje más personalizado, flexible y portátil. Los cambios radicales en las necesidades de aprendizaje y en la tecnología permiten afirmar que Internet y las tecnologías multimedia están cambiando la forma de transferir el conocimiento, y que el E-Learning es una alternativa real al tradicional aprendizaje en la clase (ver Tabla 3), que aporta importantes ventajas a lo largo de la vida (Zhang et al, 2004).

El beneficio más evidente de la educación virtual para estudiantes y profesores es que les da mucho más tiempo y flexibilidad en plazos y desplazamientos. Los estudiantes disponen de tiempo que antes se perdía en traslados, y pueden planificar su tiempo de estudio. Además, pueden centrarse en sus dificultades, posibilitar el desarrollo de la autonomía profesional, y facilitar procesos de auto evaluación. El alumno tiene la posibilidad de estudiar cuando y donde quiera, de acuerdo con su propia disponibilidad, hacer una pausa en un punto específico y si es necesario, repetir una parte concreta.

Esto es lo que pasa en un entorno de aprendizaje tradicional, como leer un libro de texto, pero las características del multimedia mantienen, probablemente más, la atención de los estudiantes y facilitan la comprensión, y la interactividad, aumentando la calidad en el proceso de asimilación del contenido.

**TABLA 2.** Ventajas y desventajas de la clase tradicional respecto al E-Learning

	<b>Aprendizaje en clase</b>	<b>E-Learning</b>
<b>Ventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Feedback inmediato</li> <li>✓ Es familiar tanto a los estudiantes como a los profesores</li> <li>✓ Motiva a los estudiantes</li> <li>✓ Cultivo de una comunidad social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Centrado en el alumno y a su propio ritmo.</li> <li>✓ Tiempo y localización flexible.</li> <li>✓ Eficaz en coste para el alumno.</li> <li>✓ Potencialmente disponible para una audiencia global.</li> <li>✓ Acceso ilimitado al conocimiento.</li> <li>✓ Capacidad de archivo para reutilizar y compartir el conocimiento.</li> <li>✓ Supervisión individual.</li> <li>✓ Crean comunidad social y cooperación.</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Centrado en el instructor</li> <li>✓ Restricción de tiempo y lugar</li> <li>✓ Más caro de comunicar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Falta de retorno inmediato en el E-Learning asíncrono.</li> <li>✓ Aumenta el tiempo de preparación para el profesor y el coste.</li> <li>✓ No es cómodo para algunos.</li> <li>✓ Potencialmente introduce más frustración, ansiedad, y confusión.</li> <li>✓ Ausencia estímulos del entorno.</li> <li>✓ Necesidad de equipos e infraestructura informática.</li> </ul>

Como ventajas adicionales, debemos señalar el coste reducido de la formación si se lleva a cabo de forma regular y a gran escala, la posibilidad de reutilización no simultánea por mucha gente, la posibilidad de uso discontinuo, y la compatibilidad con otras actividades prioritarias. Rosenberg (2001), señala las siguientes ventajas:

- ✓ Facilitar el acceso al aprendizaje, ofreciendo una solución a las restricciones de tiempo y lugar.
- ✓ Mejorar la comprensión y la retención por el uso del multimedia, acelerando así el aprendizaje.
- ✓ Personalizar el aprendizaje en función de las preferencias de cada uno.
- ✓ Permitir una supervisión individual más precisa y continuada.
- ✓ Ver los aportes, trabajos y/o evaluaciones de los participantes, de una manera simple, segura y centralizada.

- ✓ Ofrecer más posibilidades para el diálogo, el debate, y la cooperación.
- ✓ Permitir constituir una “comunidad de personas que aprenden”, que comentan los contenidos y comparten entre ellos su experiencia y conocimientos.

Uno de los beneficios clave de las tecnologías E-Learning es su capacidad para estimular el aprendizaje colaborativo a través del espacio virtual, facilitando procesos de transferencia basados en el conocimiento existente en diferentes partes. Otro de los beneficios es ofrecer oportunidades para influir en la comunicación y captar de una manera más libre el conocimiento existente. Las tecnologías E-Learning soportan el aprendizaje flexible, de esta forma los estudiantes pueden aprender en cualquier lugar con muchas menos restricciones temporales y geográficas. Las tecnologías E-Learning aumentan la capacidad para afrontar los cambios rápidos intensivos en conocimiento, ofreciendo la oportunidad de colaborar de forma eficaz en compartir conocimiento. Además, la tecnología puede ayudar a la empresa a explotar su posición en la red para ser un agente del conocimiento al adquirir conocimiento de las soluciones existentes que están fuera de la organización en diversos sectores económicos (Iris y Vikas 2011).

Cabero (2006:3), añade las tres ventajas y los cuatro inconvenientes siguientes:

- ✓ Facilita la actualización de la información y de los contenidos.
- ✓ Ofrece diferentes herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica para los estudiantes y para los profesores.
- ✓ Favorece la interactividad en diferentes ámbitos: con la información, con el profesor y entre los alumnos.

Y como inconvenientes señala que:

- ✓ Precisa unas mínimas competencias tecnológicas por parte del profesor y de los estudiantes.
- ✓ Requiere que los estudiantes tengan habilidades para el aprendizaje autónomo.
- ✓ Puede disminuir la calidad de la formación si no se da una ratio adecuada profesor-alumno.



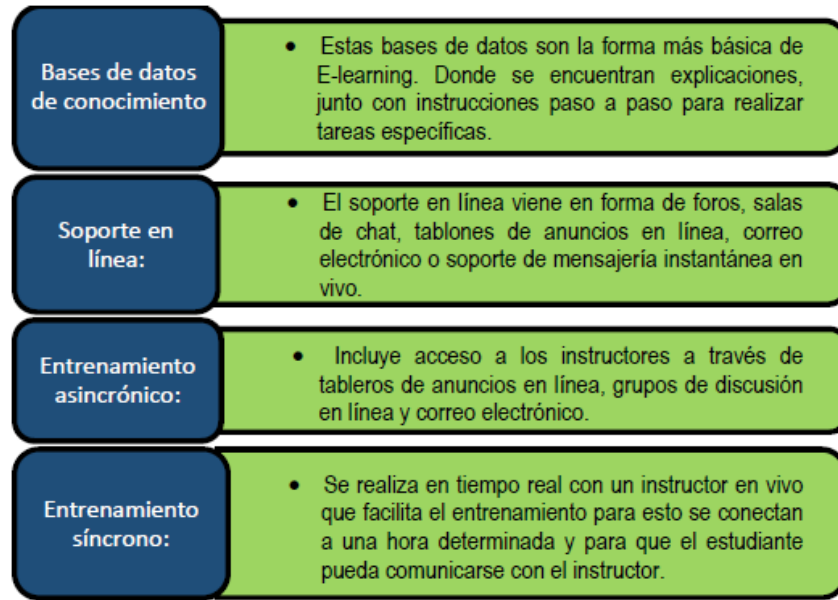
- ✓ Requiere más trabajo que la convencional.

Detallando un poco más algunas desventajas, debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ La falta de estímulos del entorno provenientes de las relaciones entre las personas más que de la propuesta de elementos de conocimiento y asistencia educativa. En otras palabras, es difícil motivarse uno mismo a comprometerse seriamente delante de un objeto, un “robot”;
- ✓ El coste muy alto de planificación y de producción de los cursos, puesto que se necesitan decenas o incluso centenares de horas para producir una sola hora del curso;
- ✓ Además del hecho obvio que es necesaria una estación de estudio independiente (por ejemplo, un PC) para cada cliente, el multimedia precisa terminales con buenas características de reproducción de sonido y de representación gráfica, las animaciones necesitan un poder de procesamiento importante, y las sesiones de aula síncrona virtual precisan una conexión de banda ancha. Los sistemas obsoletos de hardware (equipados con procesadores lentos, sin lector de CD-ROM / DVD, con poca RAM y memoria de almacenamiento, con video y tarjetas de sonido inadecuadas o con conexiones de red lentas) podrían afectar el rendimiento o incluso hacer imposible la ejecución de la aplicación.

## **2.6. Categorías**

El E-Learning se divide principalmente en cuatro categorías, que van desde lo más básico hasta lo más avanzado.

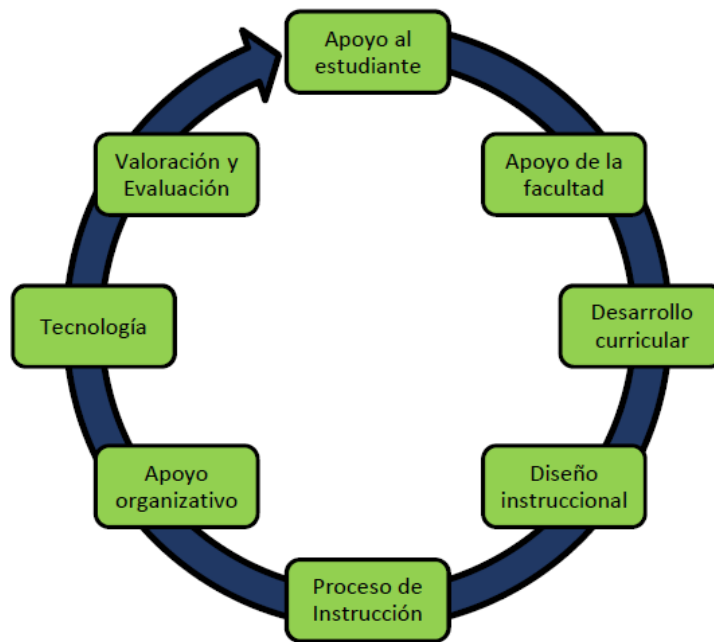


**Figura 2:** Categorías del E-Learning

## 2.7. Evaluación

Modelos de Evaluación desde su irrupción en el mundo educativo y formativo, el E-Learning ha generado importantes expectativas no sólo de carácter pedagógico, sino también de carácter social y económico, lo que unido al creciente interés por la calidad educativa en cualquiera de sus manifestaciones y ámbitos, genera la necesidad de desarrollar modelos de evaluación adecuados al objeto y a los distintos contextos en los que se produce. No hay un proceso detallado de evaluación de E-Learning que se adapte a todos los contextos de enseñanza, que abarque las dimensiones de evaluación necesarias y sus criterios. La calidad en E-Learning abarca muchos criterios tales como: currículos, Estudiantes, métodos de enseñanza, plataforma de aprendizaje profesores. Existen diferentes enfoques evaluativos, así como diferentes modelos, herramientas y experiencias encaminadas a determinar la calidad de la formación virtual, o E-Learning. Se destacan dos enfoques principales, la evaluación de enfoque parcial, que enfatiza aspectos diversos del E- Learning (los materiales, los recursos tecnológicos, la docencia, etc.) y la evaluación de enfoque global, que utiliza modelos de la gestión de la calidad y la práctica del benchmarking.

Latifa Ben Arfa Rabai and Neila Rjaibi, proponen un modelo que cubre 8 criterios de evaluación para E-Learning.



**Figura 3:** Criterios de Evaluación para E-Learning

## 2.8. Evaluación del Impacto de los Sistemas de E-Learning

La identificación y posterior evaluación del impacto que aportan los sistemas de E-Learning y en particular de los LMS cuando son usados en los respectivos contextos es aún un tema no cerrado de forma definitiva, ni en el marco conceptual, ni tampoco en el aspecto relativo a su aplicación. Las diferentes perspectivas y dimensiones tanto tecnológicas, como económicas, organizativas o de gestión son una tarea compleja y a la vez interesante para poder justificar de una manera formal las importantes inversiones que se realizan en el desarrollo e implantación de estos sistemas. Estas dimensiones, que se van a comentar seguidamente, quedan representadas en la Tabla 3.

Hoy la magnitud del problema de la evaluación parece ampliarse, al existir una apuesta clara para nuevos desarrollos de los sistemas LMS, que incluyen aquellos orientados hacia la enseñanza de cursos virtuales con dispositivos de la institución combinados con otros de externos a ella para incrementar el nivel de

aprendizaje, así como el uso de tecnologías específicas y estándares para ayudar a los estudiantes a combinar mejor sus actividades de aprendizaje y estudio con otras actividades de tipo laboral. La facilidad de uso de los sistemas es, entre los factores críticos relacionados con el diseño del mismo, otro de los aspectos clave, junto con la flexibilidad para facilitar la adaptación del estudiante a sus hábitos de trabajo, así como también tener opción a utilizar y a compartir dispositivos externos con el objetivo de aumentar la productividad y en definitiva el objetivo final del mismo aprendizaje.

La existencia de numerosos factores relacionados con las dimensiones apuntadas contribuye también a mostrar la complejidad del problema a resolver. Así, se pueden señalar los aspectos relacionados con el sistema, el contenido y su calidad. Por ejemplo, si el sistema es fácil de usar, si es flexible para adaptarse al usuario en cuanto a la organización de su trabajo, el diseño o la información que provee el sistema, si es fácil o no de entender, la presentación de esta y los formatos, la personalización y la misma seguridad.

**TABLA 3.** Factores Relacionados con la Evaluación de los Sistemas E-Learning.

---

### **SATISFACCIÓN DEL USUARIO Y BENEFICIOS**

- ✓ El sistema ayuda a mejorar las habilidades en las asignaturas en las que se utiliza.
  - ✓ El sistema aumenta la productividad en el aprendizaje.
  - ✓ Este sistema ayuda a mantener activo y motivado ya que facilita combinar el aprendizaje con otras actividades.
  - ✓ En general el uso del sistema aumenta el aprendizaje.
  - ✓ En general el uso del sistema disminuye los costes de aprendizaje.
  - ✓ En general el uso del sistema permite incrementar el número de estudiantes (Institución).
  - ✓ En general el uso del sistema permite reducir costes de enseñanza y de gestión (Institución).
  - ✓ El sistema aumenta la productividad en ciertos procesos (Institución).
  - ✓ En general el uso del sistema aumenta la eficacia de los programas de formación (Institución).
- 
-

---

## **SISTEMA (INFORMACIÓN Y FUNCIONALIDADES)**

- ✓ El diseño, información y contenido que provee el sistema es claro y fácil de entender.
- ✓ La información y contenido que provee el sistema es suficiente y actual.
- ✓ En general, el sistema es fácil de usar.
- ✓ La flexibilidad del sistema permite adaptarlo a la organización del trabajo del estudiante.

## **TECNOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN**

- ✓ La integración de componentes del sistema es alta.
- ✓ La flexibilidad del sistema permite añadir fácilmente nuevos dispositivos externos.
- ✓ La flexibilidad del sistema permite compartir fácilmente dispositivos con otros usuarios.
- ✓ La cultura de la institución ha cambiado.
- ✓ La estructura de la institución se ha modificado.

## **SERVICIO**

- ✓ Si surge un problema en el sistema, este puede ser fácilmente resuelto.
- ✓ Si surge cualquier incidencia se da una atención individual y personalizada.
- ✓ El sistema ofrece garantías completas de seguridad al usuario.

---

La tecnología y la propia organización podrían tener su nivel de influencia, así, el uso y compartición de diversos dispositivos en el proceso de aprendizaje, la integración de componentes del sistema, compartir fácilmente dispositivos con otros usuarios, la cultura de la institución, o la estructura de la misma.

La calidad del servicio parece surgir también como uno de los puntos relevantes en este contexto de la aplicación de los sistemas al aprendizaje. Aspectos como aseguramiento de la mencionada calidad, la misma empatía con el sistema y la capacidad de respuesta de este si surge un problema, como proveer una atención individual y personalizada, podrían jugar un papel importante en el nivel de aprendizaje que se alcanza por parte de los estudiantes.

Otro grupo de factores clave estaría vinculado a identificar los beneficios que aporta el sistema, considerando la satisfacción del usuario en términos de la utilidad que le aporta el mismo, si contribuye este a alcanzar sus objetivos de aprendizaje

en cuanto a la mejora de las habilidades en las asignaturas en las que se utiliza este sistema, si este aumenta la productividad en el aprendizaje, si facilita combinar el aprendizaje con otras actividades cotidianas, y los beneficios que el sistema aporta en términos económico-financieros como ahorros de costes, ahorros de tiempo, etc.

También las propias instituciones que implantan los sistemas E-Learning pueden obtener un impacto positivo como ahorros de costes de la formación y de la gestión, aumento de la productividad de los procesos, alcanzar ámbito ampliado del mercado, incrementar el número de estudiantes, o aumentar la eficacia de los programas de formación y la consecución de los objetivos fijados.

Los indicadores que se identifican para ser utilizados en la evaluación del impacto de los sistemas E-Learning y en particular los LMS se basan en trabajos anteriores (Ros et al, 2013; Davis, F. D., 1989; DeLone, W. H. y McLean, E. R., 2003) así como en el propio análisis y experiencia de los autores. Se orientan principalmente hacia la aceptación de la tecnología en los aspectos de la utilidad percibida que aporta el sistema, la facilidad de uso, y la calidad del servicio, así como el impacto tanto económico como organizativo.

## **2.9. El E-Learning y la Misión Educativa de las Universidades**

Para entender el papel de los medios tecnológicos en la educación, la cuestión de la autodefinición de las universidades es de gran importancia: ¿Se ven las universidades como transmisoras del saber que solamente realizan la tarea de formar especialistas de diferentes disciplinas? o, ¿son las universidades también entornos de diálogo en que los jóvenes aprenden, además de los cursos de formación, con la ayuda de actividades diversas y discusiones sobre competencias sociales? Todo ello es de gran relevancia para su éxito profesional y para la solidaridad de la sociedad en general.

Si el concepto de educación se define desde una perspectiva persistente que no solamente se fija en la formación intelectual de los estudiantes, sino que también se responsabiliza del desarrollo físico, social y emocional de los individuos, entonces reducir la enseñanza y el aprendizaje a entornos de formación virtuales es inquietante: «Por qué los estudiantes de la universidad virtual no tienen vida

extracurricular, no tienen vida estudiantil política. Ellos no se involucran en el atletismo universitario [...] no se unen a organizaciones y aprenden a dirigir reuniones, hacer presupuestos y planificar actividades, no socializan durante el almuerzo ni se reúnen casualmente después de clase para hablar sobre su trabajo, no se les anima a responsabilizarse de la calidad de su vida comunitaria porque no la hay».

La realidad de las universidades virtuales no alcanza experiencias similares a los hechos reales, porque el entorno multimedia de Internet es limitado en sí mismo y cada medio tiene su singular capacidad para representar y distribuir información y saber. Internet permite disponer de información digital a cada momento y en cualquier entorno del mundo. Permite también la formación colaborativa con ayuda de aplicaciones de comunicación: ofrece, a través del correo electrónico, los chats y foros, la transmisión de pensamientos; ofrece secuencias de vídeo y de audio que contienen temas de formación concretos; puede ilustrar, con la ayuda de animaciones, funciones mecánicas e interrelaciones determinadas..., pero Internet no sabe substituir el contacto personal y directo entre el profesor y los estudiantes. Solamente si tenemos en cuenta las limitaciones del medio Internet, se puede evitar crear falsas esperanzas y premisas en el proceso de integración del E-Learning en las universidades y alcanzar mejoras cualitativas en la educación.

## **2.10. Evolución en Vez de Revolución**

El E-Learning enseña muchas facetas y su significado se extiende más allá de la perspectiva técnica. La educación virtual transforma el saber en un producto, abre el mercado de la educación a empresas privadas de E-Learning, pone las universidades bajo la presión de la innovación constante, cambia la estructura y la autodefinición de las universidades y confronta los profesores igual que los estudiantes con una avalancha de información que crece infinitamente. ¿Qué consecuencias se pueden extraer de estos procesos de cambio complejos e interrelacionados causados por la integración de las nuevas tecnologías en las universidades? ¿Cómo realizan las universidades el proceso de integración efectivo y adecuado del E-Learning en las rutinas de los cursos y de la educación?

El profesor sudafricano Hans Boon presentó, en mayo del año 2002, el concepto de integración del E-Learning en la educación de la Universidad de Pretoria. Los principales puntos orientadores de la estrategia en dicha universidad son la fijación de las ofertas de formación virtual sobre las necesidades de los estudiantes (aprendizaje centrado en el estudiante), la comprensión del E-Learning como un proceso que influye y cambia la universidad entera, el establecimiento de una oficina de coordinación (Virtual Campus Service Center), que se conforma con la participación de miembros de cada facultad y de la Administración, y el reconocimiento permanente que hay que integrar el E-Learning en las estructuras académicas de manera cuidadosa. «Necesitamos un E-Learning-Evolution en lugar de un E-Learning-Revolution». Frente al panorama de muchos sueños inalcanzados observables en el nuevo mercado, sería conveniente para las universidades seguir una estrategia adecuada de integración de la innovación tecnológica en su modelo educativo. En vez de elegir un modelo top-down en la decisión para una plataforma tecnológica, sería ideal tener en cuenta las necesidades y preferencias de las facultades y de los profesores en el desarrollo de elementos virtuales de formación. En vez de comprar una plataforma comercial de E-Learning, sería deseable favorecer una solución Open Source, si ésta puede cumplir con los criterios de la universidad.

Charles M. Vest, el presidente de la famosa MIT (Massachusetts Institute of Technology), decide ofrecer en su institución la totalidad de los cursos virtuales como distribuciones Open Source bajo el argumento siguiente: «Open Course-Ware [...] es realmente consistente con lo que creo que es lo mejor del MIT, es innovador expresa nuestra creencia en cómo la educación puede avanzar ampliando constantemente el acceso a la información e inspirando a otros a participar». Dicha cita parece idealista, pero si la educación, frente a las tendencias de comercialización de la educación virtual, debe mantenerse como un bien común al cual se accede bastante libremente, se necesita una buena ración de idealismo por parte de ambos, los profesores y los estudiantes.



## 2.11. **Didáctica *in a Nutshell***

Teniendo en cuenta la gran diversidad de estrategias de integración de E-Learning y la discusión sobre su implantación, no se debe olvidar al estudiante, ya que la persona a la cual se dirige la aplicación de soluciones virtuales. Este aspecto ha sido desatendido en la producción de la mayoría de los productos del E-Learning. La didáctica de los medios tecnológicos debe pagar los altos niveles de deserción que ocurren en los módulos de educación virtual. La comprensión de las necesidades de los estudiantes en la concepción de plataformas y de cursos virtuales ha cristalizado y se ha manifestado como conclusión en la última Learntec o feria alemana más importante de E-Learning.

Lo que se necesita para el E-Learning con respeto a la didáctica, son conceptos más abiertos y flexibles en el proceso de formación en vez del modelo dominante de ambientes virtuales de formación que favorecen una concepción jerárquica y lineal del espacio virtual de aprendizaje y que deja poca libertad para el profesor y los estudiantes de crear activamente el proceso de la educación. Por ejemplo, el libro *Designing Web-Based Training*, del consultor norteamericano de E-Learning William Horton, que ha sido recibido muy positivamente por el sector del E-Learning, resume la didáctica de los medios en una sola frase: «50.000 años de diseño instruccional en pocas palabras: 1. Mostrarlos. 2. Dígalos. 3. Déjalos intentarlo. 4. Repetir».

Sería ideal la implantación de una didáctica — reducida de manera tan radical como en el ejemplo de «cáscara de nuez»— que se mostrara interesada por las necesidades de los estudiantes que aprenden en cursos virtuales. Aunque lo que en realidad es más deseable que las simplificaciones exageradas, es que las perspectivas didácticas sobre el E-Learning se basen en los principios del constructivismo e intenten generar y sostener formas de aprendizaje activo en el entorno de la formación virtual. Sin duda alguna, Internet, como medio, soporta el aprendizaje activo de los estudiantes gracias a su acceso casi ilimitado para la búsqueda de información y saber y gracias a su gran diversidad de posibilidades de comunicación e interacción entre los individuos. Los autores Ishii y Lütterbeck describen un concepto de educación de E-Learning que pone el constructivismo

en la base de las aplicaciones electrónicas: «El conocimiento no es una “mercancía”, un “bien” o una “cosa” a entregar, sino que lo construyen los propios alumnos».

Solamente si se asegura un aprendizaje activo de los estudiantes en los entornos virtuales e intentamos activar una discusión vivaz por los sistemas de comunicación de Internet, se conseguirán utilizar las nuevas tecnologías de la manera adecuada. Para conseguirlo se necesita la experiencia de la pedagogía y sus concepciones sobre constructivismo para integrar la didáctica de los medios en el entorno virtual del E-Learning. Como ciencia de la educación, la pedagogía no puede dejar pasar esta oportunidad de influir en el proceso de innovación técnica que justamente ahora tiene lugar en las universidades. Los proyectos de E-Learning necesitan la cooperación de la pedagogía para mejorar su calidad y su éxito, y la pedagogía puede ganar un gran margen de respeto si presenta soluciones didácticas que enriquezcan las experiencias de aprendizaje de los estudiantes que utilizan el E-Learning.

## **2.12. Variables Críticas**

Se dijo anteriormente que no todas las esperanzas depositadas en esta estrategia se han visto confirmadas; es más, incluso ha existido cierta frustración entre las empresas del sector y sus defensores. Y ello se ha debido, desde nuestro punto de vista, a una serie de errores que se han cometido y de actitudes que se han mantenido. Uno de estos errores es el denominado tecnocentrismo, es decir, situar la tecnología por encima de la pedagogía y la didáctica olvidando que su incorporación no es un problema tecnológico, sino que es, independientemente del económico, de carácter cultural, social y formativo.

Por otra parte, un error que siempre hemos cometido con las nuevas tecnologías, y que ha llevado a que las mismas no desarrollen todas las posibilidades que presentan para la creación de nuevos entornos formativos, es el deseo de trasladar sobre ellas principios aplicados, de la enseñanza presencial o de tecnologías más tradicionales.

Pero antes de presentar las que, para nosotros, son las variables críticas a las que debemos prestar atención para realizar una acción educativa de calidad apoyada en las redes, nos gustaría citar, por un lado, algunos de los principios que, desde una perspectiva general, garantizan la realización de buenas prácticas educativas, y que se deben contemplar como referentes para crear acciones formativas de calidad soportadas en redes; por otro lado, se tiene que reflexionar sobre la evolución del aprendizaje en red.

Abordando el tema de los principios, Pallof et al. (2003, pág.130-131) ha presentado una serie de principios y lecciones que de ellos se desprenden para la puesta en funcionamiento de acciones formativas en la red, las cuales garantizan el éxito de buenas prácticas educativas (tabla 4).

**TABLA 4.** Principios que deben considerarse para la formación en línea (Pallof et al., 2003, pág. 130-131)

<b>Principio</b>	<b>Lección</b>
<i>Principio 1.</i> La buena práctica anima al estudiante a tomar contacto con la facultad.	<i>Lección para la instrucción en línea:</i> el instructor debe ofrecer guías claras para la interacción con los estudiantes.
<i>Principio 2.</i> La buena práctica anima la cooperación entre los estudiantes.	<i>Lección para la instrucción en línea:</i> una discusión bien diseñada facilita significativamente la cooperación entre los estudiantes.
<i>Principio 3.</i> La buena práctica facilita un aprendizaje activo.	<i>Lección para la instrucción en línea:</i> el estudiante debe presentar proyectos durante el curso
<i>Principio 4.</i> La buena práctica implica un feedback rápido	<i>Lección para la instrucción en línea:</i> el instructor necesita ofrecer dos tipos de feedback: de información y de acuse (de haber recibido la información)
<i>Principio 5.</i> La buena práctica pone énfasis en el tiempo en la tarea	<i>Lección para la instrucción en línea:</i> los cursos en línea necesitan una fecha tope
<i>Principio 6.</i> La buena práctica comunica elevadas expectativas	<i>Lección para la instrucción en línea:</i> se provocan tareas, ejemplos de caso y alabanzas comunicando la calidad de los trabajos.
<i>Principio 7.</i> Las buenas prácticas respetan los diversos talentos y caminos de aprendizaje	<i>Lección para la instrucción en línea:</i> se permite a los estudiantes que elijan los temas de los proyectos y se deja que emerjan diferentes puntos de vista.

Respecto al segundo de los puntos comentados, Salinas (2005, pág. 3) ha distinguido tres etapas básicas de desarrollo del E-Learning, que concreta en las siguientes:

- Un enfoque tecnológico que puede considerarse de períodos iniciales pero que, en algunos casos, perdura y que se basa en la idea de que la sofisticación de dicho entorno proporcionará la tan ansiada calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.
- «El contenido es el rey» representa una segunda perspectiva que, vaticinando el fracaso del enfoque excesivamente tecnológico, ha basado la calidad del proceso en los contenidos y en la representación del conocimiento que estos ofrecen, teniendo en cuenta qué materiales altamente sofisticados proporcionarían la calidad.
- Un enfoque metodológico que se centra más en el alumno y que, partiendo de criterios pedagógicos, basa la calidad en una adecuada combinación, en cada caso, de decisiones que tienen que ver con la tecnología que debe utilizarse, con la función pedagógica que el entorno cumplirá y con los aspectos de organización del proceso dentro de dicho entorno.

### **2.13. La Universidad Tecnológica de Panamá**

La Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), es una institución estatal, cuyo Campus Central está ubicado en la ciudad de Panamá, República de Panamá. También conocida como “La Tecnológica”, la UTP tiene presencia, a nivel nacional, en siete Centros Regionales: Centro Regional de Bocas del Toro, Centro Regional de Chiriquí, Centro Regional de Veraguas, Centro Regional de Azuero, Centro Regional de Coclé, Centro Regional de Colón, Centro Regional de Panamá Oeste. Además, cuenta con dos Extensiones Universitarias, una en Howard y la otra en Tocumen.



Su antecedente inmediato fue la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Panamá. En 1973 algunos profesores de dicha Facultad se mostraron interesados en crear nuevas carreras. Bajo el liderazgo del Dr. Víctor Levi Sasso, se crea el Instituto Politécnico en 1975, todavía como parte de la Universidad de Panamá, pero con un régimen especial que le confería mayor independencia. El Dr. Levi Sasso continuó liderando el movimiento que finalmente concluyó con la creación de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Al inicio de la década de los 80 se discutió la Ley de la UTP, apoyada por el exjefe de Gobierno, General Omar Torrijos Herrera, quien colaboró con el proyecto. La UTP se creó mediante la Ley 18 del 13 de agosto de 1981, sancionada por el entonces Presidente de la República, Dr. Aristides Royo. Posteriormente, se formuló la Ley 17 del 9 de octubre de 1984, por medio de la cual se organiza y estructura la Institución. Luego de un gran activismo de estudiantes, docentes y administrativos, en 1986 el Gobierno Nacional asignó 60 hectáreas de terreno en las inmediaciones de la Vía Ricardo J. Alfaro, a fin de establecer allí la sede definitiva de la Universidad Tecnológica de Panamá.

En 1987 se llevó a cabo la primera elección formal para escoger al Rector de la UTP. En dicha ocasión, resultó electo el Dr. Víctor Levi Sasso. En

1990 asumió la Rectoría el Ing. Rodolfo Cardoze. En las nuevas votaciones resultó electo el Ing. Héctor M. Montemayor Á, quien ejercería el cargo por reelección desde 1991 hasta 2003. En 1991 la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales de la UTP se conectó, por primera vez, a la Red Académica y de Investigación BITNET. Gracias a la gestión de la UTP y el apoyo de la Organización de Estados Americanos, Panamá fue conectada a la red Internet, en agosto de 1994. En 1994 se desarrolló el primer Plan Estratégico Institucional. En esta tarea participó toda la Comunidad Utepista. También, bajo esta gestión, se realizó el primer proceso de Autoevaluación y Plan de Mejoramiento y surgió el lema que distingue a la Universidad: “Camino a la excelencia a través del mejoramiento continuo”.

Durante la presidencia del Dr. Ernesto Pérez Balladares se obtuvieron los recursos para concretar la construcción del Edificio 1 dentro de las 60 hectáreas. En el año 2003 se inició la gestión rectoral del Ing. Salvador Rodríguez Guerini. Bajo su administración se inauguró el Edificio de Postgrado, obra desarrollada en el período anterior y se inició la construcción del Edificio 3. La Extensión de la Universidad en Tocumen se concentró en la investigación y pasó a ser sede de la Vicerrectoría de Investigación, Postgrado y Extensión (VIPE).

En el año 2009, con la administración de la Ing. Marcela Paredes de Vásquez, una vez finalizada la obra del Edificio 3, la UTP entregó las llaves de las últimas facilidades en uso en el Campus de la Universidad de Panamá. Este evento marcó el final de una lucha de 28 años por consolidar la identidad propia de la Universidad Tecnológica de Panamá.

El Consejo Académico le otorgó al Dr. Víctor Levi Sasso el reconocimiento como Rector Magnífico y en 2007 el Consejo General Universitario lo declaró padre y fundador de la Universidad Tecnológica de Panamá. Hoy, el Campus Central de la UTP lleva su nombre en recordación de su trayectoria, aportes y por su legado en el campo de la ingeniería y la educación superior tecnológica. La entrega a la nación de profesionales se da sin interrupción a partir de la Promoción de 1981. Hasta la fecha, esta Alta Casa de Estudios Superiores ha graduado

82,269 profesionales que con sus conocimientos, habilidades y aptitudes contribuyen con el desarrollo de la República de Panamá.

La sinergia creada con los sectores gubernamentales, privados y sociales de Panamá, permite a la UTP mantener una oferta académica actualizada y contribuir, eficientemente, con el desarrollo tecnológico y social del país. Por otra parte, el vínculo desarrollado con prestigiosas instituciones académicas, de investigación, organizaciones y empresas de otros países, permite asegurar su exitosa inserción en el mundo globalizado.

Su oferta educativa, evidencia el crecimiento institucional. Actualmente se imparten 150 carreras y programas en los diferentes niveles, como sigue: 7 Doctorados, 56 Maestrías, 22 Postgrados, 1 Profesorado, 28 Licenciaturas en Ingeniería, 26 carreras de Licenciaturas con título intermedio de Técnico, 1 Licenciatura en Tecnología y 9 carreras Técnicas. En cuanto a la demanda, ésta se ha incrementado, de 5,735 estudiantes en 1981, hasta alcanzar 27,210 en el 2021. Cuenta con una planta docente de 1,750 profesores, 31% a Tiempo Completo, 1,886 Administrativos y 125 investigadores.

La UTP es líder nacional en investigación del área ingeniería; sirve de centro de referencia y peritaje en tecnología.

### **2.13.1. Misión y Visión**

Misión: Aportar a la sociedad capital humano calificado, emprendedor e innovador, con formación integral, pensamiento crítico y socialmente responsable, en ingeniería, ciencias y tecnología; generar conocimiento apropiado para contribuir al desarrollo sostenible y responder a los requerimientos del entorno.

Visión: La Universidad Tecnológica de Panamá es una institución de educación superior reconocida por su calidad en la formación integral del recurso humano, así como en la generación y transferencia de conocimiento en ingeniería, ciencias y tecnología y su aplicación para el bienestar social de la comunidad, sustentada en una eficiente gestión.

### **2.13.2. Virtualización de la Educación en la Universidad Tecnológica de Panamá**

En junio de 2000, la Universidad Tecnológica de Panamá - UTP, promotora del desarrollo nacional y a la vanguardia de los avances tecnológicos en la comunidad académica del país, inició la ejecución del Programa Institucional de la Universidad Virtual en el cual participan las 6 Facultades y los 7 Centros Regionales en todo el país.

El programa de educación virtual ha contribuido para que la UTP pueda:

- ✓ Atender a un número creciente de ciudadanos panameños dentro del territorio nacional, y en el marco de la comunidad internacional, que no pueden asistir a un salón de clases presencial y beneficiarse de una formación especializada.
- ✓ Ampliar las oportunidades de ingreso, permanencia y conclusión de estudios de los estudiantes de la UTP, a nivel nacional, de manera que la enseñanza superior sea igualmente accesible a todos.
- ✓ Reforzar los programas de Investigación, Docencia, Educación Continua y Extensión en la universidad.
- ✓ Diseñar nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje, incorporando tecnologías de información y comunicación innovadoras.
- ✓ Potenciar el perfeccionamiento académico de los docentes, investigadores y personal administrativo, así como la actualización de los profesionales del país.

### **2.13.3. Hacia el Diseño del Programa Virtual en la UTP**

En la actualidad y desde la perspectiva de la educación como una ciencia de diseño, enfatizando su orientación interdisciplinaria y orientada a problemas, uno de los asuntos principales con que se enfrentan diseñadores, profesores, estudiantes y evaluadores es la identificación y definición de los elementos esenciales del



entorno de aprendizaje que deben ser considerados en el momento del diseño, de la utilización y de la evaluación de los entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje.

En base al párrafo anterior, se presentan diversos aspectos relativos al desarrollo de la oferta virtual, los cuales permiten tener una visión clara y objetiva de las actividades realizadas, así como el alcance de las mismas, las cuales, en conjunto sustentan la realización de la experiencia:

**Descripción:** Ejecuta un nuevo modelo de apoyo al proceso enseñanza-aprendizaje, que sustenta una forma alternativa y complementaria de la educación y la investigación. La misma permite desarrollar con eficacia y calidad los procesos de educación a distancia mediante la aplicación de las hipertecnologías, a través de los cursos virtuales.

**Filosofía de trabajo:** Para el diseño, desarrollo y ejecución de las actividades el centro CIDITIC adopta la estrategia de integrar equipos interdisciplinarios de trabajo, conformados por informáticos, psicólogos, comunicadoras y diseñadoras, además de estos especialistas, participan docentes e investigadores de las facultades y centros regionales.

**Oferta Académica:** Se ofrecen diversos cursos virtuales atendiendo las necesidades de las facultades. Un curso virtual corresponde al desarrollo de todo el contenido del programa oficial de una asignatura perteneciente a un programa o carrera de la UTP. El desarrollo de los cursos virtuales se realiza mediante el uso de diversas herramientas de hiper-tecnologías y la aplicación de todo el conocimiento y experiencia del docente que lo crea. Se implementan diferentes estrategias para la presentación del contenido como son: páginas web, páginas de libro, video y videoconferencia. Así mismo, considera estrategias didácticas diversas como son: conferencia grupal, grupos de interés, chat, realización de investigaciones, ejercicios cortos, entre otros.

**Validación:** En el período académico anterior a la oferta del curso virtual, se realizan pruebas piloto con la finalidad de verificar y probar que el curso desarrollado llene los requerimientos necesarios, para ser ofertado a los estudiantes. Dichas pruebas

son realizadas por los docentes que lo crearon, con la participación de estudiantes que durante ese período están recibiendo la asignatura en la modalidad presencial.

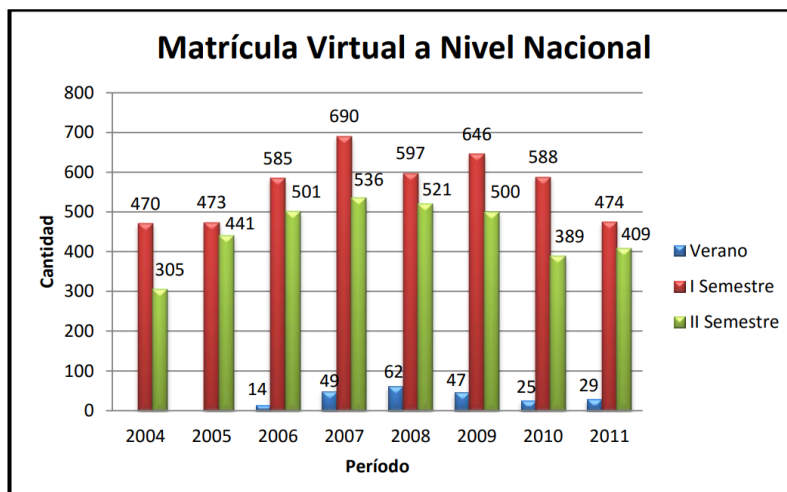
Evaluación: La evaluación del curso virtual se realiza en dos formas: los trabajos, tareas, investigaciones es por medio de la plataforma, las pruebas parciales y el examen semestral se lleva a cabo en forma presencial. Para ello se utiliza la figura de un profesor responsable (contraparte), en cada uno de los Centros regionales o sede central donde halla estudiantes matriculados.

Participación de Estudiantes: En los cursos virtuales participan estudiantes debidamente inscritos en las carreras ofrecidas por la UTP. Estos estudiantes asisten a salones virtuales, es decir, desde su hogar, lugar de trabajo, laboratorio, biblioteca o desde cualquier parte del mundo, donde se encuentren, pueden asistir a sus clases y participar en las actividades que se realizan durante el desarrollo del curso.

Participación docente: El primer paso y condición fundamental, para participar en la oferta virtual es que el docente haya aprobado el paquete de capacitación diseñado para tal propósito por el equipo de especialistas de CIDITIC. Los docentes que desarrollan e imparten los cursos virtuales, son los profesores que posee la UTP en cada facultad o Centro regional, quienes cuentan con el conocimiento especializado y la experiencia en la docencia de dichos cursos.

#### **2.13.4. Tendencia del Proceso Académico en el Programa Virtual**

De acuerdo con los datos estadísticos proporcionados por la UTP, a continuación, se presenta una gráfica donde se refleja la matrícula virtual a nivel nacional. Los datos estadísticos comprenden el periodo de 2004 al 2011. En la Gráfica No. 1 se observa que el periodo con mayor matrícula es el I semestre de 2007, con 690 estudiantes, lo que representa el 4.69% de la matrícula total de la UTP en el mismo período.



**Gráfica N°1**, matrícula virtual de la UTP 2004 – 2011

La educación virtual utilizada adecuadamente permite que muchas personas puedan acceder al conocimiento, que en este siglo juega un papel primordial para el desarrollo personal, el de nuestras organizaciones, el de nuestros países y por supuesto el mundo, pero es importante señalar que esta modalidad de educación debe ser responsable por garantizar hasta donde sea posible una educación de calidad, que cree el ambiente apropiado, utilizando las tendencias y avances de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para que los participantes puedan aprovechar a un 100% las facilidades y bondades de esta modalidad de educación y de esta forma potenciar las capacidades de los estudiantes para la generación de nuevos conocimientos.

### **2.13.5. Internacionalización de la UTP**

La Universidad Tecnológica de Panamá reconoce la internacionalización como la integración de componentes internacionales e interculturales en el proceso de enseñanza aprendizaje, la investigación, la innovación, la vinculación con la sociedad y con su propia gestión administrativa. Es un factor clave para fortalecer la calidad educativa y mejorar las condiciones de vida de la sociedad. La Universidad tiene una gran responsabilidad, más allá de las funciones tradicionales de generación y transmisión de conocimiento, formando a los futuros profesionales con competencias que los habiliten para alcanzar la autonomía y el éxito en su

carrera personal, académica y profesional, en el escenario internacional. La internacionalización fomenta en las personas la capacidad de hacerle frente a la competitividad que exige un mercado laboral cambiante, que se desenvuelve en distintos puntos geográficos, en diversidad de idiomas y rasgos culturales.

La promoción de oportunidades de movilidad internacional para estudiantes y académicos, el programa de licencias a colaboradores que realizan estudios en el extranjero, las redes de colaboración con organismos internacionales, los vínculos con expertos internacionales para realizar investigaciones y los convenios realizados con otras universidades y entidades internacionales son acciones que promueven la cultura de internacionalización en la comunidad universitaria y fortalecen el quehacer universitario de la UTP.

- ✓ Lineamientos estratégicos: Integrar elementos de internacionalización en la docencia, investigación, innovación y vinculación con la sociedad, y gestión de la universidad.
- ✓ Políticas Institucionales: Promover el desarrollo de competencias globales en la comunidad universitaria.

## **2.14. Turbomaquinaria como Asignatura**

*Definición.* En términos generales, Una turbomáquina hidráulica es una máquina rotodinámica de fluido incompresible. Este tipo de máquina puede tener una sola etapa o célula, o varias dispuestas en serie; cada etapa está compuesta por un elemento fijo (estátor) y otro móvil (rotor o rodete). El rodete o rotor es el elemento principal de una turbomáquina hidráulica, y es donde se produce fundamentalmente el intercambio de energía entre el fluido y la máquina.

### **2.14.1. Introducción a las Máquinas Hidráulicas**

Con carácter general, puede decirse que una máquina de fluido es un sistema mecánico que intercambia energía mecánica con el fluido que está contenido o que circula a través de él. En este texto, se tratan las máquinas hidráulicas, que pueden

considerarse máquinas de fluidos en las que los efectos de compresibilidad del fluido son despreciables.

Las máquinas de fluidos, y particularmente las máquinas hidráulicas, han sido utilizadas desde tiempos históricos. La bomba es uno de los ingenios más antiguos que se conocen para intercambiar energía mecánica con un fluido. La noria y el tornillo de Arquímedes, por ejemplo, se emplean desde varios siglos antes de Jesucristo. En concreto, la rueda hidráulica de paletas, auténtica precursora de las actuales turbomáquinas hidráulicas, se desarrolló en Egipto, Mesopotamia y China al menos mil años antes de la era cristiana. Se conoce también que, en la Persia y China antiguas, se desarrollaron molinos eólicos para aprovechar la fuerza del viento. Al parecer, las panémonas chinas (construidas con madera y tela) pudieron ser los primeros ingenios eólicos, antecesores de los molinos persas. Posteriormente, se emplearon con profusión en el mundo islámico a partir del siglo VII. Ya en épocas más modernas, en el Renacimiento, puede atribuirse a Leonardo da Vinci (1452-1519) la invención de la primera bomba centrífuga. Sin embargo, fue en el siglo XVIII cuando el estudio de las máquinas hidráulicas, y en particular de las turbomáquinas, adquirió categoría de ciencia o rama de la Ingeniería, a raíz de la publicación en 1754 de los estudios de Leonhard Euler (1707-1783) sobre esta materia.

Por supuesto, las máquinas de fluidos constituyeron uno de los motores de la Revolución Industrial. Las contribuciones de ingenieros tales como Burdin, Fourneyron, Sablukow, Pelton, Francis o Kaplan, sobre todo a lo largo de los siglos XIX y XX, fueron decisivas para la fabricación de máquinas hidráulicas de elevado rendimiento. Algunos de ellos han dado sus nombres a distintos tipos de turbinas hidráulicas, tales como Pelton, Kaplan o Francis. Cabe señalar la primera patente de una bomba centrífuga multietapa similar a las actuales, debida a Osborne Reynolds (1842-1912). En la actualidad, los procesos de mejora y perfeccionamiento de nuevos modelos son incesantes.

El estudio de la materia de interés debe partir del conocimiento de las ecuaciones generales de conservación de la Mecánica de Fluidos, de modo que

puede considerarse a las máquinas hidráulicas como un aspecto particular de esta ciencia.

El flujo del fluido a través de una máquina hidráulica puede ser laminar (en cuyo caso las partículas fluidas siguen trayectorias ordenadas, y pueden determinarse en algunos casos soluciones analíticas), o turbulento (en cuyo caso las trayectorias fluidas son aparentemente desordenadas, con un fuerte incremento de los fenómenos de transporte y difusión de las propiedades fluidas, no pudiendo encontrarse una solución analítica). El número de Reynolds es el parámetro adimensional que relaciona los efectos convectivos y difusivos, de modo que, por encima de un cierto valor crítico, puede decirse que el flujo pasa de laminar a turbulento. En las máquinas hidráulicas, particularmente en aquellas en las que el intercambio de energía tiene lugar en un elemento giratorio llamado rodete (turbomáquinas), el flujo es en general a altos números de Reynolds.

En estas condiciones, el flujo del fluido que atraviesa una máquina hidráulica es normalmente turbulento, tridimensional y no estacionario, no existiendo en general soluciones exactas de las ecuaciones de Navier-Stokes (ecuaciones de continuidad y de conservación de la cantidad de movimiento). Pueden efectuarse distintas simplificaciones, como por ejemplo considerar el flujo casi estacionario, al estudiarlo en un intervalo de tiempo lo suficientemente grande como para que las magnitudes fluidas promediadas puedan considerarse constantes con el tiempo.

Cabe destacar el distinto enfoque que debe darse por un lado al análisis y por el otro al diseño de las máquinas hidráulicas. El análisis del comportamiento de una máquina hidráulica puede realizarse con ayuda de las teorías simplificadas que se han comentado anteriormente. Sin embargo, el diseño debe apoyarse en la experimentación previa de máquinas ya construidas que funcionen de forma satisfactoria.

El análisis y estudio del flujo en las máquinas hidráulicas puede llevarse a cabo mediante técnicas de análisis dimensional y semejanza física, o bien mediante teorías simplificadas (teorías unidimensional y bidimensional). El primer enfoque consiste en poder predecir mediante técnicas de semejanza física el

comportamiento de una máquina a partir de las condiciones de otra máquina en un punto de funcionamiento dado.

Lógicamente, el problema del diseño de una máquina nueva no se resuelve con la técnica que se acaba de comentar, sino que es preciso un segundo enfoque, consistente en la suposición de flujo unidimensional (es decir, perfectamente guiado por los álabes de una turbomáquina); esta teoría se ve ampliada con la teoría bidimensional, que supone el flujo en superficies bidimensionales de revolución concéntricas con el eje (máquinas axiales), o perpendiculares a éste (máquinas radiales). En estas “teorías clásicas” resulta imprescindible utilizar datos experimentales que acercan la “idealidad” de las mismas a la realidad del funcionamiento de las máquinas hidráulicas, lo que hace que estas teorías no sean lo suficientemente generales.

En los últimos años se ha avanzado de forma considerable en el estudio de las máquinas hidráulicas. El hecho de considerar, por ejemplo, ciertos efectos tridimensionales aun suponiendo flujo ideal, o de intentar evaluar los efectos de pérdidas por efectos de fricción y turbulencia, han supuesto aportaciones importantes. No obstante, la extraordinaria complejidad del flujo en estas máquinas convierte estos temas en materia de investigación en los campos analítico, numérico y experimental, lo que cae fuera de los límites de estudio de la asignatura como tal.

#### **2.14.2. Generalidades de la Asignatura**

Nombre de la Asignatura: Turbomaquinaria

Código de Asignatura: 3952

Total de créditos: 4

Horas semanales de clases: 3

Horas semanales de Laboratorio: 2

Pre-requisito: Mecánica de Fluidos II

Descripción General: Máquinas hidráulicas y su clasificación. Máquinas térmicas. Ecuación de Euler. Bombas centrifugas. Bombas axiales. Turbinas hidráulicas. Turbinas de flujo radial, axial y tangencial.

## **2.15. E-Learning en las Empresas**

En la actualidad, los cursos a través de E-Learning se han convertido en una herramienta fundamental para la capacitación y el desarrollo de habilidades también en las empresas. Sin embargo, no todos los cursos son efectivos y hay algunos que incluso pueden resultar contraproducentes.

Hoy en día muchas empresas, desde las más grandes hasta las más pequeñas, utilizan el E-Learning para gestionar la formación de sus empleados: mejorar sus habilidades, enseñarles nuevas herramientas, o capacitarlos para otros puestos.

La enseñanza virtual es la base en la que se sustentan las estrategias de formación modernas. Sus usos dependen en gran medida del tipo de organización y la industria en la que se desenvuelva. Pero en términos generales, las empresas utilizan el E-Learning para:

- Formación de los empleados. Esta es la razón principal por la que las empresas utilizan el E-Learning. Los cursos digitales son más efectivos a la hora de ofrecer una solución de aprendizaje continua y fácil de usar.
- Formación de cumplimiento. El objetivo es informar a los empleados sobre la política de la empresa, por ejemplo, sobre las políticas de seguridad y conducta personal.
- Participación de los empleados. El E-Learning hace que los empleados se impliquen mediante cursos online de E-Learning, diseño creativo y elementos de juego. Esta estrategia se enfoca en mantener el interés con premios y calificaciones. Además, esto incentiva las relaciones



interpersonales, lo que fortalece habilidades como el trabajo en equipo, la participación grupal y la formación de grupos.

- Contratación de nuevos empleados. El proceso de incorporación de nuevos empleados puede ser complicado. Pero el E-Learning puede facilitarlo, al crear un curso online para presentar la empresa y sus figuras claves. Este curso también ahorrará tiempo a los encargados de recursos humanos.
- Estandarización. A través de un programa de formación continua potenciado por el E-Learning, los negocios pueden fortalecer los valores de su organización y consolidar una fuerte identidad empresarial. Además, ya que todos los miembros de una organización tienen fácil acceso a los mismos recursos formativos, estandarizar conocimientos, procesos y saberes se vuelve una tarea mucho más sencilla, incluso en corporaciones que tengan sedes en varios territorios.
- Desarrollo de clientes y socios. Con los cursos a distancia de E-Learning tus socios y clientes pueden entender mejor lo que ofreces, ya sean productos o servicios profesionales. A las personas les gusta la innovación, pero muchas veces desconfían de lo desconocido. Utiliza cursos y presentaciones para explicar cómo funciona tu servicio y por qué es bueno.
- Promoción de productos. Las marcas y empresas minoristas siempre están presentando nuevos productos. Puedes utilizar el E-Learning para presentar a tu equipo de ventas las nuevas adiciones y ayudar a los nuevos empleados a aprender los productos de manera más rápida. Como resultado, ¡conseguirás más ventas!
- Escalabilidad de los programas de aprendizaje. Tal como mencionamos en secciones anteriores, tener a un grupo de formadores profesionales puede resultar costoso y complicado. No obstante, el E-Learning permite escalar eficazmente cualquier campaña o programa de formación, ya sea convirtiéndolos en una modalidad puramente remota o sirviendo como herramienta de modelos híbridos que conjunten lo mejor de la educación presencial y el aprendizaje remoto.

¿Entonces, cómo logran exactamente las empresas sus objetivos usando el E-Learning?

Un curso digital de calidad es más que una secuencia de diapositivas. El contenido que presentas debe ser atractivo, informativo e interactivo.

¿Qué es y cómo puede ayudar la automatización?

El E-Learning corporativo o E-Learning empresarial es la educación implantada en las empresas que se realiza de forma virtual. A través de una plataforma, los colaboradores tienen acceso a las capacitaciones con diversos recursos que favorecen el aprendizaje.

El mundo avanza en una velocidad tan acelerada que el aprendizaje continuo se ha convertido en una necesidad empresarial. Las organizaciones deben ofrecerles a sus colaboradores un medio de mantenerse actualizados para elevar su desempeño en el sector en el que se desarrollan.

¿Qué es E-Learning en las empresas?

El E-Learning, o educación a distancia, es una modalidad de la educación que se realiza de manera virtual. En el E-Learning corporativo, a través de una plataforma, los colaboradores de una organización tienen acceso a videoclases y a todas las herramientas necesarias para contribuir con su aprendizaje.

De esta forma, el ambiente educativo se traslada para dentro de una empresa para así capacitar a los colaboradores y mejorar su desempeño individual.

Para esto, es necesario implantar un sistema de gestión de aprendizaje, conocido por sus siglas en inglés LMS (Learning Management System). Un LMS es un software que permite desarrollar, impartir y acompañar las capacitaciones para los colaboradores, clientes y aliados comerciales, favoreciendo todo el proceso.

¿Cuál es la importancia del E-Learning en las empresas?

El E-Learning empresarial no se encarga apenas de transmitir conocimiento para que los trabajadores de una empresa estén cada vez más aptos para realizar sus tareas, sino que también es una excelente forma de mantenerlos motivados.

Entre las razones para invertir en esta modalidad están las siguientes:

- Economía de recursos

El E-Learning corporativo permite economizar recursos, ya que prescinden de un espacio físico y dispensan gastos de locomoción, ya sea del instructor o de los colaboradores.

- Todos pueden participar

En un curso presencial, hay límite de alumnos por clase. Sin embargo, con el E-Learning todos los colaboradores que quieran pueden participar de la capacitación.

- Más recursos para el aprendizaje

La tecnología permite abordar un asunto de diversas formas y utilizando diferentes recursos, respetando las características de aprendizaje de cada uno de los participantes.

- Flexibilidad

Como cada trabajador elige el horario ideal para participar, todo un departamento puede realizar los cursos, sin que esto afecte el desempeño laboral del sector.

- Autonomía

Cada colaborador puede organizar sus estudios o profundizar sus conocimientos de acuerdo con su propio ritmo, ya que tiene total autonomía para dedicar el tiempo que sea necesario para su aprendizaje.

- Información actualizada

Actualizar los contenidos de las capacitaciones online es mucho más sencillo que hacerlo en los materiales físicos. Así, es posible mantener todos los cursos disponibles siempre actualizados.

- Capacitaciones atractivas

Las plataformas de E-Learning cuentan con diversos recursos que motivan el aprendizaje. Así, los colaboradores tendrán resultados superiores en sus capacitaciones.

- Interactividad

El E-Learning cuenta con un ambiente que propicia la interactividad entre los participantes. Así, es posible intercambiar ideas y aclarar cualquier duda que pueda surgir.

- Informes detallados

En pocos clics es posible obtener informes detallados del desempeño y la participación de los colaboradores en las capacitaciones digitales. De esta forma, se obtiene un mayor control y se puede evaluar el ROI de las iniciativas de E-Learning más fácilmente.

- Desarrollo personal

Además de capacitaciones técnicas es posible aplicar esta metodología de enseñanza en diversas estrategias como el desarrollo personal de los trabajadores.

### ¿Cómo la automatización contribuye al E-Learning?

La automatización puede contribuir en todas las etapas de la enseñanza a distancia y proporcionarle eficiencia, optimización y productividad:

- Reduce el tiempo de desarrollo

Algunas de las actividades que existen dentro de un contenido de capacitación pueden ser automatizadas. Como ejemplo, podemos citar las evaluaciones, ya que un LMS automatizado puede hacerlas rápidamente.

- Personaliza las experiencias de aprendizaje

Adaptar el aprendizaje a cada participante es posible gracias a la automatización del E-Learning. Por ejemplo, antes de empezar un curso, cada colaborador puede realizar una evaluación. Así es posible modificar los módulos del curso y crear una ruta de aprendizaje de acuerdo con el nivel de cada participante.

- Optimiza los niveles de participación

Al crear una estrategia de marketing para motivar la participación de los alumnos es posible crear notificaciones automáticas en el LMS para invitar a los colaboradores a inscribirse. Así mismo, es viable el envío de recordatorios sobre los plazos para completar la capacitación y así mantener la motivación del alumno.

Por otro lado, se puede configurar la plataforma para que recomiende automáticamente contenidos de acuerdo con las necesidades del colaborador o sus intereses particulares.

- Configura notificaciones e informes

Además de las notificaciones y recordatorios mencionados anteriormente, permite automatizar otros mensajes. Por ejemplo, si el trabajador falla en una evaluación específica, el sistema puede recomendar automáticamente un curso de recuperación.

Los informes de desempeño también pueden automatizarse y enviarse periódicamente a cada uno de los interesados. Algunos pueden recibirlos diariamente y otros trimestralmente, de acuerdo con las necesidades de cada gestor.

- Genera un mecanismo efectivo de retroalimentación

Cuando un participante da una respuesta equivocada es importante que se sepa el motivo de su falla. Con la automatización en el E-Learning es posible no solo aclarar sus dudas provenientes de su error, sino también entregarle contenido complementario que pueda aumentar su conocimiento en el asunto.

- Desarrolla la gestión de relaciones

La gestión de relaciones con los alumnos en una plataforma LMS puede optimizarse con el uso de un CRM (Customer Relationship Management, o Gestión de la Relación con el Cliente). De esta forma, es factible monitorear el desempeño de los alumnos y descubrir patrones.

Por ejemplo, si alguno de los colaboradores empezó un curso y lo dejó sin terminar, es posible detectarlo con un CRM y enviarle un correo incentivándolo a continuar.

- Perfecciona los flujos de trabajo

Con BPM (Business Process Management, o Gestión de Procesos de Negocios) es posible automatizar el flujo de trabajo interno y gestionar de mejor forma las capacitaciones en una empresa. Por ejemplo, al implementar las capacitaciones online es posible crear un flujo de trabajo que agilice la divulgación, inscripción y participación de todos los colaboradores a los que está dirigida cada una de las capacitaciones.

En resumidas cuentas, como se puede observar, es posible encontrar en el E-Learning una solución práctica para fomentar el aprendizaje continuo no solo en las universidades y otros centros de enseñanza. En este caso en especial en las empresas, se puede así contar con profesionales cada vez más preparados y actualizados.

No cabe duda de que la automatización en el aprendizaje a distancia proporciona ventajas adicionales para el desarrollo de todo negocio, así como contribuye la tecnología en general. Por eso, te invitamos a conocer detalles sobre la transformación digital y todo lo que tiene para ofrecerte.

# **CAPÍTULO 3**

— MARCO METODOLÓGICO —

### **3.1. Diseño de Investigación**

Para la ejecución de esta investigación se plantea el diseño con una sola muestra y que sin duda es el objeto de estudio principal tomando en cuenta que son los estudiantes a quienes queremos evaluar e hipotéticamente conocer cuáles son las competencias adquiridas en la asignatura objeto de estudio. En este caso los sujetos seleccionados como parte de la muestra (estudiantes) son suficientes según el criterio planteado para lograr un resultado que ayude a resolver la hipótesis planteada en este trabajo de investigación.

### **3.2. Hipótesis del Trabajo**

Para llegar a indicar la hipótesis de este trabajo es conveniente aclarar algunos detalles para facilitar el entendimiento. Se ha venido hablando desde el inicio que el estudio se centra en conocer cuál es la efectividad de las estrategias E-Learning en el aprendizaje de estudiantes en una asignatura teórico-práctica. Primeramente, se ha de considerar que, al tratarse de una asignatura de nivel tecnológico, que cuenta con laboratorios prácticos y donde el desarrollo de proyectos físicos en donde se hacen evaluaciones del funcionamiento y operación de equipos es fundamental, y que en base a ellos es posible reforzar la teoría aprendiendo-haciendo, es complejo entender cómo puede un estudiante adentrarse en la realidad cuando todo lo que se le ha presentado ha sido de manera virtual sin una interacción hombre-máquina que es de importancia en este tipo de asignaturas tecnológicas.

¿Cómo inciden y que efectividad tienen las estrategias E-Learning en el desarrollo de competencias de la asignatura de Turbomaquinaria de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá?

### **3.3. Variables y Definición Operacional de las Variables**

#### **3.3.1. Variables Utilizadas**



Para el desarrollo de esta investigación, se han utilizado las siguientes variables:

**TABLA 5.** Operacionalización de variables

VARIABLES	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
	INDICADOR	INSTRUMENTO	ESCALA	FUENTE
<b>Variable N°1 (Independiente)</b> Incidencia del E-Learning en las competencias de la asignatura de Turbomaquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocimiento de la metodología.</li> <li>✓ Calidad de la formación.</li> <li>✓ Habilidades adquiridas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encuesta</li> </ul>	Ordinal	Estudiantes egresados de la promoción 2021 de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá.
<b>Variable N°1 (Dependiente)</b> Facilita el aprendizaje significativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Percepción del grado de aprendizaje.</li> <li>✓ Formación de los facilitadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encuesta</li> </ul>	Ordinal	
<b>Variable N°2 (Independiente)</b> Los estudiantes de la asignatura de Turbomaquinaria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Logro de los objetivos.</li> <li>✓ Motivación del curso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Encuesta</li> </ul>	Ordinal	
<b>Variable N°2 (Dependiente)</b> Logran obtener aprendizaje significativo a través de esta modalidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelo de implementación.</li> <li>✓ Conocimiento adquirido.</li> </ul>			

### **3.3.2. Definición Operacional de las Variables**

En esta investigación las variables fueron definidas operacionalmente utilizando los siguientes términos:

E-Learning: Procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo a través de Internet, caracterizados por una separación física entre profesorado y estudiantes, pero con el predominio de una comunicación tanto síncrona como asíncrona, a través de la cual se lleva a cabo una interacción didáctica continuada. Además, el alumno pasa a ser el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros.

Aprendizaje Significativo: Según Latorre M. (2017) el aprendizaje significativo es “el que puede relacionar los conocimientos nuevos con los conocimientos previos del estudiante y esto le permite asignar significado a lo aprendido y poderlo utilizar en otras situaciones de la vida” (p. 02).

El aprendizaje es significativo cuando una nueva información adquiere significados mediante una especie de anclaje en la estructura cognitiva preexistente en el estudiante, es decir, cuando el nuevo conocimiento se engancha de forma sustancial, lógica, coherente y no arbitraria en conceptos y proposiciones ya existentes en su estructura de conocimientos con claridad, estabilidad y diferenciación suficientes (Ausubel 1983 citado en Latorre M. 2017 p.03).

### **3.3.3. Tipo de Investigación**

La investigación es del tipo descriptiva correlacional, es aplicada porque la operacionalización de las variables se realiza sobre realidades de hecho, su alcance es concreto permitiendo utilizar técnicas de encuestas como instrumento de investigación.

Se han medido las correlaciones existentes entre los componentes de la metodología de enseñanza a través de E-Learning y la percepción de los estudiantes sobre la calidad de dicha enseñanza de la asignatura de Turbomaquinaria en los estudiantes egresados de la promoción 2021 de la carrera

de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá.

En cuanto a los estudios correlacionales, Hernández et al (2003: 121) plantean que “tienen como propósito evaluar la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables (en un contexto en particular)”. De esta forma, una vez que se midieron en forma conjunta las variables objeto de estudio, se procedió a evaluar la relación existente entre ellas, de manera cuantitativa, a través del cálculo del coeficiente de correlación; y de manera cualitativa, a través del análisis de los resultados obtenidos, permitiendo predecir el comportamiento de una variable si se conoce el de la otra.

### **3.4. Población y Muestra**

La universidad Tecnológica de Panamá además de su sede principal cuenta con siete Centros Regionales a nivel nacional. La mayoría de estos Centros Regionales no brinda la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica completa, por lo que los estudiantes en sus dos últimos años migran a la sede principal. La muestra del estudio está compuesta por estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica organizados en un solo grupo de aproximadamente de 35 estudiantes del curso virtual de Turbomaquinaria, curso este de la Facultad de Mecánica y carrera de la escuela de Ingeniería Electromecánica de la Facultad de Eléctrica del Campus Central Víctor Levi Sasso ubicado en la Avenida Centenario, Distrito Capital, Ciudad de Panamá, con edades comprendidas entre los 23 y 25 años en su mayoría aproximadamente.

### **3.5. Instrumento de Investigación**

Para la recolección de la información de estudio de este trabajo investigativo, se utilizó una encuesta formulada sobre el cuestionario de E-Learning y su incidencia en los estudiantes egresados de la promoción 2021 de la carrera de

Licenciatura de Ingeniería Electromecánica en la Facultad de Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Panamá.

Cabe destacar que la encuesta es una de las técnicas más utilizadas para trabajos de investigación, en este caso esta encuesta presentada permitirá obtener información del tipo de población de estudio y los hechos que estén dentro de su contexto. Su base de aplicación parte por entenderla desde su capacidad para estandarizar datos, lo que permitirá su tratamiento informático y el análisis estadístico; facilitando también el generalizar la información obtenida.

### **3.6. Procedimiento de Investigación**

Para el desarrollo de esta investigación se ha procedido a la revisión bibliográfica de libros, tesis, documentos digitales sobre estudios realizados e información de la web que esté relacionada con el tema y permita una mejor orientación, así como los registros del Campus Central de la Universidad Tecnológica de Panamá de donde se ha podido recabar información acerca del número de estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica y que en ese mismo año 2021 hayan realizado el curso de Turbomaquinaria de manera virtual.

Finalmente, se puede indicar que este trabajo de investigación está enfocado en la recolección de datos de campo, por lo cual en primera instancia se ha procedido la recolección de información a través de la aplicación del cuestionario preparado con el propósito final que brinde la información más real de los objetivos de estudio.

#### **3.6.1. Programa a Utilizar para Análisis de Datos**

Para la realización de este trabajo, se ha optado por la utilización de dos (2) programas que ayuden a conseguir la mayor claridad y efectividad de los resultados.

- ✓ Programa SPSS

SPSS es un formato que ofrece IBM para un análisis completo. Es el acrónimo de Producto de Estadística y Solución de Servicio. SPSS es un software popular entre los usuarios de Windows, es utilizado para realizar la captura y análisis de datos para crear tablas y gráficas con data compleja. El SPSS es conocido por su capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos y es capaz de llevar a cabo análisis de texto entre otros formatos más.

Características de SPSS: SPSS se utiliza para una amplia gama de análisis estadísticos, como las estadísticas descriptivas (por ejemplo, medias, frecuencias), las estadísticas bi-variadas (por ejemplo, análisis de la varianza, prueba t), regresión, el análisis de factores, y la representación gráfica de los datos. Aunque originalmente fue diseñado y nombrado para las ciencias sociales, puede ser utilizado para muchos tipos de conjuntos de datos experimentales o de observación, incluyendo las ciencias ambientales y ecológicas.

#### ✓ Programa Excel

Excel se distingue de los demás programas ofimáticos porque nos permite organizar datos en filas y columnas, y al introducir datos numéricos y alfanuméricos en las hojas de cálculo de Excel, podemos realizar cálculos aritméticos básicos o aplicar funciones matemáticas de mayor complejidad y utilizar funciones de estadísticas o funciones de tipo lógica en Excel. La hoja de cálculo de Excel nos facilita en gran medida, trabajar con información que podamos analizar, generar reportes mediante herramientas de gráficos y las tablas dinámicas.

Características de Excel: Una de las características principales de Excel, es que en su pantalla principal se muestra una matriz de dos dimensiones, que está formada por columnas y filas, de esta manera se le da forma a una celda, que básicamente es la intersección de una columna y una fila. El Excel también nos permite organizar los datos de manera tabular. La gran cantidad de celdas que componen una hoja del libro de Excel facilitará trabajar los datos.

# **CAPÍTULO 4**

— ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN  
DE LOS DATOS —

#### 4.1. Resultado de las Encuestas

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas aplicadas a los estudiantes egresados de la promoción 2021 que cursaron la asignatura de Turbomaquinaria de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá.

##### 4.1.1. Encuestas Aplicadas a los Estudiantes Egresados

La encuesta fue aplicada a 33 estudiantes egresados de la promoción 2021 que cursaron la asignatura de Turbomaquinaria de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la Universidad Tecnológica de Panamá.

La aplicación de la encuesta de manera formal tenía el encabezado que se observa a continuación y mostraba adicionalmente algunas instrucciones preliminares:



#### RESPECTADO ESTUDIANTE:

---

Este es un trabajo de investigación de tesis, las respuestas serán utilizadas con fines académicos. Responda las siguientes preguntas, lea cuidadosamente y seleccione la opción que considere según su criterio. El resultado de este trabajo de investigación será compartido con la Facultad de Ingeniería Mecánica en busca de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Universidad Tecnológica de Panamá.

---

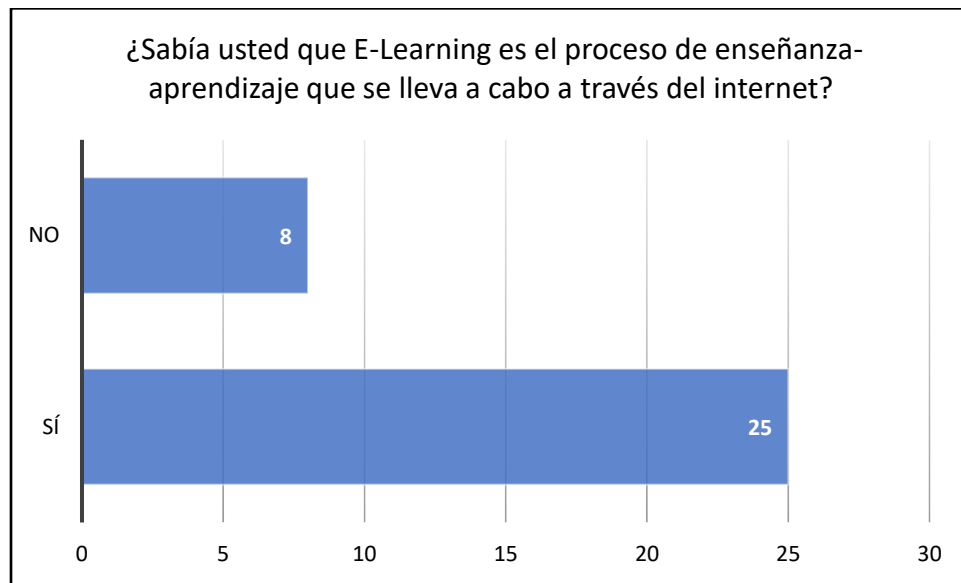
#### 4.1.2. Gráficas Resultado de las Encuestas y Análisis

##### 1. ¿Sabía usted que E-Learning es el proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo a través del internet?

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	25	75.8%
NO	8	24.2%

Tabla N°6

\*Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



Gráfica N°2

Resulta que poco más de un 75% de los encuestados indica conocer el término E-Learning, el otro 24.2% restante indica desconocerlo.

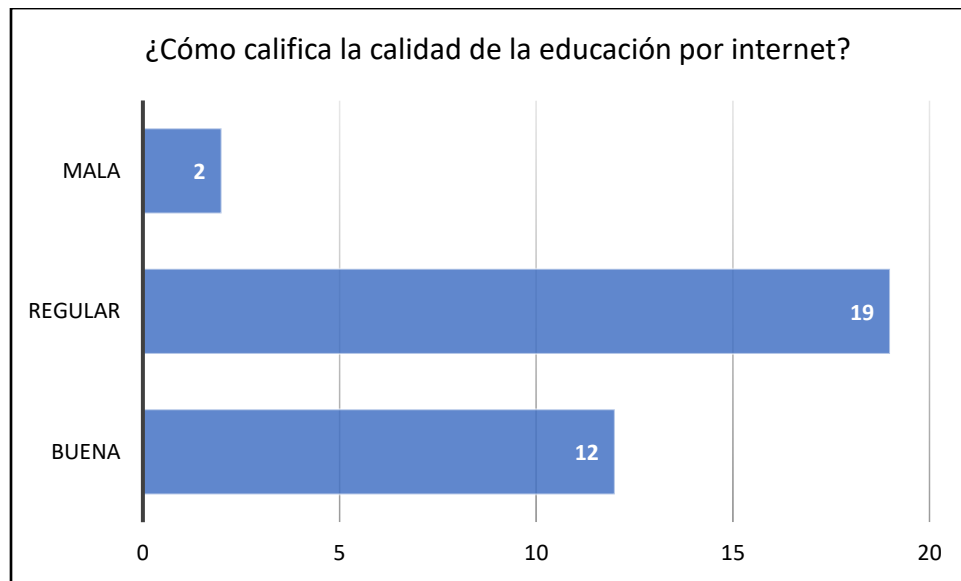


## 2. ¿Cómo califica la calidad de la educación por Internet?

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
BUENA	12	36.4%
REGULAR	19	57.6%
MALA	2	6%

**Tabla N°7**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°3**

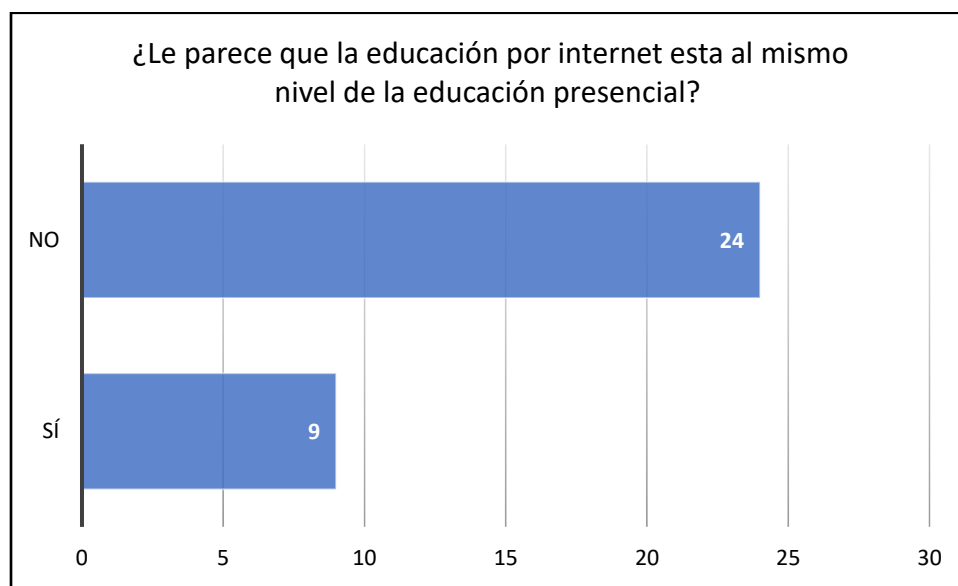
El 57.6% de los egresados encuestados indican que es regular, el 36.4% de los encuestados se sienten satisfechos y finalmente el 6% que indicó que es mala.

### 3. ¿Le parece que la educación por Internet está al mismo nivel de la educación presencial?

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	9	27.3%
NO	24	72.7%

**Tabla N°8**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°4**

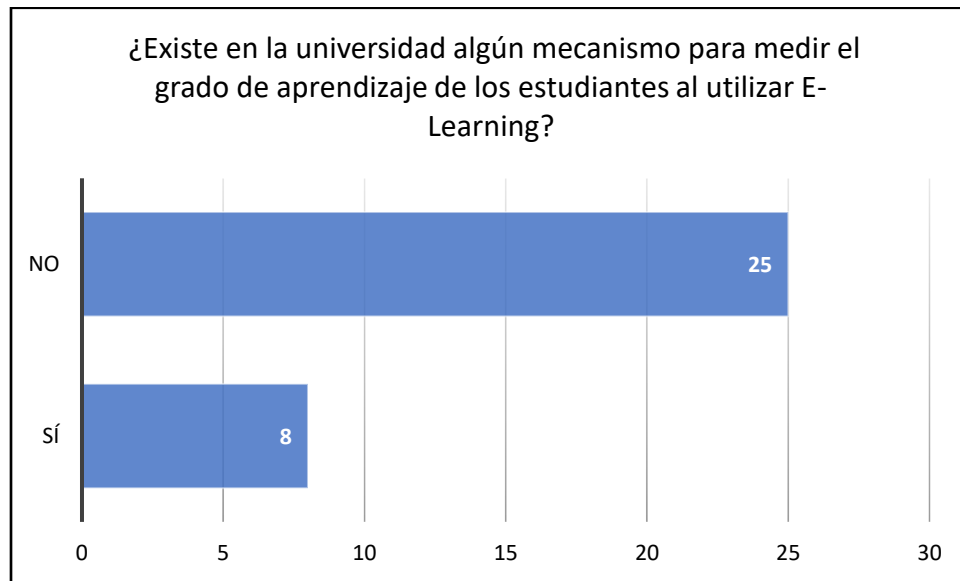
Un 24% nos indica que la educación por medio de internet no está al mismo nivel que la educación principal, el 27.3% restante indica en su afirmación que está al mismo nivel.

**4. ¿Existe en la universidad algún mecanismo para medir el grado de aprendizaje de los estudiantes al utilizar E-Learning?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	8	24.2%
NO	25	75.8%

**Tabla N°9**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°5**

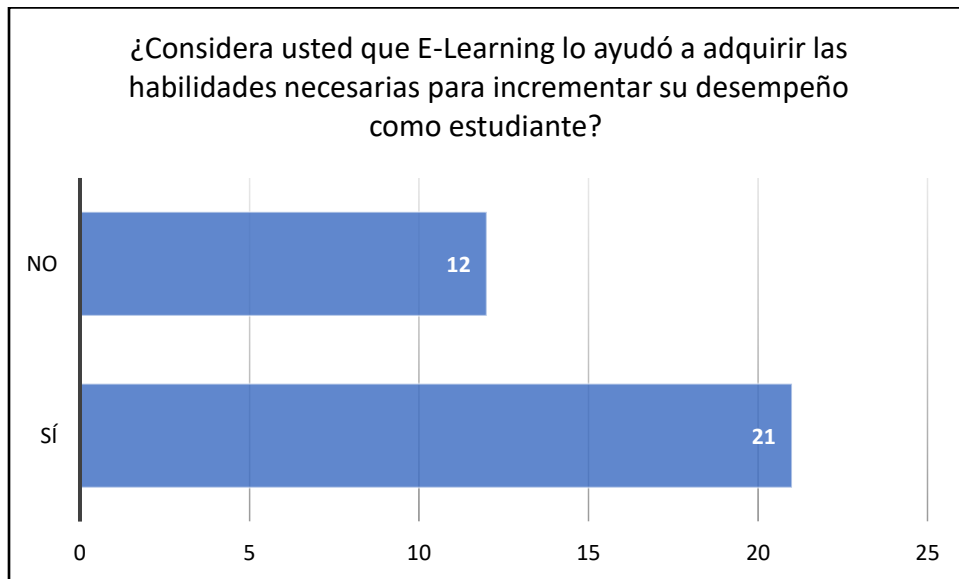
Más del 75% de los estudiantes encuestados desconocen si existen o no mecanismos para medir el grado de aprendizaje. El 25% restante de los estudiantes dicen sí conocerlos.

**5. ¿Considera usted que E-Learning lo ayudó a adquirir las habilidades necesarias para incrementar su desempeño como estudiante?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	21	63.6%
NO	12	36.4%

**Tabla N°10**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°6**

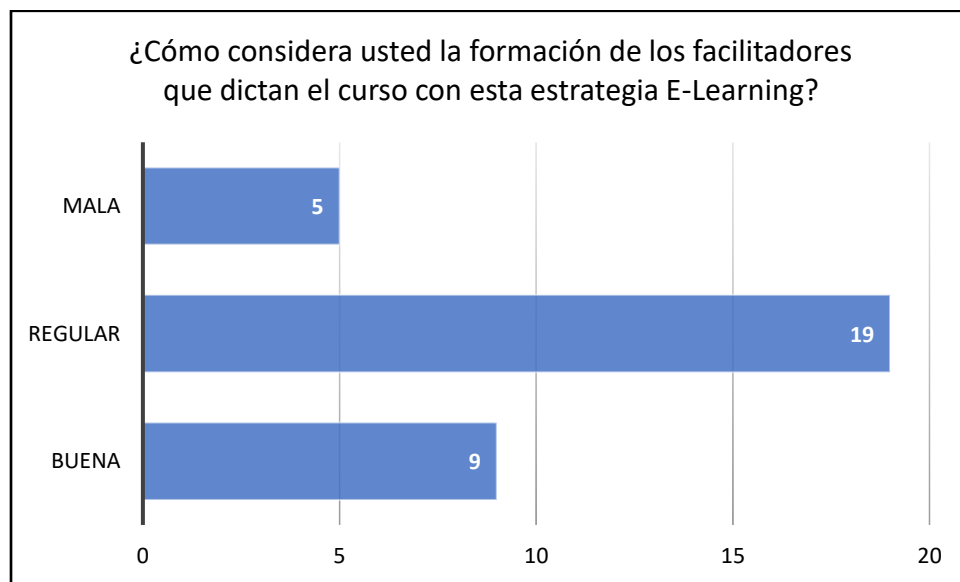
Un 63.6% de los estudiantes han contestado de manera afirmativa, el 36.4% dijo indicar que la educación por internet no está al mismo nivel de la educación presencial.

**6. ¿Cómo considera usted la formación de los facilitadores que dictan el curso con esta estrategia E-Learning?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
BUENA	9	27.3%
REGULAR	19	57.6%
MALA	5	15.1%

**Tabla N°11**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°7**

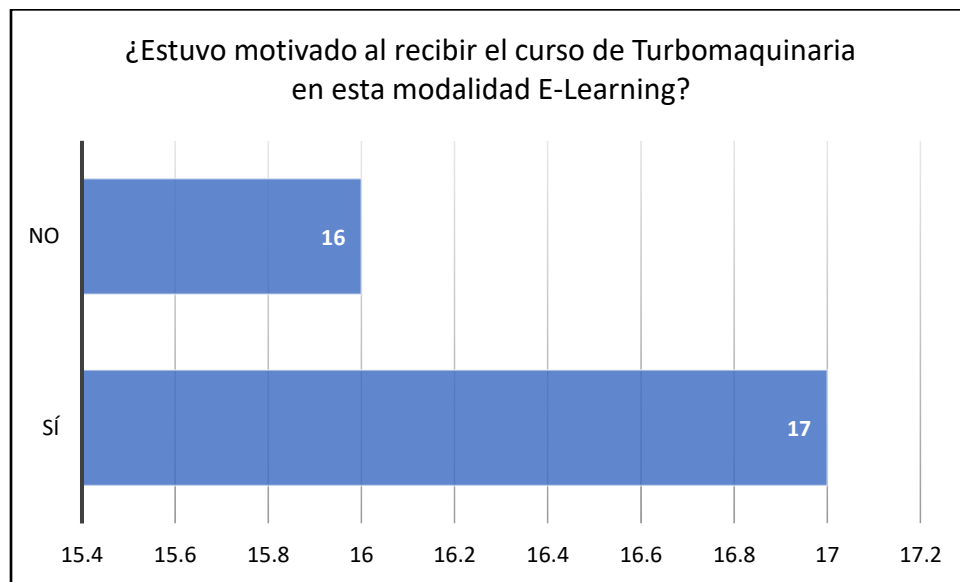
Con el 57.6% de los resultados, se indica que la formación de los docentes es regular. El 27.3% de los encuestados indicando que es buena la formación de los facilitadores, y un 15% que indica que es mala.

**7. ¿Estuvo motivado al recibir el curso de Turbomaquinaria en esta modalidad E-Learning?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	17	51.5%
NO	16	48.5%

**Tabla N°12**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°8**

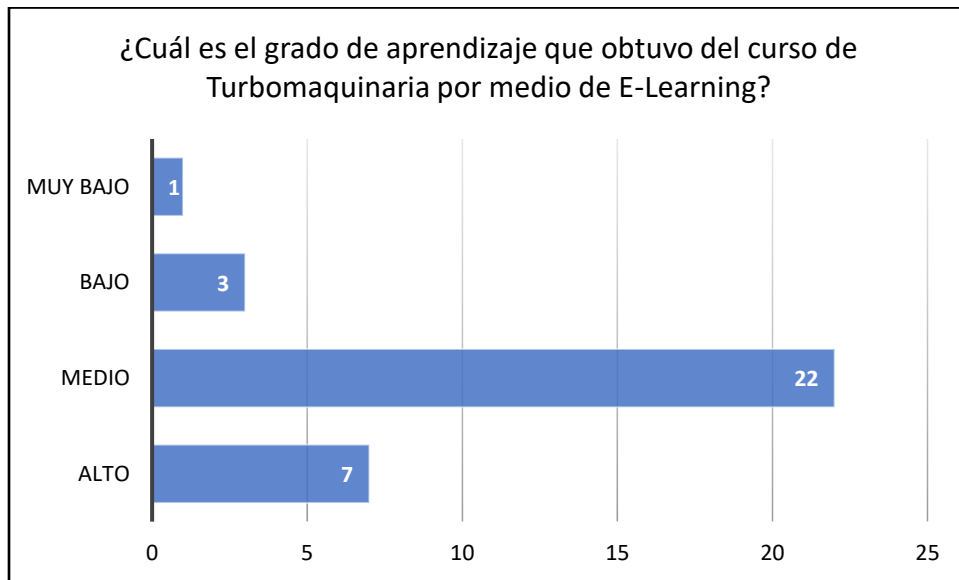
Un 51.5% de respuestas afirmativas, indican que sí estuvo motivado al recibir el curso de Turbomaquinaria por medio de E-Learning, el otro porcentaje de 48.5% indicó no estarlo.

**8. ¿Cuál es el grado de aprendizaje que obtuvo del curso de Turbomaquinaria por medio de E-Learning?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
ALTO	7	21.2%
MEDIO	22	66.7%
BAJO	3	9.1%
MUY BAJO	1	3%

**Tabla N°13**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°9**

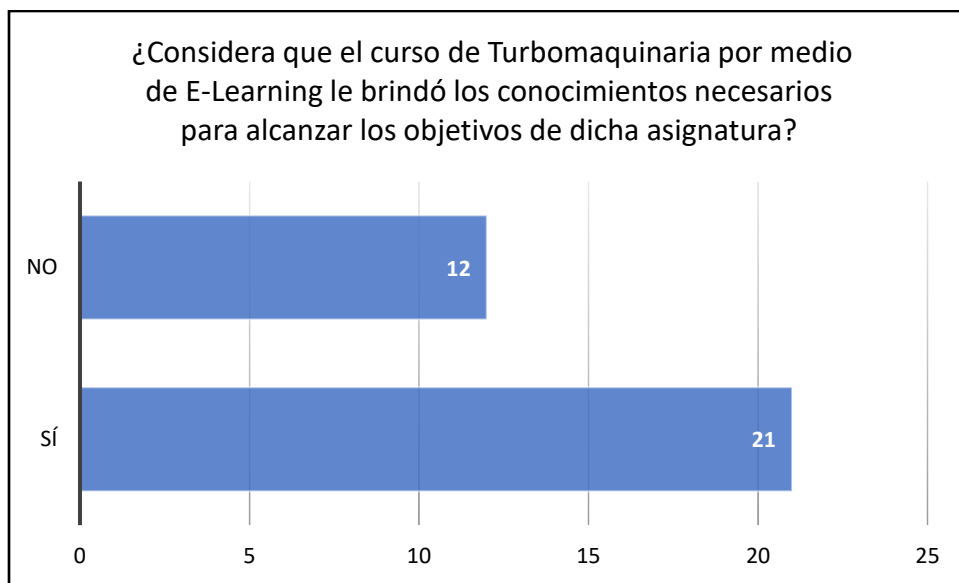
El 66.7% de los encuestados indica que el grado de aprendizaje obtenido en el curso fue medio, un 21.2% indicó que fue alto, el 3% indicó que fue bajo y un 3% indicó ser muy bajo.

**9. ¿Considera que el curso de Turbomaquinaria por medio de E-Learning le brindó los conocimientos necesarios para alcanzar los objetivos de dicha asignatura?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	21	63.6%
NO	12	36.4%

**Tabla N°14**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°10**

El 63.6% de los encuestados responde de manera afirmativa, ahora, el 36.4% restante no concuerda con lo consultado.

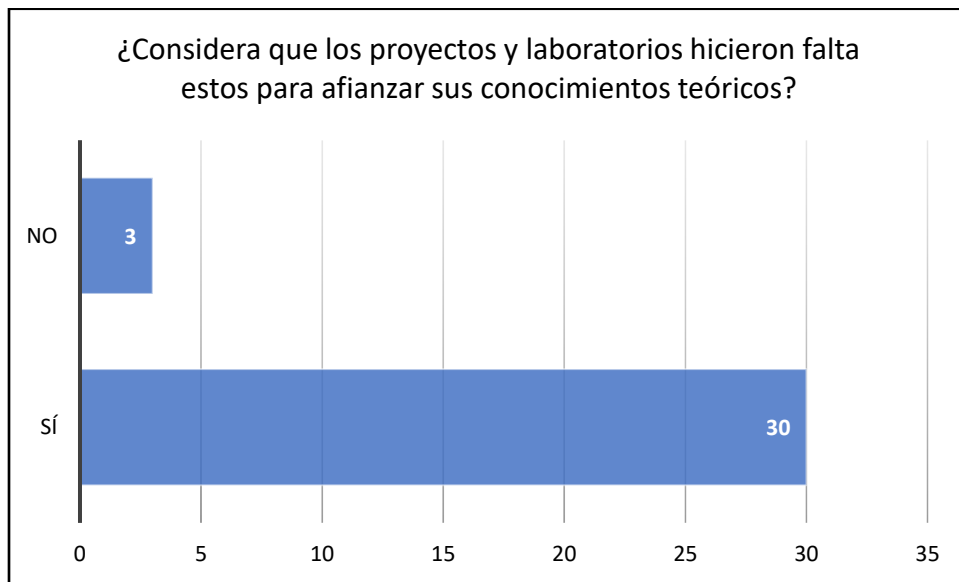


**10. ¿Considera que los proyectos y laboratorios hicieron falta estos para afianzar sus conocimientos teóricos?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	30	90.9%
NO	3	9.1%

**Tabla N°15**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°11**

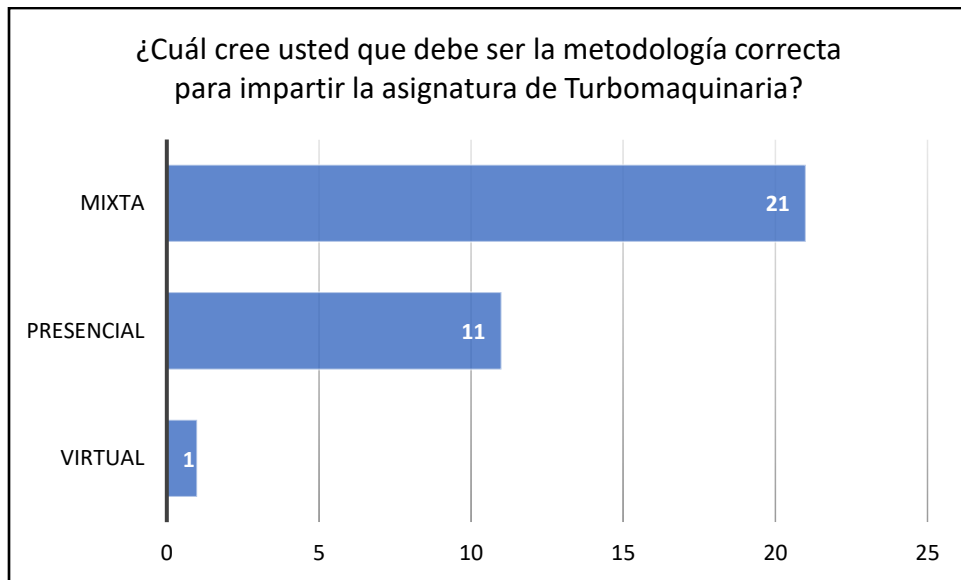
El 90.9% de los encuestados considera que los laboratorios son parte esencial para afianzar los conocimientos teóricos, un 9.1% de los encuestados considera que no hacen falta.

**11. ¿Cuál cree usted que debe ser la metodología correcta para impartir la asignatura de Turbomaquinaria?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
VIRTUAL	1	3%
PRESENCIAL	11	33%
MIXTA	21	63%

**Tabla N°16**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°12**

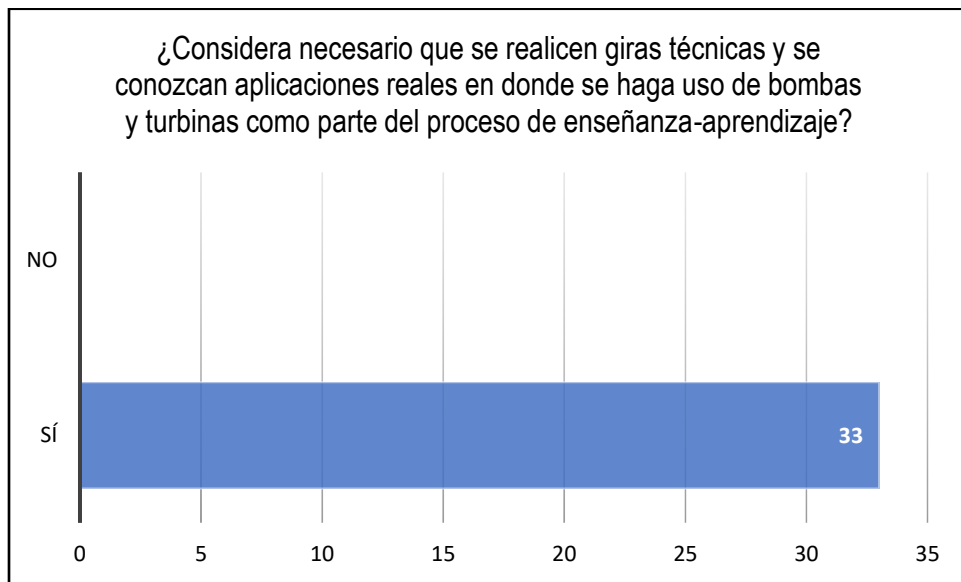
El 63% de los estudiantes concuerdan que la mejor metodología para impartir la asignatura debe ser a través del uso de un modelo mixto, el 33% indica que debe ser presencial y un 3% indica que debería ser virtual.

**12. ¿Considera necesario que se realicen giras técnicas y se conozcan aplicaciones reales en donde se haga uso de bombas y turbinas como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	33	100%
NO	0	0%

**Tabla N°17**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°13**

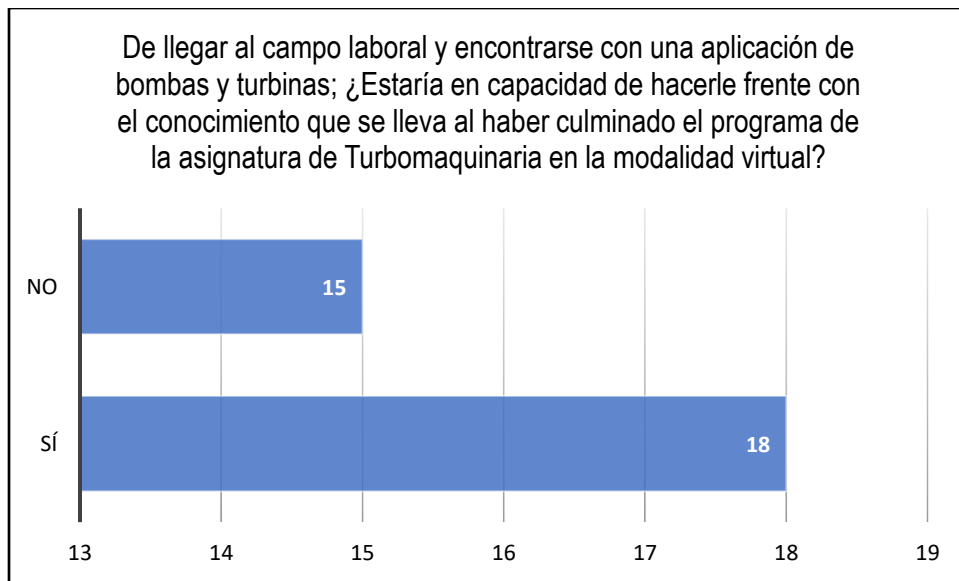
El 100% de los encuestados considera útil que se realicen giras técnicas como parte del proceso de aprendizaje.

**13. De llegar al campo laboral y encontrarse con una aplicación de bombas y turbinas; ¿Estaría en capacidad de hacerle frente con el conocimiento que se lleva al haber culminado el programa de la asignatura de Turbomaquinaria en la modalidad virtual?**

OPCIONES	RESULTADOS	PORCENTAJES
SÍ	18	54.5%
NO	15	45.5%

**Tabla N°18**

\* Fuente encuesta aplicada a los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP.



**Gráfica N°14**

El 54.5% de los estudiantes afirmaron estar en capacidad de hacerle frente al conocimiento adquirido durante el desarrollo del programa de la asignatura, sin embargo, un 45.5% de estudiantes piensan lo contrario.

### 4.1.3. Comprobación de la Hipótesis

Los resultados obtenidos en este trabajo, han permitido validar la hipótesis planteada que fue formulada en base a la siguiente interrogante:

¿Cómo inciden y que efectividad tienen las estrategias E-Learning en el desarrollo de competencias de la asignatura de Turbomaquinaria en los egresados de la promoción 2021 de la de licenciatura en ingeniería electromecánica de la universidad tecnológica de panamá?

Habiendo analizado los resultados de las encuestas podemos indicar que nuestra hipótesis necesita ser resuelta desde el marco de algunas estrategias que serán vistas desde el marco tecnológico, organizativo y andragógico en referencia a la implementación de asignaturas que sean teórico-prácticas tomando como referencia la asignatura de estudio, Turbomaquinaria:

- Debemos tener claro la audiencia (En este caso los estudiantes) a la que irá dirigido el ambiente virtual de aprendizaje, con el fin de diseñar adecuadamente los recursos y actividades y así obtener un mejor desempeño académico de los participantes del curso y con ello captar la motivación del estudiante.
- En el ambiente E-learning es importante evidenciar los diferentes roles con sus funciones para que el usuario tenga claro qué tipo de acceso tiene a la información que se ofrece.
- Al realizar desarrollos para ambientes virtuales se debe tener claro qué tipo de recursos tecnológicos son los más acertados para ser implementados para facilitar la interacción de los estudiantes dado que es necesario la resolución de problemas prácticos.
- Se debe hacer un uso adecuado de la calidad técnica y estética de los recursos que se efectúan en un ambiente virtual, esto garantizará captar la atención del estudiante y asegurará su motivación.

- Las E-actividades pertenecientes a un ambiente E-learning deben ser el complemento de las temáticas que se aborden y no deben irse muy lejos de ellas, no se quiere que el estudiante se aleje del contenido.
- Para fortalecer el conocimiento del estudiante es importante dar un feedback sobre los desarrollos que realice y estar claros si la metodología y las herramientas que se están utilizando van de la mano con el aprendizaje obtenido.

Finalmente, cabe señalar que, teniendo en cuenta que este estudio fue desarrollado es del tipo descriptivo correlacional, el propósito principal es evaluar la relación que existe entre el concepto E-Learning y la incidencia en las competencias que este proceso de enseñanza puede lograr en los estudiantes de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de la UTP, centrado en la asignatura de Turbomaquinaria.

Dicho lo anterior, se puede indicar que es necesario reforzar en varios aspectos en la enseñanza a través de E-Learning ya que los estudiantes no están conformes en varios aspectos importantes como: El desempeño de los docentes, la calidad de la educación a través de este proceso de enseñanza, la metodología en que se imparte y muy importante existe una inconformidad media en el grado de aprendizaje obtenido. Por lo descrito anteriormente se propondrá que el docente que imparta la asignatura teórico-práctica de Turbomaquinaria tenga que someterse a cumplir con un módulo de inicio que le permitirá reforzar aspectos motivacionales de la asignatura visto desde el punto de vista del estudiante y el docente, el perfil del docente, lo que se espera del estudiante y el método de aplicación.

# **CAPÍTULO 5**

— PRESENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA  
PROPUESTA —

### **5.1. Presentación de la propuesta**

La propuesta consiste en la implementación de un módulo que debe ser de curso obligatorio para el docente que más que enseñar, encamina a los docentes que imparten esta asignatura a través de plataformas virtuales, a manejar un mismo proceso de enseñanza dentro de un marco metodológico enfocado a garantizar que el estudiante le saque el máximo provecho, tomando en cuenta que está orientado a la enseñanza de una asignatura del tipo teórico-práctica.

La educación en la virtualidad, es decir, desde la no-presencia a través de E-Learning, no se sitúa necesariamente en ninguna orientación educativa concreta. Al igual que en la presencialidad existe la convivencia entre orientaciones y didácticas diversas, siempre que éstas actúen de forma coherente con las finalidades educativas y con los fines de la educación, de la misma forma sucede a través de E-Learning.

El aprendizaje en ambientes virtuales es el resultado de un proceso, tal y como valoraríamos desde la perspectiva humanista, en el que el alumno construye su aprendizaje. También puede ser el producto realizado a partir de la práctica, como puede ser el caso del trabajo a partir de simuladores. Y evidentemente la acción resultante de un trabajo de análisis crítico. Es decir, que de la misma forma que la presencialidad permite diferentes perspectivas de análisis o de valoración de la educación, éstas también son posibles a través de esta modalidad de enseñanza. La diferencia más importante entre la educación en la presencialidad y en la virtualidad reside en el cambio de medio y en el potencial educativo que se deriva de la optimización del uso de cada medio. No podemos hacer lo mismo en medios distintos, aunque nuestras finalidades educativas y, por tanto, los resultados que perseguimos sean los mismos, pero debemos saber de antemano que el camino que debemos recorrer es distinto. En la aceptación de esta diferencia de medio de comunicación reside el éxito o el fracaso de la actividad educativa.

En este sentido cabe la reflexión sobre el hecho que los modelos virtuales no tendrán éxito si se basan en intentar replicar los modelos presenciales. La clase



magistral es una clase presencial, y suponiendo que sea un buen recurso, que a veces lo será, no puede copiado en otro medio. Será necesaria una adaptación, que aproveche lo mejor que ese medio ofrece y que, de esta forma, alcance los mismos objetivos formativos que se plantearía una acción presencial.

Educación y virtualidad se complementan en la medida en que la educación puede gozar de las posibilidades de creatividad de la virtualidad para mejorar o diversificar sus procesos y acciones encaminados a la enseñanza y al aprendizaje, mientras que la virtualidad como sistema se beneficia de la metodología de trabajo educativo y de comunicación, necesaria en aquellos casos habituales en los que la finalidad de la relación en la red sobrepasa la de la búsqueda de información.

Desde la perspectiva de la inducción modular a los docentes, esta debe incluir los siguientes aspectos los cuales deben ser sometidos a una evaluación curricular de la UTP con el propósito de darle forma y adaptarlo no solo a esta asignatura de Turbomaquinaria, sino al resto de las asignaturas con este enfoque:

#### **5.1.1. Metodología para la educación en la virtualidad**

Sin perjuicio de intentar implantar un modelo metodológico equilibrado (Sangrà y Duart, 2000), la metodología educativa para entornos virtuales de aprendizaje debe estar centrada en el estudiante.

La clave del éxito de la de muchas de estas tecnologías reside, sobre todo, en haber comprendido desde el inicio que para organizar la educación en la virtualidad es necesario disponer de un modelo educativo basado en la asincronía que permite dar respuesta a las necesidades formativas de muchas personas en nuestra sociedad actual, así como dotarse de una organización flexible pensada para la virtualidad.

Basado en experiencia lograda en este estudio a través de la asignatura de Turbomaquinaria y con los resultados obtenidos podemos decir que la educación a través de E-Learning deber estar centrada en el estudiante, es por eso que podemos basar la misma en cuatro pilares importantes:

- ✓ **La flexibilidad**, en respuesta a la adaptación a las necesidades diversas de un estudiante diverso. El perfil de los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Panamá corresponde al de una persona que necesita de un sistema que pueda adaptarse a su realidad personal, profesional y familiar. El modelo pedagógico de la UTP debe permitir flexibilidad en el modelo de evaluación, en el plan de trabajo de las asignaturas, en el acceso a las fuentes de información, etc. Todo debe estar pensado para satisfacer a unos estudiantes que necesitan de un sistema que se adapte a sus necesidades y no al revés.
  
- ✓ **La cooperación**, ya que los estudiantes no pueden estar solos en su proceso de aprendizaje. El Campus Virtual de la UTP debe tener la capacidad de generar cooperación con los demás estudiantes realizando trabajos en equipo, o con los consultores, o con personas diversas de la comunidad universitaria en la creación de grupos de interés.
  
- ✓ **La personalización**, que facilita el trato individual de las necesidades formativas de cada estudiante. El sistema de evaluación progresiva de la UTP debe ser una manifestación de trato personalizado en el proceso de aprendizaje en el que tanto los materiales multimedia de aprendizaje como los consultores tratan de forma personal al estudiante en sus necesidades formativas.
  
- ✓ **La interactividad**, evidente en el entorno virtual de aprendizaje que llamamos Campus Virtual, es la base en la que se establecen las relaciones formativas en la UTP. La interacción es múltiple ya que no sólo abarca la acción docente, sino que además se establece entre estudiantes y entre estos con la propia universidad.

A parte del modelo andragógico general, que debe dar coherencia a la acción educativa, debemos trabajar en metodologías concretas de aprendizaje, o mejor

todavía, en la adaptación de las metodologías convencionales de aprendizaje a los entornos virtuales. Métodos como el del caso combinado con la formación práctica asistida, o los debates de ideas producto de experiencias reales, o las exposiciones en clase basadas en experiencias, etc., son fácilmente transportables a un espacio virtual; únicamente debemos tener en cuenta que la secuencia didáctica de elaboración y de implementación es distinta, y en algunos casos más dilatada en el tiempo.

La Universidad Tecnológica debe poner las posibilidades de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación al servicio del estudiante, es decir, al proceso de aprendizaje. La tecnología será un medio, un valor añadido, pero no una finalidad en sí misma. Los entornos virtuales de aprendizaje deben ser el principal espacio de comunicación entre la comunidad virtual que forma la organización o institución de formación. Estos espacios deben permitir la relación de los estudiantes entre ellos, de los estudiantes con los profesores y de los profesores entre sí, así como de cualquier miembro de la comunidad con la organización y viceversa.

Los entornos virtuales de aprendizaje son el lugar en el que se encuentran las materias de estudio, así como los materiales de aprendizaje. Los estudiantes, los profesores, etc., forman todos parte de la comunidad. Cada materia de formación debe disponer de una serie de posibilidades de trabajo: debates, foros, mensajes electrónicos, actividades, enlaces, etc. Los materiales de aprendizaje, como ya hemos observado, deberán permitir la interacción y la construcción colectiva del conocimiento. La organización para la educación en la virtualidad necesita de una estructura particular. Al igual que cualquier otra organización educativa, las organizaciones educativas virtuales deben gestionar tanto los procesos que afectan a los estudiantes (gestión académica) como los que afectan a la docencia (gestión docente). Pero la forma de hacerlo será diferente. Además, las organizaciones no presenciales, según cual sea su modelo pedagógico, deberán gestionar también la producción o edición de materiales educativos.

### 5.1.2. Parámetros que se debería seguir

La gestión de la organización virtual de la UTP deberá actuar en función de los siguientes parámetros:

- **No presencialidad.** La organización virtual actuará en el ámbito de la asincronía, es decir, de la no-coincidencia en el espacio ni en el tiempo. Esto condiciona, sin duda, su modelo organizativo.
- **Transversalidad.** Es importante que exista un nivel de transversalidad en la gestión de cualquier organización virtual. La virtualidad facilita los procesos transversales y los optimiza. Lo que es válido para una materia o curso, para un grupo de personas, puede ser válido también para otros muchos. Tener en cuenta este principio y trabajarlo de forma coherente con el modelo educativo ayuda a homogeneizar o a armonizar todos los procesos de gestión, tanto académica como docente. Esta transversalidad, además, favorece el trabajo multidisciplinar entre las diferentes áreas o ámbitos de actuación.
- **Globalidad.** Los procesos de gestión deben actuar de forma sistémica en el marco de la organización. Los procesos deben ser coherentes entre sí y de esta forma garantizar la cohesión organizativa de toda la universidad u organización. No se gestiona únicamente desde una perspectiva (estudiante, profesor, organización, etc.) si no que la organización virtual permite y favorece los procesos de gestión global, desde todas las perspectivas. Un mismo proceso organizativo puede debe ser afrontado desde diversas perspectivas según quienes sean sus usuarios, pero el resultado será siempre un proceso global.

Está claro que no existe una única forma de organizar una institución educativa, ni convencional ni virtual, pero sí que parece evidente que el modelo organizativo que se adopte en la UTP para la gestión y la administración tiene claras consecuencias en el funcionamiento de la organización y, por tanto, en el facilitar o no el logro de sus objetivos. De ahí la importancia de organizar a partir del modelo

educativo, es decir, de situar la gestión al servicio de la aplicación del sistema educativo.

### **5.1.3. Perfil necesario del profesor**

Las preguntas y las nuevas situaciones, como las descritas anteriormente, como mínimo exponen la incertidumbre y dudas que genera la incorporación de las TIC en la clase. Ahora bien, ¿qué perfil de profesorado requiere esta incorporación? Probablemente, el profesorado debería ser (Sangrà, Bellot e Hinojosa, 2000):

- ✓ Más colaborador que solitario: tendrá que trabajar en una red, ya que las posibilidades comunicativas de Internet hacen viable el trabajo interactivo con profesores de centros diferentes.
- ✓ Tendría que fomentar/promocionar la participación: esto no sólo significa participación en clase, sino también la corresponsabilidad de los proyectos iniciados en el aula.
- ✓ Tendría que reconocer/aceptar el hecho de que ya no tiene la posesión del conocimiento puesto que, por un lado, los estudiantes podrían ser iguales de buenas y competentes, o incluso más, con las TIC y, por el otro, pueden tener acceso a la información de una forma tan fácil como el profesorado.
- ✓ Con habilidades organizativas importantes, dado que la clase y la información no serán bidireccionales (del profesorado a los estudiantes y a la inversa), sino que el trabajo con los estudiantes se podrá llevar a cabo en torno a diferentes enfoques de trabajo que provocarán cambios en la manera de enseñar.
- ✓ Abierto a la experimentación: abierto a nuevas formas de trabajo tanto con estudiantes como con servicios y productos nuevos que Internet ofrece.
- ✓ Con la capacidad/habilidad de modificar, desde el principio hasta el final, la metodología aplicada a la enseñanza del proceso de aprendizaje.

No obstante, lejos de pretender que el cambio es exclusivo para el profesorado, el estudiantado también deberá aprender a modificar su actitud y el rol que ha desarrollado hasta ahora.

#### **5.1.4. El estudiante: Protagonista del proceso**

El estudiante también se entrega a los cambios y adopta un papel activo, ya que es el protagonista real de su proceso de aprendizaje, mientras que el educador, el profesor, como ya hemos dicho, cambia su función y se convierte en el dinamizador, el guía, el encargado de facilitar el proceso de aprendizaje del estudiante.

De todos modos, el elemento clave del cambio en el proceso educacional es el contenido de lo que se enseña y de cómo se transmite. Mientras que en el paradigma utilizado hasta el momento el contenido se encontraba en el propio conocimiento y experiencia del profesorado, así como en las fuentes estáticas de información (libros, enciclopedias, etc.), en este posible nuevo paradigma, basado en el uso de la tecnología de la información, los contenidos están en una red, y las relaciones comunicativas, también (Harasim et al., 1995). Esto significa que hay un espacio de acceso compartido a partir del cual, y según las habilidades y posibilidades de aquellos que tienen acceso a los medios y soportes disponibles, el profesor con su experiencia el estudiante desarrolla su proceso de aprendizaje.

En el mundo de la educación consideramos que el reto consiste en utilizar la tecnología y las funciones designadas para repartir información e interconectar personas e instituciones como herramienta que facilita el aprendizaje.

Sin embargo, la información por la información no es educacional. El acceso a la información y a su tratamiento no implica una acción educacional. Debemos tener en cuenta las variables que forman los procesos de aprendizaje y los sustituyen en función del nuevo contexto en que se desarrollan o tienen lugar. En resumen, necesitamos definir y aplicar un método de enseñanza y aprendizaje concreto específico para este nuevo contexto. La formación académica, si tiene el fin de ser eficiente y afrontar las necesidades de la sociedad actual, debe promocionar el uso de las nuevas tecnologías de manera instrumental y también

estructural, como herramientas que pueden promover y motivar el aprendizaje. El objetivo de la formación inicial de los ciudadanos de este nuevo siglo debe incluir, necesariamente, además del conocimiento especializado, la formación básica en el uso y explotación de las nuevas tecnologías.

## CONCLUSIONES

Luego de haber realizado un análisis de las encuestas aplicadas a estudiantes egresados de la promoción 2021 de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica de sede central de la Universidad Tecnológica de Panamá, se llega a las siguientes conclusiones:

- La educación en Panamá y en el mundo se enfrentó ante un nuevo escenario como resultado del impacto de la COVID 19. De esta forma, la educación en la UTP se vio obligada a migrar de un proceso de enseñanza aprendizaje presencial o mixto (presencial y virtual) a vivir un proceso 100% virtual. Este nuevo escenario trajo consigo grandes desafíos para todos los actores que participan en el proceso de enseñanza aprendizaje, hubo un sistema que no estaba preparado desde el punto de vista tecnológico, administrativo, ni de formación de sus docentes. Con los resultados obtenidos el escenario planteado se aclara.
- Para alcanzar el éxito en la docencia a través del uso de E-Learning, se requiere que el académico adquiera habilidades, destrezas, conocimientos y competencias ligadas a los aspectos andragógicos, comunicacionales, tecnológicos y evaluativos que han sido planteados en la propuesta modular, que permitan la implementación de las buenas prácticas educativas tomando como referencia este tipo de asignaturas que son teórico-prácticas. Conociendo estas aptitudes, es preciso evaluar la formación de los profesionales que están a cargo de la formación y es por ello que se les consulta a los estudiantes en base a su experiencia cuál es su evaluación general al respecto, que, de hecho y analizando los resultados se confirma que no es favorable.



- Es necesario que las asignaturas con un fundamento práctico como Turbomaquinaria incluyan dentro de su metodología de enseñanza la implementación de técnicas que ayuden al estudiante a conocer la cara exterior de esta, no quiere decir que no la tiene, sino más bien, por temas de la modalidad virtual no se tuvo el cuidado de afianzar este año. Mostrar la realidad fuera del papel, palpar con sus propias manos equipos y ver físicamente el funcionamiento de sistemas de turbomáquinas es primordial y no en base a una percepción personal, la práctica hace al maestro.
- Lograr los objetivos de aprendizaje son el paso inicial y fundamental en la planificación didáctica. En todo proceso de formación, este es un requisito que el docente no debe tomar con premura, de ahí que sea un concepto tan recurrente en el ámbito educativo. Si los objetivos son muy superficiales es muy posible que el estudiante sienta que han sido cumplidos en su totalidad, sin embargo, si estos objetivos son más profundos pueden cambiar la percepción del estudiante y es lo que vimos en el resultado de la encuesta donde el estudiante en su mayoría dice haber obtenido un grado de aprendizaje medio, sin embargo, dice haber logrado los objetivos de la asignatura.
- El estudiante sabe que someterse 100% a la virtualidad en una asignatura teórico-práctica no es que sea imposible, pero si costará captar con mayor facilidad los conceptos teóricos, adicional se plantea desde el punto de vista del estudiante que es mejor recibir una formación mixta en este tipo de asignaturas que garantice su aprendizaje y forme las bases profesionales que necesita.

## RECOMENDACIONES

Trabajar con plataformas virtuales tiene sus limitantes, sin embargo, el docente tiene que entender que para lograr los objetivos es necesario seguir algunos parámetros que ayudarán a lograr la efectividad que se busca con esta metodología aun cuando se traten de asignaturas teórico-prácticas que pueden limitar la enseñanza de manera parcial en la modalidad E-Learning. Para ello se han trabajado en las siguientes recomendaciones que pueden ayudar a mejorar su efectividad cuando se traten asignaturas como el caso de Turbomaquinaria, recomendaciones estas que quizás deban ser incluidas al finalizar el módulo propuesta en este trabajo:

- **El Docente debe dedicar Tiempo para Conocer la Plataforma de Aprendizaje**

Actualmente, existen muchas plataformas de aprendizaje online, como Moodle, Blackboard, Canvas o Claned. Investiga las posibilidades que te puede dar la plataforma, conoce todos los recovecos y ve vídeos que expliquen cómo funciona. La mayor parte de estas plataformas suelen ofrecer tutoriales en vídeo para ayudar a los nuevos usuarios a familiarizarse con las herramientas y características que se ofrecen en los cursos.

Echar un vistazo a las características de los diferentes análisis. Estas herramientas ofrecen información sobre diversos parámetros, como cuántos estudiantes han visitado el curso, si están participando de manera activa y cuánto tiempo invierten en cada una de los temas. Esto puede ayudar a identificar tendencias en la participación y podrá ser utilizarlo para mejorar el módulo.

- **Conseguir que el Contenido sea Accesible desde Dispositivos Móviles**

Asegurarse de facilitar el acceso desde smartphones o tablets. Las tendencias recientes muestran que es muy probable que los estudiantes vean los contenidos desde estos dispositivos, puesto que así pueden estudiar en cualquier

lugar. Ofrece una oportunidad única para que los estudiantes aprovechen su tiempo al máximo, reduciendo así la tasa de abandono del curso. Revisar cómo se muestra el texto en una pantalla pequeña debe ser importante y cerciorarse además de que la composición de vídeo sea vertical para los teléfonos móviles.

- **Utilizar los vídeos como una Manera Principal de Contenido y Mejorar las Exposiciones con Herramientas Visuales**

El vídeo resulta más ameno, interesante y relevante para los estudiantes. Además, se puede revisar más de una vez, por lo que podrán ver el contenido por partes o repetirlo, en el caso de que no hayan entendido bien a la primera el mensaje. El contenido de los vídeos se recuerda con mayor facilidad. Capta la atención de los estudiantes y consigue engancharles de manera más efectiva que el texto tradicional. En cuanto al uso de herramientas visuales, se debe en cuenta que es más fácil para los estudiantes memorizar el contenido cuando este es más visual. Asimismo, el hecho de contar con herramientas visuales intencionales puede añadir valor al curso. No cometer el error de mostrar únicamente el texto negro sobre fondo blanco, sin imágenes ni infografías.

- **Subir los Contenidos Poco a Poco**

Hay casos en los que los estudiantes se inscriben en cursos y tienen acceso completo a todos los contenidos desde el principio, por lo que, a veces, les cuesta encontrar su camino, pueden llegar a confundirse y eso los llevará a abandonar el curso o a tomarle poca importancia. Existe la opción de controlar los métodos de entrega de contenidos, que bloquean el siguiente tema hasta que el estudiante haya completado la asignación anterior.

- **Conocer las Opiniones de los Estudiantes y Comunicarse con Ellos**

Para llegar a ser un gran instructor en este tipo de plataformas, se debe cumplir dos requisitos básicos: comunicarse con los alumnos y atendiendo sus necesidades y críticas. Preguntarles qué les ha parecido el tema que se está dando y si han entendido la explicación fácilmente.

Hay muchas fórmulas para saber qué es lo que piensan tus estudiantes del módulo. Se puede enviar un correo electrónico o un formulario anónimo por Google Drive. Si lo que se busca es una forma más creativa y original, se les puede pedir que envíen un vídeo opinando sobre el curso, con las herramientas que ofrece diferentes plataformas virtuales, aunque es posible que por falta de tiempo o motivación algunos no lo hagan.

Recordar siempre que el email es la vía de comunicación más importante que se tiene a disposición. La mayoría de los estudiantes esperan que se les haga las comunicaciones a través de correo electrónico los recordatorios y la información básica del curso. Como mínimo, se deberá mandar un email semanal al principio de cada módulo, en el que se explique de manera clara las tareas y herramientas que se van a presentar o entregar esa semana. Enviar también contenido adicional, como artículos relacionados, consejos y cualquier otra fuente de inspiración que pueda motivarles y fomentar su participación.

La automatización de correos electrónicos puede ayudar a ahorrar bastante tiempo. Antes de ponerse a hacer correos automáticos, se debe uno informar o preguntar a alguien que esté familiarizado con las ventajas y obstáculos de esta tecnología cómo debería hacerse. Estudiar cómo se emplea en otros sectores y cómo la están utilizando otros instructores de la misma área.

- **Usar los Foros y Cuestionarios de Forma Efectiva**

El foro suele ser el núcleo donde se desarrolla toda la actividad del curso online. Si hay mucha participación, el módulo estará teniendo éxito. El foro debería ser un lugar donde los estudiantes se interesen por los temas del curso. Cuando se publique en el foro, habrá que comunicarse de una manera por la que los estudiantes puedan identificarse con uno mismo y se muestren conectados con las publicaciones.

- **Medir la Participación de los Estudiantes Durante el Curso**

Invertir tiempo en analizar la actividad de los alumnos a lo largo del curso. A la larga, esto ayudará a entender mejor cómo los estudiantes interactúan con el contenido y se podrá hacer cambios si se observa que algo no va como debería.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alemany, D. (2007). Blended learning: modelo virtual-presencial de aprendizaje y su aplicación en entornos educativos. In Congreso Internacional Escuela y TIC (Vol. 1).
- Zare, M., Pahl, C., Rahnama, H., Nilashi, M., Mardani, A., Ibrahim, O., & Ahmadi, H. (2016). Multi-criteria decision making approach in E-learning: A systematic review and classification. *Applied Soft Computing*, 45, 108-128.
- Martín Rodríguez, D., & Tourón Figueroa, J. (2017). El enfoque flipped learning en estudios de magisterio: percepción de los alumnos. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.
- Schneckenberg, D. (2004). El e-learning transforma la educación superior. *Educar*, 33, 143-156.
- Gebera, O. T. (2013). Perspectiva de la convergencia pedagógica y tecnológica en la modalidad blended learning. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (39).
- Cabero, J. (2006). Bases pedagógicas del e-learning. *Rev. U. Soc. Conocimiento*, 3, 1.
- Piscitelli, A. (2005). *Internet, la imprenta del siglo XXI*. Barcelona: Gedisa.
- Rodríguez, J. L. (2005) *El aprendizaje virtual. Enseñar y aprender en la era digital*. Rosario, Argentina: Homo Sapiens.
- Chesebro, J. L.; McCroskey, J. C. (2000). The Relationship between Students Reports of Learning and their Actual Recall of Lecture Material: A Validity Test. *Communication Education*, 49, 3, 297-301.
- Roca, J. C. & Gagné, M. (2008). "Understanding E-Learning continuance intention in the workplace: A self-determination theory perspective". *Computers in Human Behavior*, 24(4):1585–1604.
- Meza-López, L. D., Torres-Velandia, S. Á., & de Jesús Lara-Ruiz, J. (2016). Estrategias de aprendizaje emergentes en la modalidad e-learning. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (48).