

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
VICERRECTORADO
CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN
EDUCACIÓN SUPERIOR – CEPIES



**INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO AER.S.I. EN EL DESARROLLO
DE COMPETENCIAS Y PRODUCCIÓN DE SOFTWARES EN EL ÁREA DE
MANTENIMIENTO DE AERONAVES EN LOS ESTUDIANTES DE LA
CARRERA DE AERONÁUTICA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN
ANDRÉS.**

Tesis de Maestría para optar el Grado Académico de Magister Scientiarum en Educación Superior
Mención: Educación Superior

MAESTRANTE: Lic. VICTOR SANTOS SAAVEDRA CONTRERAS

TUTOR: Mg.Sc. EDWIN JESÚS ALAVE ALAVI

LA PAZ – BOLIVIA 2021
UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

VICERRECTORADO
CENTRO PSICOPEDAGÓGICO Y DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN
SUPERIOR

Tesis de Maestría:

**INFLUENCIA DEL SOFTWARE EDUCATIVO AER.S.I. EN EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS Y PRODUCCIÓN DE SOFTWARES EN EL ÁREA DE
MANTENIMIENTO DE AERONAVES EN LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE
AERONÁUTICA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.**

Para Optar el Grado Académico de Magister Scientiarum en Educación Superior, Mención:
Educación superior, del postulante

LIC. VICTOR SANTOS SAAVEDRA CONTRERAS

Nota numeral.....

Nota Literal.....

Significado de Calificación.....

Director CEPIES.....

Tutor..... Tribunal.....

Tribunal.....

La Paz, enero del 2021

Escala de calificación para programas Posgraduales Según el Reglamento para la elaboración y Sustentación de Tesis de Grado vigente en el Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior CEPIES: a) Summa cum laude (91-100) Rendimiento Excelente; b) Magna cum laude (83-90) Rendimiento Muy Bueno; c) Cum laude (75-82) Rendimiento Bueno; d) Rite (66-74) Rendimiento Suficiente; e) (0-65) Insuficiente.

ÍNDICE GENERAL

Resumen	1
---------------	---

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción	2
1.2. Planteamiento del problema	4
1.3. Formulación del problema de investigación	6
1.4. Objeto de estudio	6
1.5. Planteamiento de objetivos	7
1.5.1. Objetivo general	7
1.5.2. Objetivos específicos	7
1.5.3. Hipótesis	7
1.6. Justificación	7
1.6.1. Justificación Teórica	7
1.6.2. Justificación Social	8
1.6.3. Justificación Científica	8

CAPÍTULO II

REFERENCIA TEÓRICA

2.1. Estado del Arte.....	9
2.2. Marco Teórico	12
2.2.1. Área Software educativo	12

2.2.1.1. Los recursos didácticos.....	12
2.2.1.2. Los materiales didácticos convencionales	13
2.2.1.3. Los materiales audiovisuales	14
2.2.1.4. Las tecnologías de información y comunicación (TIC)	14
2.2.1.5. La integración de las TIC en la educación superior	16
2.2.1.6. Rol del docente de educación superior ante las TIC	16
2.2.1.7. Ventajas y desventajas del empleo en la educación superior de las TIC	18
.....	
2.2.1.8. Los recursos digitales.....	19
2.2.1.9. Recursos digitales en el mantenimiento de aeronaves	20
2.2.1.10. Software educativo.....	21
2.2.1.11. Clasificación de software.....	22
2.2.1.12. Software educativo en el mantenimiento de aeronaves	25
2.2.1.13. Uso de las TIC como herramienta pedagógica	25
2.2.2. Área competencias	26
2.2.2.1. La pedagogía	26
2.2.2.2. La educación.....	28
2.2.2.3. El proceso de enseñanza y el aprendizaje significativo	29
2.2.2.4. La evaluación del aprendizaje.....	30
2.2.2.5. concepto de competencia	31
2.2.2.6. Las competencias del empleo de las TIC en los estudiantes.....	32
2.2.2.7. Las competencias del empleo de las TIC en los docentes.....	32

2.2.2.8. Definiciones básicas con referencia al mantenimiento de aeronaves	33
2.3. Marco Contextual Institucional	34
2.3.1. Carrera de Aeronáutica de la UMSA.....	34
2.3.2. Misión.....	38
2.3.3. Visión	39
CAPÍTULO.....	39

FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

3.1. Paradigma epistemológico	39
3.2. Enfoque metodológico	40
3.3. Tipo de investigación	43
3.4. Diseño de estudio	43
3.4.1. Fase inicial verificación de la problematización	44
3.4.1.1. Diseño del cuestionario	45
3.4.2. Fase del diseño cuasiexperimental	49
3.4.2.1. Organigrama	49
3.4.2.2. Determinación de la muestra para la conformación de grupos intervinientes	49
3.5. Estrategias (Técnicas) de investigación	52
3.6. Instrumentos de investigación	54
3.6.1. Encuesta	54
3.7. Operacionalización de variables o sistema de categorías y subcategorías	

.....	55
3.7.1. Variable independiente	55
3.7.2. Variable dependiente	55
3.7.3. Operacionalización de variables	55
3.8. El universo, la población y la muestra	57

CAPÍTULO IV

RESULTADOS O HALLAZGOS

4.1. Presentación de resultados fase inicial	59
4.2. Presentación de resultados fase del diseño cuasiexperimental	63
4.3. Presentación de resultados generales por grupos	81
4.3.1. Datos generales del Pre-Test	81
4.3.1.1. Resumen estadístico Grupo de control	81
4.3.1.2. Resumen estadístico Grupo experimental	82
4.3.2. Datos generales del Post-Test	82
4.3.2.1. Resumen estadístico Grupo de control	83
4.3.2.2. Resumen estadístico Grupo experimental	84
4.3.3. Resumen de medias porcentuales Pre-Test y Post-Test	84
4.4. Prueba de hipótesis	85
4.4.1. Resultados de la prueba de hipótesis del grupo de control	85
4.4.2. Resultados de la prueba de hipótesis del grupo experimental	87
4.5. Comparación de los resultados de salida de los grupos de control y	

experimental 88 4.6.

Discusión de resultados 90

CAPÍTULO V

MARCO PRACTICO

5.1. Consideraciones Generales 91

5.2. Fundamentos de la propuesta 91

5.3. Programas empleados 92

5.4. Software Educativo Aer.S.I. 94

5.5. Diseño de objetos realizado por los estudiantes 97

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones 99

5.2. Recomendaciones 99

BIBLIOGRAFÍA 101

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Certificación de la Carrera de Aeronáutica como centro de instrucción en Aeronáutica Civil 35

Imagen 2: Ultraligero de la Carrera de Aeronáutica en el Hangar de Cota Cota de la Facultad de Tecnología 36

Imagen 3: Avión T-34en el hangar de Cota Cota de la carrera de Aeronáutica de

la Facultad de Tecnología 36 Imagen

4: Simulador Kirvit comprado por la Carrera de Aeronáutica 37

Imagen 5: Simulador construido y ensamblado en la Carrera de Aeronáutica de
la Facultad de Tecnología 38 Imagen

6: Hangar de la Carrera de Aeronáutica Cota Cota 38

Resumen

La presente investigación tiene por finalidad determinar la influencia del software educativo Aer.S.I.(Aeronáutica software de Instrucción) en las competencias referidas al proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de mantenimiento en los estudiantes de la carrera de aeronáutica de la Universidad Mayor de San Andrés.

El presente estudio fue realizado bajo un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, en el cual se trabajó con dos grupos homogéneos el grupo de control y el grupo experimental, los cuales estuvieron conformados por estudiantes de ambos géneros que cursan desde el séptimo al noveno semestre de la carrera de aeronáutica, los cuales ya cursaron el área de mantenimiento en la carrera de aeronáutica, que comprende los seis primeros semestres.

El grupo de control y experimental estuvieron conformados por 25 estudiantes, todos ellos con acceso al servicio de internet y un ordenador, ya que las actividades se realizaron en línea por medio de la aplicación Google Meet, este medio se empleó por la actual crisis que vive el planeta referido a la pandemia que aqueja a todas las personas.

Para obtener los datos porcentuales del proceso enseñanza-aprendizaje, del mantenimiento de una aeronave es su aspecto instructivo de las referencias de la aeronave Boeing 737, se utilizó cuestionarios para obtener las diferencias de las medias porcentuales, los cuales permitieron realizar la comparación entre el PreTest y el Post-Test de cada grupo y entre grupos.

Una vez realizado los test correspondientes a ambos grupos y haber obtenido los resúmenes estadísticos se pudo concluir que la media porcentual del grupo experimental después de aplicar el software Aer.S.I. obtuvo una diferencia estadísticamente significativa con referencia al pre- test y Post-Test con el mismo grupo y con el grupo de control.

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El ser humano a partir de la observación empírica creó en su mente una idea, la de poder volar como las aves, una idea que por mucho tiempo generó diversas ideas que se convirtieron en proyectos experimentales, con diversos logros y fracasos convirtiéndose en parte de la historia de la aviación, del ser humano como principal actor y su perseverancia de algún día poder volar y surcar los cielos.

Dentro de la era de la aviación civil, en la historia del campo aeronáutico se tienen dos aspectos de gran relevancia:

- El primer vuelo oficial registrado de la aeronave Flyer en 1903 realizado por los hermanos Wright.
- El primer accidente aéreo mortal registrado el año 1908, de la aeronave Wright modelo A, con la primera pérdida humana.

El primer punto da comienzo a una era de avances tecnológicos de mejorar los diversos prototipos de aviones, llegando hoy en día a contar con los aviones más modernos los cuales presentan características tecnológicas acordes a nuestra era y esencialmente una capacidad enorme en el transporte de personas a diversos lugares del globo terráqueo.

El segundo punto, es el punto inicial que lleva al ser humano a pensar en la seguridad de los tripulantes del avión, pero paralelamente se inicia la idea inicial del mantenimiento que inicialmente es un mantenimiento correctivo, convirtiéndose con el pasar de los años en un mantenimiento preventivo.

La seguridad aeronáutica en las operaciones aéreas, da la primera pauta sobre el diseño y mantenimiento de las aeronaves y en consecuencia la instrucción del personal encargado de esta área comienza una etapa que ha sufrido enormes cambios a lo largo de toda la era aeroespacial.

La instrucción del mantenimiento aeronáutico a nivel mundial, es una instrucción general bajo una característica sumamente importante que es la coordinación y cooperación por parte de todos los países reunidos dentro la Organización de Aeronáutica Civil Internacional (OACI), de la cual Bolivia es parte como país contratante.

La instrucción del mantenimiento aeronáutico es impartida por centros de instrucción en aeronáutica civil (CIAC), los cuales son certificados por la máxima autoridad aeronáutica de cada país, en Bolivia la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), la carrera de aeronáutica de la universidad Mayor de San Andrés cuenta con dicha certificación por parte de la autoridad aeronáutica.

En la presente investigación abordamos el tema de las nuevas tecnologías de información y comunicación, que puedan ser un apoyo a la instrucción impartida en la carrera de aeronáutica, con el fin de cualificar al estudiante universitario en la instrucción del mantenimiento de aeronaves.

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han permitido a los centros educativos a nivel general, facilitar la comunicación e instrucción de un área de estudio, de una forma innovadora y creativa y de esa manera eliminar las barreras espaciales y temporales.

En el primer capítulo se presenta la problematización de la investigación, enunciando el planteamiento del problema y su correspondiente formulación. También se da a conocer el objeto de estudio y los correspondientes objetivos de la investigación, tanto general como específica. La hipótesis y las justificaciones de la investigación.

En el segundo capítulo se presenta las principales investigaciones internacionales y nacionales que respaldan la investigación, así también se da a conocer el marco teórico que es el fundamento que apoya la elaboración de la

presente investigación, al igual que el marco contextual que nos da la referencia de la carrera de aeronáutica como la institución para la cual se realiza la presente investigación.

En el capítulo tres se presenta los fundamentos paradigmáticos bajo los cuales se fundamentan la elaboración de la investigación, se explica el enfoque, tipo, diseño y métodos de la investigación, así también las técnicas e instrumentos de investigación, población de estudio, muestra y procedimientos de la investigación.

En el capítulo cuatro se presenta los resultados obtenidos en el diseño de la investigación a través de cuadros estadísticos e interpretación de los datos obtenidos en el procesamiento de la información. Se presentan los resultados obtenidos del grupo de control y del grupo experimental realizando una comparación general y otra específica.

En el capítulo cinco se da a conocer la propuesta de investigación el software educativo de manera objetiva y visual, mostrando sus características fundamentales y el entorno bajo en cual fue elaborado.

En el capítulo seis finalmente se expone las conclusiones obtenidas a cada objetivo planteado al igual que las correspondientes recomendaciones. Por último, se presenta la bibliografía empleada y los anexos de la presente investigación.

1.2. Planteamiento del problema

La carrera de aeronáutica a lo largo de sus años de vida siempre ha tropezado con el problema de obtener material de estudio, que permita mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes, el motivo los altos costos que se infieren invertir para la compra de dichos materiales de estudio, por ser la

aeronáutica un área de estudio en la cual el objeto principal que es la aeronave tiene un alto costo en el mercado, al igual que cualquiera de los elementos que componen dicha aeronave.

Es de esa forma que la carrera emprende diferentes formas y métodos para poder obtener su elemento básico de estudio a través de convenios con diversas instituciones llegando a contar con nuevo equipamiento como se describe en el marco contextual en el capítulo II.

Dentro de las distintas formas que se han propuesto para mejorar dicho el proceso enseñanza aprendizaje en el área de mantenimiento, se apertura el área de investigación en informática, la cual se propone como un área que pueda generar investigaciones que coadyuven al proceso enseñanza aprendizaje.

En la presente investigación se propone el desarrollo de softwares con un carácter educativo e instructivo para los estudiantes como un material tecnológico acorde al tiempo en que vivimos. Para ello inicialmente antes de comenzar el presente estudio se realizó una encuesta a los estudiantes de la carrera de aeronáutica, sobre el empleo de los medios didácticos en las asignaturas de mantenimiento.

Esta encuesta realizada se empleó para afirmar la problematización de la investigación en el área de mantenimiento de la carrera de aeronáutica. Para obtener dichos resultados se procedió a realizar y aplicar un cuestionario a los estudiantes de séptimo, octavo, noveno y décimo semestre de la carrera de aeronáutica, por ser estudiantes que ya han cursado el área de mantenimiento que comprende hasta el sexto semestre.

La encuesta fue realizada a un total de 76 estudiantes, cantidad determinada por un muestreo no probabilístico estratificado ya que el universo de estudiantes no era lo suficientemente grande.

La encuesta confirmó la falta de empleo de las últimas tecnologías en el ámbito del proceso enseñanza aprendizaje y al mismo tiempo los estudiantes indicaron que debería trabajarse en el desarrollo de estas nuevas tecnologías para mejorar el proceso educativo en la carrera de aeronáutica.

El desarrollo de la encuesta y los resultados obtenidos propiciaron la propuesta de la presente investigación desarrollándose un material didáctico tecnológico como es un software educativo con un carácter instructivo en el mantenimiento de aeronaves, el cual se convierte en el objeto de estudio y del cual se realiza la siguiente formulación.

1.3. Formulación del problema de investigación

Por todo lo fundamentado anteriormente, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo influye el empleo del software educativo Aer.S.I. en el desarrollo de las competencias y la capacidad de producción de softwares en el área de mantenimiento de aeronaves, en los estudiantes de la carrera de Aeronáutica de la Universidad Mayor de San Andrés?

1.4. Objeto de estudio

En la presente investigación el objeto de estudio planteado es un material didáctico tecnológico, que es un software educativo denominado Aer.S.I. que significa Aeronáutica Software de Instrucción, este software educativo será sometido dentro del diseño de investigación cuasiexperimental como el elemento a ser implementado en el grupo experimental en distintas actividades planificadas.

Este software ha sido diseñado y construido para esta investigación en función del manual de mantenimiento de la aeronave Boeing 737, aeronave que es la más empleada en las operaciones aéreas dentro del territorio boliviano.

De acuerdo a las conclusiones de la investigación este material será implementado en el laboratorio virtual de la carrera de Aeronáutica de la Facultad de Tecnología de la Universidad Mayor de San Andrés, para el empleo de los estudiantes del área

de mantenimiento y dicho material se convierta en un apoyo a las competencias que se desarrollan en esta área.

1.5. Planteamiento de objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Determinar la influencia del software educativo Aer.S.I., en el desarrollo de competencias y la producción de software en el área de mantenimiento de aeronaves.

1.5.2. Objetivos específicos

- Construir el software Aer.S.I. para su implementación en el grupo experimental del presente estudio.
- Analizar el empleo actual de los medios tecnológicos de información y comunicación en el área de mantenimiento de la carrera de aeronáutica.
- Analizar los datos obtenidos en la investigación.

1.5.3. Hipótesis

El empleo del software educativo Aer.S.I., tiene una influencia positiva en el proceso enseñanza aprendizaje del mantenimiento de aeronaves y la producción de softwares educativos en el mantenimiento de aeronaves de los estudiantes de pregrado de la carrera de Aeronáutica

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación Teórica

El empleo del software educativo Aer.S.I. como una herramienta de apoyo al aprendizaje de los conocimientos referidos a una aeronave civil, es un aporte al proceso enseñanza-aprendizaje, mejorando de esa manera las competencias de los estudiantes de la carrera de aeronáutica en el área de mantenimiento.

Las instrucciones están delimitadas por áreas para que el estudiante pueda manejar el software de manera sencilla, a través del aspecto intelectual cognitivo

el software fomenta la observación la atención, las capacidades de comprensión de las diferentes áreas que se muestran de una aeronave civil.

1.6.2. Justificación Social

La necesidad de crear un software educativo surge a partir de involucrar al estudiante en su autoformación a través de temas instructivos referentes a aeronaves civiles, los cuales muestran los aspectos más importantes para que el estudiante pueda complementar sus competencias en el área de mantenimiento y de esa forma pueda desarrollarse plenamente como un profesional que proactivo, convirtiéndose en un aporte a la sociedad.

1.6.3. Justificación Científica

El presente estudio es un aporte científico innovador, por la incursión en el desarrollo de nuevos materiales tecnológicos acorde a la actualidad en la que vivimos.

Hoy en día los centros de educación superior están innovando en el desarrollo de este tipo de materiales por las grandes ventajas que estas ofrecen en el proceso educativo.

El objeto de estudio propuesto, el software educativo Aer.S.I. se convierte en un elemento, el cual es sometido a un diseño de investigación científica bajo la cual se convierte en una propuesta el cual será un aporte en el área del mantenimiento aeronáutico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del Arte

La revisión literaria efectuada para iniciar la presente investigación, ha permitido conocer diversos trabajos de investigación relacionados a la aplicación y diseños de software educativos o instructivos, haciendo notar que los siguientes estudios mencionados han sido aplicados a otras áreas mayormente en el área de la matemática y no así en el contexto planteado.

- En la investigación Titulada “Análisis del uso de software educativo como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemática, en los estudiantes de 5° E.G.B. de la unidad educativa particular Leonhard Euler”, es así que la misma tiene como objetivo analizar el uso del software educativo para el área de matemática como refuerzo en el proceso de aprendizaje, basándose en paradigmas cualitativos aplicando una investigación de campo, descriptiva y documental, resalta que la investigación se realizó con la finalidad de complementar la calidad de la formación educativa mediante el uso del software educativo. Al mismo tiempo se indica que la propuesta es factible dado que el software educativo a implementarse es de fácil aplicación con instrumentos sencillos y de fácil uso para los niños. El estudio indica los pasos de su implementación e indica que su evaluación será en un tiempo determinado bajo ciertos indicadores para posteriormente realizar un dialogo posterior con los representantes legales para conocer su apreciación del programa. (Niola León, 2015).
- Otra investigación similar realizada en el Perú, titulada “El uso de software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to. Año de secundaria de la institución educativa N° 5143 escuela de Talentos”,

estudio que tiene como finalidad determinar cómo contribuye el uso del software educativo Cuadernia en el proceso de la enseñanza de la Matemática, aplicando una investigación cuantitativa y diseño cuasiexperimental, en la cual se concluyó que existió una diferencia estadística significativa a un nivel de confianza de 0,05 entre el Pre-Test y Post-Test del grupo experimental, al mismo tiempo indica que el grupo de control también obtuvo una mejora en el Post-Test pero que estadísticamente no era significativa. Otra conclusión muy importante de mencionar es que no existió diferencia significativa en el Pre-test entre el grupo experimental y de control para el rendimiento académico y tampoco en el Pre-Test del grupo experimental y de control en proceso enseñanza-aprendizaje lo cual era favorable antes de iniciar con el uso del software educativo Cuadernia. (Encalada y Delgado, 2018).

1. En el año 2015 Rau y Romero realizaron una investigación también en Perú, cuyo objetivo general era la de determinar la influencia del uso del software FUNNYSET en el aprendizaje de la aritmética en los estudiantes del primer grado de secundaria en la institución educativa N° 53 Fe y alegría, en esta investigación se aplicó el método científico (hipotético deductivo) con un diseño cuasi experimental, en sus conclusiones indican que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa indicando que el software influyo significativamente en el aprendizaje de la aritmética y sugieren la aplicación del software para lograr mejorar el aprendizaje de los estudiantes.(Rau y Romero, 2015).
- Otra investigación a mencionar es la investigación sobre el empleo del software educativo y su eficiencia en el rendimiento académico del cálculo integral en la Universidad peruana Unión, Filial Tarapoto, realizado por Pérez Rivera, en dicho estudio plantea como objetivo el poder determinar el grado de efectividad del empleo de software educativo en la enseñanza del cálculo integral, llegando a la conclusión que existe una mayor

eficiencia aplicando software educativos en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de la matemática.(Pérez Rivera, 2014).

A nivel de la Universidad Mayor de San Andrés, podemos destacar los siguientes trabajos de investigación:

- El trabajo de investigación “Tutor inteligente para la enseñanza de lectura y escritura del idioma aymara”, destaca que se logró alcanzar un resultado satisfactorio con un nivel de confianza del 95% al implementar el prototipo a través de métodos deductivos, inductivos y analógico o comparativo bajo una metodología MeISE abarcando la etapa de definición y la etapa de desarrollo lo cual le permitió el desarrollo de un sistema más interactivo y entretenido para los estudiantes así como una herramienta esencial para el docente al momento de impartir sus clases.(Mamani Ulo, 2017)
- Otro trabajo que mencionar es el estudio realizado en CEPIES-UMSA titulado “Aplicación de la realidad aumentada en el proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias biológicas en el nivel secundario Caso: Unidad educativa San Javier de Fe y Alegría”, cuyo objetivo era determinar en qué grado la aplicación de realidad aumentada ayuda a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, a través de un estudio explicativo experimental con un diseño cuasiexperimental y un método hipotético deductivo, destaca que se cumplió con el objetivo puesto que se determinó que la realidad aumentada mejoro el aprendizaje de un contenido del área de biología en lo estudiantes, indicando que este recurso TIC es adecuado para el proceso enseñanza-aprendizaje de la biología. (Porcel, 2016)
- En el año 2015 en la Facultad de Ciencias Puras y Naturales, Reyes Pacheco propone un sistema tutor inteligente para la enseñanza de la matemática financiera, cuya finalidad era desarrollar un prototipo que serviría de ayuda en la matemática financiera y que la aplicación de la informática en dicha área era un gran aporte tanto para profesores como para estudiantes. En el mencionado trabajo hace referencia a la aplicación

del método científico y concentra su estudio en el desarrollo del sistema a través de la metodología del software educativo, aplicando un diseño descriptivo del software con evaluaciones a cursos modulares, concluyendo que el software educativo es un gran apoyo al proceso enseñanza- aprendizaje. (Reyes, 2015)

- El año 2010 en el trabajo titulado “El uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC’S) en actividades de formación universitaria”, cuyo objetivo general era la de identificar los usos reales que dan docentes y estudiantes universitarios a las tecnologías de información y comunicación en las actividades de formación universitaria, en la cual a través de un estudio transeccional descriptivo y un enfoque mixto cualitativo y cuantitativo concluye que los estudiantes hacen uso de las tecnologías de información y comunicación en un simple utilitarismo causal y frecuente, al mismo tiempo indica que los docentes principales agentes de innovación metodológica hacen un uso indiferente y con poca frecuencia de las tecnologías de información y comunicación en el aula. (Blanco y Oros, 2010)

2.2. Marco Teórico

2.2.1. Área software Educativo

2.2.1.1. Los recursos didácticos

La comunicación que existe entre docentes y estudiantes también se desarrolla en el marco de los recursos didácticos que son considerados por Franco como cualquier material que en su contexto educativo serán utilizados con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas (Franco, 2018).

Estos recursos son materiales de apoyo que deben estar relacionados con la realidad educativa para que los estudiantes aprendan de forma duradera y contribuyan a maximizar la motivación.

Sarmiento (2007) define los recursos didácticos como todo material que facilita el proceso de la enseñanza-aprendizaje. “Es sin duda la herramienta fundamental de todo docente” que debe ser seleccionado o clasificado con cuidado, dependiendo de la asignatura a impartir.

De lo expuesto se infiere que los recursos didácticos son los materiales de apoyo de los docentes que facilitan el proceso de la enseñanza-aprendizaje, los cuales deben estar relacionados con la realidad educativa, cuyo objetivo es la de maximizar la motivación y que los estudiantes aprendan de forma duradera. Estas herramientas deben ser clasificadas y seleccionadas por el docente en función de la asignatura que impartirá.

El reto es utilizar y aplicar los recursos didácticos adecuadamente y buscar su integración innovadora con el resto de los elementos del proceso educativo de manera coherente, indica Jordi Díaz Lucea. Los investigadores Franco y Tangara coinciden en que los recursos didácticos se dividen en tres grupos que son los siguientes: Los materiales didácticos convencionales o tradicionales, los materiales audiovisuales y las tecnologías de información y comunicación (TIC).

2.2.1.2. Los materiales didácticos convencionales

Los recursos didácticos tradicionales o convencionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje permiten el desarrollo de los contenidos, a través de materiales impresos (textos) que contemplan libros, fotocopias, periódicos, separatas, recortes, guías prácticas, revistas y documentos (Bravo, 2003).

Materiales convencionales:

- Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos.
- Tableros didácticos: pizarra.
- Materiales manipulativos: recortables, cartulinas.
- Juegos: arquitecturas, juegos de sobremesa.
- Materiales de laboratorio.

2.2.1.3. Materiales Audiovisuales

El diseño y desarrollo de un material audiovisual didáctico permite en los docentes cumplir entre muchas funciones la de convertirse en productor de medios y materiales de enseñanza adaptados al contexto en el cual desarrolla sus actividades pedagógicas, de manera tal que establece nuevos ambientes de aprendizaje. (Fernández y Espinoza, 2017)

El vocablo audiovisual es un compuesto de las palabras audio y visual que tiene su origen en el latín. Así la declinación “audio, vitum” significa escuchar y “video, vidi, visum”, ver. Sin embargo, la conjunción de los vocablos audio y visual es de origen americana, cuando se empiezan a desarrollar las técnicas de sonido e imagen. (Toledo 2015).

Por lo expuesto los medios audiovisuales son técnicas que han generado un material que ha colaborado enormemente al proceso enseñanza aprendizaje, entre los materiales podemos mencionar:

Materiales audiovisuales:

- Imágenes fijas proyectables (fotos): diapositivas, fotografías.
- Materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio.
- Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión.

2.2.1.4. Las tecnologías de información y comunicación (TIC)

Son aplicaciones o programas multimedia que han sido desarrollados como interface amigable y sencilla de comunicación con el objetivo de facilitar el acceso a todos los usuarios de diferentes edades y sin límites de espacio territorial (Arias 2014).

“Estos medios permiten una comunicación bidireccional, persona a persona y persona a grupo. Se está produciendo, por tanto, un cambio hacia la comunicación

entre persona y grupos que interactúan según sus intereses, conformando comunidades virtuales” (Salinas & Aguaded, 2004, p. 78). Así el correo electrónico permite una comunicación bidireccional entre dos usuarios de modo asincrónico, mientras que con los chats nos podemos comunicar con varios usuarios de forma sincrónica (Artero, 2011).

El desarrollo y evolución de las tecnologías incrementan las potencialidades educativas (Cabero, 2007). El avance de los soportes informáticos, las computadoras o laptops, los discos de video digital y los discos compactos permiten el uso de mejores herramientas para educadores y educandos en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Sotillos, 2008).

Los discos compactos (CD-ROM y el CD-I) se utilizan para almacenar grandes cantidades de datos, como enciclopedias universales y especializadas o películas sobre cualquier tema de interés. Ahora el estudiante no sólo podrá encontrar los datos que requiere, sino también observar un video y aspectos que se relacionan al tema con solo presionar una tecla.

La presencia de las tecnologías de la información y comunicación han producido profundas transformaciones en los medios de enseñanza al cambiar e incorporar nuevos métodos y técnicas. Estos cambios han influido en la forma de enseñar con los medios a los educandos, al proporcionar nuevas técnicas que optimizan la formación y ofrecer otros métodos que facilitan el acceso a ésta (Blanco y Oros, 2010)

Estos recursos tecnológicos pueden ser usados para crear información a partir de diferentes medios (texto, imagen, sonido o animaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje).

Este grupo está conformado por programas informáticos (CDV, on line, educativos, videojuegos, lenguaje del autor, actividades de aprendizaje, presentación multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas).

Educativos: Comprenden los videojuegos, los lenguajes de autor, las actividades de aprendizaje, los hipertextos, las presentaciones multimedia, las enciclopedias, las animaciones y las simulaciones interactivas.

Servicios telemáticos software: Son las páginas web, los weblogs, la internet, los tours virtuales, el webquest, los cazas de tesoros, el correo electrónico, el chat, los foros, las unidades didácticas y los cursos online.

Tv y videos interactivos (Franco, 2018).

2.2.1.5. La integración de las TIC en la educación superior

Las TIC es un tema que se ha desarrollado en todos los sistemas educativos a nivel universal y más aún en la educación superior convirtiéndose en las instituciones con más innovación en el desarrollo de Tics, según Juana Sancho las TIC posibilitan nuevos escenarios educativos, los cuales nos permiten ir más allá de lo que nos pide el currículo, es decir, podemos aprender de forma interdisciplinar y abierta en la multiculturalidad (Sancho, 2006).

Se debe reconocer los esfuerzos que han realizado las diferentes instituciones de educación superior en la implementación e incorporación de las TIC al proceso enseñanza aprendizaje, esto para favorecer la motivación, el interés, la creatividad, la imaginación, los métodos de comunicación y la capacidad para resolver problemas en las distintas asignaturas del pregrado.

2.2.1.6. Rol del docente de educación superior ante las TIC

Un de los aspectos más importantes en el proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior es el rol del docente ya que es el responsable del proceso educativo y quien realiza la planificación del proceso de acuerdo al currículo correspondiente de la asignatura que regenta, y quien desarrolla las practicas educativas acorde a los requerimientos de los tiempos actuales.

El principal desafío permanente del docente en los últimos años es como integrar las TIC en el currículo de la asignatura y en el aula, ya que la incorporación de este

tipo de material no es una tarea fácil y requiere mayor tiempo de dedicación en la selección y construcción de los recursos didácticos a implementar en el aula.

En uno de los párrafos de una publicación se indica que, decidir sobre los medios es una preocupación de todo profesional de la enseñanza, el que se utilicen/ no utilicen y el que, con su uso, se consiga articular una situación didáctica, de enseñanza y aprendizaje eficaz, depende de variables como, la capacidad del docente para regular la actividad concreta, la experiencia previa de los estudiantes, la organización del centro, su cultura y el currículo en el que se desarrolla la aplicación práctica y las posibilidades intrínsecas del propio medio (GarcíaValcarcel, 2003).

En el ámbito de los roles que debieran adoptar los docentes y alumnos en la sociedad de la información y del conocimiento se señala que:

Los roles del docente y del alumno tienen que cambiar, donde el profesor ya no tiene que ser un orador o instructor que sabe la lección y tiene que convertirse en un asesor, orientador, facilitador y mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje. A su vez debe tener la capacidad para conocer las capacidades de los alumnos, evaluar recursos y materiales y a ser posible, creador de sus propios materiales didácticos”.

En el área de los recursos a utilizar en el aula, se sabe que esta elección y decisión concierne al docente, quien de acuerdo a la planificación de actividades que desarrollara en clase con sus alumnos, será quien aplique materiales adquiridos o contruidos por el mismo docente según las necesidades de sus estudiantes.

En la actualidad las TIC se han convertido en herramientas tecnológicas donde el docente requiere tener cierta preparación adicional en el empleo de este tipo de material, ya que las características del material didáctico tecnológico en su parte técnica tienen ciertos aspectos que necesitan un adecuado curso preparatorio en su empleo. Por lo tanto, el docente debe invertir mayor tiempo en actualizarse en este tipo de material tecnológico lo cual requiere mayor esfuerzo por su parte, pero

la ventaja que se obtiene es que sus clases tendrán un mayor contenido atractivo para los estudiantes.

2.2.1.7. Ventajas y desventajas del empleo de las TIC en la educación superior

La incorporación de las TIC en la educación superior tiene aspectos positivos y negativos a ser considerados en su implementación, el autor Pere Marques en su publicación respecto a los beneficios que tiene el trabajar con TIC con los estudiantes indica que se lograran desarrollar los siguientes aspectos:

- Autonomía: Las TIC nos ponen casi todo a nuestro alcance, nos hacen más autónomos.
- Toma de decisiones: En Internet hay muchas cosas, y deberemos elegir. Tendremos que aplicar criterios.
- Desarrollo de criterio: Aplicaremos criterios para tomar decisiones, que irán bien o no, y así iremos aprendiendo.
- Aprendizaje a partir del error: En Internet podemos hacer muchas cosas, siempre tenemos muchas alternativas. Unas irán bien, otras no, Aprenderemos de los errores.
- Desarrollo de habilidades sociales: Estamos mucho más en contacto con otros: e-mail, redes sociales...
- Trabajo colaborativo: Las TIC nos ofrecen entornos “ad hoc” para el trabajo colaborativo a distancia.
- Compartir y participar: Las TIC nos ofrecen muchos entornos para compartir (preguntas, materiales, alegrías, informaciones...). Y compartir en digital no consiste en dar una cosa y dejar de tener la propiedad de lo que comparto; compartir en digital es multiplicar: cuando comparto una cosa, ésta se multiplica de manera que todos pueden tener una copia de la misma (siempre que la ley de propiedad intelectual lo permita).

- Creatividad: Tener mucha información nos ayuda a ser creativos (la información es materia prima para la creatividad). Tener muchas herramientas diversas (como nos ofrecen las TIC) nos permite encontrar nuestro “talento” y poder ser creativos desarrollando “nuestro talento”.
- Perseverancia: Las TIC, Internet, etc. Nos ofrecen tantas informaciones, herramientas y oportunidades que si persistimos lo conseguiremos.
- Lenguas: En Internet se ve la importancia de los idiomas. Si tenemos más idiomas disponemos de más información, de más herramientas, más posibilidades. Tenemos motivos para intentar aprender idiomas y tenemos la oportunidad de practicar y aprender varios idiomas en Internet.

Observando los aspectos mencionados se puede señalar que las TIC generan enormes beneficios y aportes al desarrollo del currículo, lo cual mejora la práctica docente y al mismo tiempo al proceso enseñanza-aprendizaje.

En distintas publicaciones y estudios se observan que diferentes autores hacen mención a las diversas ventajas de las TIC en la educación y no así a desventajas que pudiesen ser evidentes, este aspecto relevante se da porque las TIC ofrecen más ventajas en su implementación, pero en algunas publicaciones se hacen referencia como una desventaja al tiempo que se necesita para desarrollar o construir este tipo de material didáctico, otra mención que se realiza es el costo para la obtención de este tipo de material, por lo cual serían los aspectos más relevantes a mencionar entre las desventajas de las TIC.

Cabe mencionar que las desventajas mencionadas no están en su implementación si no en adquisición o desarrollo, por lo cual podemos afirmar que el empleo de las TIC ofrece mayores ventajas en su implementación para una mejor cualificación del estudiante para un óptimo proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.2.1.8. Los recursos educativos digitales

Los materiales digitales se denominan Recursos Educativos Digitales cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo

de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje. Están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos.

Este tipo de material no son muy fáciles de poder obtener, ya que su desarrollo conlleva tiempo y al mismo tiempo tiene un costo que en ocasiones pueden ser bastante altos, específicamente en el área de la aeronáutica por la complejidad que posee una aeronave en su construcción. Por lo cual muchas instituciones de educación superior han iniciado investigaciones en cuanto al desarrollo de material virtual que puedan ser empleados en el proceso enseñanza aprendizaje, material que son sometidos a distintas pruebas para poder validar su eficacia en dicho proceso.

Hoy en día existen recursos digitales en la red de diversas áreas las cuales pueden ser obtenidas de manera gratuita, el problema con estos recursos que son diseñados de forma general o específica en un área determinada que en la mayoría de los casos no se amoldan al currículo de avance del docente por lo cual es observad simplemente como una referencia adicional al proceso educativo que se planifica, es por eso que el docente se en la necesidad de generar sus propios recursos digitales.

2.2.1.9. Recursos digitales en el mantenimiento de aeronaves

En el área de la aeronáutica se puede mencionar que la mayoría de recursos digitales que se pueden encontrar de manera gratuita son textos digitales genéricos y algunos manuales de ciertas aeronaves, pero no completos solo partes que de cierta manera no ayudan al usuario a tener una idea clara sobre un manual completo de un avión.

Esto se da porque los manuales son de uso exclusivo de las aerolíneas que realizan mantenimiento a sus aeronaves y el material digital es entregado por los fabricantes de manera exclusiva, por lo cual no se tienen a disposición de manera pública.

Existen algunas compañías que ofrecen este material, pero los costos son demasiado altos especialmente para una institución pública como lo es la Universidad Mayr de San Andrés donde los recursos son bastante limitados.

2.2.1.10. Software educativo

De acuerdo a una revista científica publicada en Scielo (Varona, 2018), el software educativo es una categoría muy empleada en los espacios de formación pues claramente se pueden observar las potencialidades que para la mediación de los procesos comunicativos propiciadores del aprendizaje ofrece.

En dicha publicación se hace referencia al concepto de software como un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático o computador. También indica que, aunque no es estrictamente lo mismo, suele sustituirse por expresiones tales como programas informáticos o aplicaciones informáticas.

El software según el Glossary of Software Engineering Terminology IEEE Computer Society Press (IEEE Std, 1993), es el conjunto de los programas informáticos, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

Hoy en día el software no únicamente se lo encuentra en las computadoras sino también en los dispositivos celulares, tabletas, televisores y otros los cuales ya se han tecnologizado bajo este tipo de recurso para una mejor comunicación digital.

2.2.1.11. Clasificación de Softwares

Hoy en día de acuerdo a diversos autores y libros especializados en informática se establecen clasificaciones para el software, para el presente estudio se hace referencia a la revista científica de Scielo (Varona, 2018), en la cual nos presenta la siguiente clasificación:

Software de sistema

Su objetivo es desvincular adecuadamente al usuario y al programador de los detalles de la computadora en particular que se use, aislándolo especialmente del procesamiento referido a las características internas de: memoria, discos, puertos y dispositivos de comunicaciones, impresoras, pantallas, teclados, entre otros. El software de sistema le gestiona al usuario y programador adecuadas interfaces de alto nivel, herramientas y utilidades de apoyo que permiten su mantenimiento.

Incluye, entre otros:

- Sistemas operativos.
- Controladores de dispositivos.
- Herramientas de diagnóstico.
- Herramientas de corrección y optimización.
- Servidores.
- Utilidades.

Software de programación

Es el conjunto de herramientas que permiten al programador desarrollar programas informáticos, usando diferentes alternativas y lenguajes de programación, de una manera práctica. Incluye entre otros:

- Editores de texto.
- Compiladores.
- Intérpretes.

- Enlazadores.
- Depuradores.
- Entornos de desarrollo integrados: agrupan las anteriores herramientas, usualmente en un entorno visual, de forma tal que el programador no necesite introducir múltiples comandos para compilar, interpretar, depurar, entre otros. Habitualmente cuentan con una avanzada interfaz gráfica de usuario (GUI).

Software de aplicación

Es aquel que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas, en cualquier campo de actividad susceptible de ser automatizado o asistido, con especial énfasis en los negocios. Incluye, entre otros:

- Aplicaciones para control de sistemas y automatización industrial, por ejemplo: los conocidos sistemas de supervisión, control y adquisición de datos, SCADA.
- -Aplicaciones ofimáticas, por ejemplo: ABBYY Fine Reader: aplicación de reconocimiento óptico de caracteres (OCR).
- Software educativo.
- Software empresarial.
- Bases de datos.
- Telecomunicaciones, por ejemplo: internet y toda su estructura lógica.
- Videojuegos.
- Software médico.
- Software de cálculo numérico y simbólico.
- Software de diseño asistido (CAD).

- Software de control numérico (CAM).

Teniendo en cuenta todo lo anterior se puede entonces concluir que el *software educativo* cae en la clasificación general de software de aplicación, ya que permite a los usuarios llevar a cabo una o varias tareas específicas de orientar el proceso educativo y el aprendizaje de valores y contenidos instructivos.

Sin embargo, actualmente ha aparecido una clasificación adicional de software atendiendo no al nivel de programación y su relación con la activación de los componentes y periféricos de la computadora sino atendiendo a la forma de su uso y es el denominado *software social*.

Software social

No son propiamente aspectos de programación. Estas herramientas engloban correo electrónico, listas de correo electrónico, IRC, mensajería instantánea, bitácoras de red, entre otros. Su empleo busca romper la separación y el aislamiento de los que participan en los programas a distancia y facilitar la construcción de conocimiento.

Características:

- Soporte de conversaciones entre individuos o grupos, que van desde los mensajes instantáneos en tiempo real hasta los espacios de colaboración en tiempo diferido.
- Soporte para la retroalimentación que permita a un grupo conocer las contribuciones de los otros participantes y que lleva de forma implícita a la “reputación digital”.
- Soporte a la red social para crear y conducir de forma explícita una expresión digital de las relaciones personales de un individuo y ayudarlo a adquirir nuevas relaciones.

Facilidades:

- Permite la comunicación entre grupos y entre personas.
- Compartir recursos.
- Indexación de la información-referencias.
- Filtrado: permitir la afiliación al sitio RSS.
- Herramientas que permiten modificación de los contenidos y sus nuevas.
Formulaciones-creación de conocimiento.
- Herramientas de presencia.
- Ayuda mutua.

Existe consenso en que ya se puede hablar no solo de las herramientas de comunicación de primera generación como el correo electrónico, foros de discusión y chat, sino también de toda una serie de servicios de segunda generación entre los que están los marcadores sociales.

2.2.1.12. Software educativo en el mantenimiento de aeronaves

Si buscamos en la red softwares educativos en la aeronáutica no encontraremos sitios que ofrezcan dichos productos como los que se pueden encontrar para otras áreas de estudio, como ya se mencionó esta particularidad se da por la complejidad de la aeronave, pero si existen algunas empresas que cuentan con simuladores de mantenimiento para algunas aeronaves y sistemas específicos pero los costos de adquisición son demasiado elevados.

Esto nos indica que los softwares educativos en el área de mantenimiento aún están en fase de investigación en cuanto a su desarrollo.

2.2.1.13. Uso de las TIC como herramienta pedagógica

Uno de los puntos que plantea la Universidad Mayor de San Andrés respecto a las tecnologías de la información y la comunicación es que el empleo de las TIC constituye en la actualidad una necesidad en prácticamente todas las áreas de

estudio que comprende esta casa superior de estudios, es así que el año 2016 la UMSA y el CEPIES generan un curso internacional para todos los docentes de la Universidad en “Formación Basada en Competencias, Formación en entornos Virtuales y Pedagogía de la Educación Superior del Siglo XXI”, en la cual se toca el tema de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior.

Este curso tiene una gran connotación ya que se evidencia que la Universidad Mayor de San Andrés, al ser una de las casas de educación superior más importante a nivel nacional debe emprender el desarrollo de los nuevos recursos tecnológicos, y de esa forma nivelarse a nivel mundial con el empleo de estas nuevas tecnologías.

El año 2020 producto de la pandemia se evidencia en algunas publicaciones realizadas, que la mayoría de las carreras de la Universidad Mayor de San Andrés, tuvo problemas y aun las tiene en el empleo de distintas plataformas y aplicaciones, exponiendo de esa manera la falta de preparación en el empleo de las nuevas tecnologías, pero al mismo tiempo ha obligado a los docentes y las diferentes unidades académicas a realizar curso de actualización y empleo de estas nuevas tecnologías para continuar el proceso enseñanza-aprendizaje en nuestra casa superior de estudios.

2.2.2. Área competencias

2.2.2.1. La pedagogía

En el ámbito educativo la palabra pedagogía proviene de los términos Paidós (niños) y agó o agogía (conducción) que equivale a la “conducción del niño”. Ho en día se lo concibe como un concepto que se relaciona con los hechos, fenómenos, actividades educativas, que estudia el proceso educativo y sus modalidades (Flores, 1982).

El investigador Ezequiel Ander-Egg (2012) en su publicación, señaló que el término pedagogía proviene “del griego Paidós (niño) y agó (conducir). En la coyuntura, es la disciplina singular y específica, que estudia el proceso educativo, su contexto, modalidades, componentes y a los sujetos involucrados” (p. 179).

Otro acervo significativo es el que nos da Foulquié (1976) quien mencionó que la pedagogía es el conjunto de medios puestos en acción para llevar a cabo la educación para enseñar. Tienen por objeto el estudio, la selección, y la aplicación de unas acciones educativas emprendidas dentro de unos marcos institucionales y tendientes a finalidades socialmente definidas mediante consideraciones éticas y filosóficas.

Foulquié acotó que la pedagogía pertenece al orden teórico y al conocimiento de los métodos educativos que son los modos de concebir la educación mientras que la educación es el nivel práctico en la formación de los estudiantes.

También se puede establecer que la definición de la pedagogía es como la ciencia que tiene por finalidad el descubrimiento, la apropiación cognoscitiva, la aplicación correcta de las leyes y regularidades que rigen y condicionan los procesos de aprendizaje, conocimiento, educación y capacitación (Alfonso, I. y González, T., 2000). También, se ocupa del ordenamiento en el tiempo y espacio de las acciones que se realizarán para que tales procesos resulten eficientes y eficaces para el educando y el educador.

Ambos autores (Alfonso, I. y González, T., 2000) enfatizaron que la pedagogía tiene como objeto el proceso educativo que se desarrolla en el tiempo. Esta área tomó los aportes de las disciplinas de la filosofía, la sociología, la psicología y la economía que permitieron entender dicha temática de forma amplia.

Por todo lo indicado anteriormente, se puede inferir que la pedagogía es una disciplina que estudia el proceso educativo, sus modalidades, su contexto, sus componentes y a los sujetos involucrados.

También podemos indicar que tiene por finalidad el descubrimiento, la apropiación cognoscitiva, la aplicación correcta de las leyes, el conocimiento, la educación, la capacitación y el ordenamiento en el tiempo y espacio de las acciones que se realizan para que tales procesos resulten eficientes y eficaces para el educando y el educador.

2.2.2.2. La educación

El aspecto educativo es estudiado por varias ciencias el autor Ricardo Lucio considera que la educación es el proceso que actúa sobre el hombre para que éste, que es un ser complejo pueda “evolucionar, desarrollarse, adaptarse, asimilar, recibir, integrarse, apropiarse, crear y construir” (Lucio, 1989, p. 1). Todas estas acciones conducen al crecimiento del hombre porque la educación es una práctica social que responde a una determinada visión del individuo.

Otro autor Gutiérrez, F. (2008) conceptualizó que la educación es un proceso sociocultural permanente, centrada en el aprendizaje y el educando. Además, está orientada a la formación integral de las personas y al perfeccionamiento de la sociedad. Es un proceso permanente de formación del individuo en lo cognitivo, afectivo, actitudinal, teniendo en cuenta que el sujeto es el principal protagonista de su propio aprendizaje a partir de sus necesidades, intereses y saberes previos.

Bajo los parámetros expuestos podemos indicar que la educación es un proceso permanente que actúa sobre el hombre para que pueda desarrollarse, adaptarse, asimilar, integrarse, crear y construir a partir de sus necesidades, intereses y saberes previos. Este hecho se da porque la educación es una práctica que está orientada a la formación integral de las personas.

Asimismo, Colom Cañellas & Rodríguez, M. (1996) establece dos tipos de relaciones entre las “Ciencias de la Educación” y las ciencias humanas que son: la subsidiariedad y la complementariedad.

La subsidiariedad. Es el aporte de las ciencias humanas como la psicología y la sociología que constituyen la plataforma ideal para reconsiderar científicamente la cuestión educativa y, en consecuencia, para redefinir cualquier planteamiento educativo.

La complementariedad. “Son los fenómenos educativos que están presentes en cualquier manifestación de las diversas ciencias humanas como planteamientos

efectuados en función de la subsidiariedad y se integran en el ámbito de la ciencia humana que les son propios” (Colom Cañellas et al, 1996, p. 53).

2.2.2.3. El proceso de enseñanza y el aprendizaje significativo

El proceso educativo consta de dos factores que se relacionan entre sí que son la enseñanza y el aprendizaje. El docente implementa la enseñanza, que consiste en la provisión de los elementos para que el estudiante efectúe con éxito su aprendizaje.

En este sentido se resalta que, para alcanzar el aprendizaje significativo en los estudiantes, el maestro asume una serie de acciones, actividades, actitudes, provee los medios y recursos para facilitar el aprendizaje del educando (CINDA, 1997).

Por otra parte, se debe considerar que “la acción de enseñar consiste esencialmente en proporcionar una ayuda justa a la actividad constructiva de los alumnos” (Díaz y Hernández, 1998, p. 71). Para este cometido, el maestro implementa estrategias a fin de promover el aprendizaje significativo.

Por todo lo expuesto podemos inferir que la enseñanza consiste en proporcionar una ayuda en la provisión de los elementos necesarios para que el estudiante efectúe con éxito su proceso de aprendizaje. Para este cometido el maestro implementa estrategias como acciones, actividades, actitudes, provee los medios y los recursos para promover el aprendizaje significativo en el educando.

Según Ausubel, el aprendizaje significativo es aquel que se caracteriza por tener sentido a lo largo de la vida del individuo, a partir de los conocimientos previos, los conceptos, las representaciones y las preposiciones, sin embargo, se contrapone a un aprendizaje memorístico o sin sentido (Crisólogo, 1978).

El estudiante alcanza el aprendizaje significativo con la asimilación de nuevos conocimientos o materiales a partir de los ya existentes. Este tipo de aprendizaje comprende la adquisición de nuevos significados y a la inversa “en el alumno que

refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo” (Ausubel, 1978, p. 129).

En el marco de esta temática, Sánchez, R. (2002) afirma lo siguiente: El aprendizaje significativo se da cuando el educando como constructor de su propio conocimiento relaciona los conceptos a aprender y les da un sentido a partir de la construcción conceptual que ya posee. “Dicho de otro modo, construye nuevos conocimientos a partir de los conocimientos que ha adquirido anteriormente” (p. 129).

El aprendizaje permanente, es la asimilación de la realidad de los conocimientos a lo largo de la vida de las personas y en todas las circunstancias. Desde el nacimiento hasta la muerte, el hombre siempre va asimilando y aprendiendo saberes de manera permanente.

Por todo lo expuesto se puede inferir que el aprendizaje significativo es la asimilación de nuevos conocimientos por parte del hombre o educando que los relaciona y les da sentido a partir de los conceptos y representaciones que adquirió anteriormente. La construcción de los nuevos saberes por el estudiante es permanente y se contrapone al aprendizaje memorístico y sin sentido.

Es fundamental indicar que la concreción del proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación superior dependerá de la preparación, el uso de los medios y los materiales didácticos por parte del docente. La estrategia deberá estar destinada a estimular en los estudiantes la creatividad, la percepción crítica, la integración y la vinculación de los contenidos con la realidad que los rodea.

2.2.2.4. La evaluación del aprendizaje

La evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza es una actividad necesaria porque le aporta al profesor un mecanismo de autocontrol que regula y le permite conocer las causas de los problemas, obstáculos que se suscitan y le perturban en el proceso educativo (Díaz Barriga & Hernández, 1998).

Sin la actividad evaluativa sería difícil conocer la eficacia de la acción pedagógica y si ocurre el aprendizaje esperado para tomar las decisiones de corrección y mejora. Martínez y Zea señalan dos consideraciones para evaluar el proceso de construcción del conocimiento:

- 1) Es necesario tratar de valorar todo el proceso en su dinamismo; las evaluaciones que sólo toman en cuenta un momento determinado resultan muy limitado. También conviene señalar la utilización de diversas estrategias y técnicas evaluativas que tratan de dar cuenta del proceso en su dimensión temporal, lo que permitirá una descripción objetiva y apropiada que una simple valoración aislada.
- 2) El proceso de construcción no puede explicarse a partir de las acciones cognitivas y conductuales de los estudiantes, las acciones docentes y de los factores contextuales del aula porque desempeñan un papel importante y concluyente para la toma de decisiones por parte del maestro (Martínez & Zea, 2004).

Es importante recordar que el docente tiene la labor de planificar y seleccionar de forma estratégica las tareas o instrumentos de evaluación que permitan hacer emerger los indicadores que den información valiosa sobre los logros del aprendizaje (Frabboni, 2002).

La labor docente en el aula debe partir por organizar los contenidos para que sean significativos, explicar con claridad, generar participación de los estudiantes con entusiasmo, ejemplificar para que haya relación entre la teoría y la práctica, tener un trato respetuoso y considerado con los estudiantes, dejar entrever que está en el aprendizaje de los mismos y evitar una postura arrogante (Imbernón, S.F.).

2.2.2.5. Concepto de competencia

“Las competencias son un referente para la acción educativa y nos informan sobre lo que debemos ayudar al alumnado a construir, a adquirir, a desarrollar y también en consecuencia, un referente para la evaluación, es útil para comprobar el nivel de logro alcanzado por los alumnos y alumnas”, (Coll, 2007, p.50).

Uno de los hechos a mencionar es que las competencias proporcionan una mirada original y muy sugerente para abordar el aspecto complejo de la educación y más aún el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior, las competencias son un referente para la acción educativa y nos ayuda a establecer una planificación adecuada para construir la competencia en el estudiante.

2.2.2.6. Las competencias del empleo de las TIC en los estudiantes

Hoy en día las nuevas generaciones desde sus primeras incursiones en las instituciones educativas escolares parten con dispositivos tecnológicos muy avanzados, lo cual implica que estas nuevas generaciones se encuentran en una era tecnológica digital que les permite estar comunicados constantemente y al mismo tiempo pueden obtener información en segundos a través de la red.

La Universidad Mayor de San Andrés en sus 54 carreras que la componen, en los últimos años realizaron el cambio de sus planes de estudio en función a competencias, en lo que respecta a los estudiantes ellos deben adquirir las competencias personales, sociales y personales que les permita incorporar con éxito el empleo de las nuevas tecnologías en el aula.

2.2.2.7. Las competencias del empleo de las TIC en los docentes

“La proliferación de información, la generación de nuevo conocimiento y el uso de tecnologías digitales ha hecho imprescindible definir una serie de nuevas competencias para el ejercicio de la docencia. Estas competencias implican el uso de artilugios digitales, cuyo dominio comienza con su utilización, como instrumentos para tratar, almacenar y transmitir información; pero sobre todo como medios de enseñanza y aprendizaje, lo que implica también su comprensión crítica” (Sancho, Ornella, Sánchez, Alonzo & Bosco, 2008, p. 15).

Varias publicaciones denotan que se deben tener competencias que impliquen a los docentes en el empleo de las nuevas tecnologías, pero son pocas las instituciones

que las han construido, usualmente los planes de estudio se elaboran en función del estudiante y su desarrollo profesional, pero no el docente no es considerado en dichas competencias.

El tener competencias para el docente implica saber cuándo, dónde y cómo el docente debe emplear las nuevas tecnologías en el aula, y más aún en el ámbito de la educación superior que debe ser la institución donde los aspectos educativos deben ser tomados en cuenta bajo todos los actores que están inmersos en el arte de la enseñanza y el aprendizaje.

2.2.2.8. Definiciones básicas con referencia al mantenimiento aeronaves

Las siguientes definiciones son extractadas de la reglamentación aeronáutica boliviana (RAB 1).

Aerodino: Toda aeronave que, principalmente, se sostiene en el aire en virtud de fuerzas aerodinámicas

Aeronave: Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones de la misma contra la superficie de la tierra.

Avión (aeroplano): Aerodino propulsado por motor, que debe su sustentación en vuelo principalmente a reacciones aerodinámicas ejercidas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones de vuelo.

Avión Grande: Avión cuya masa máxima certificada de despegue es superior a 12.500 libras / 5.700 kg.

Avión Pequeño: Avión cuya masa máxima certificada de despegue es de 5,700 kg o menos.

Mantenimiento: Realización de las tareas requeridas para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de una aeronave, incluyendo, por separado o en combinación. La revisión general, inspección, sustitución, rectificación de defecto y la realización de una modificación o reparación.

2.3. Marco Contextual

2.3.1. Carrera de Aeronáutica de la UMSA

La carrera de Aeronáutica a lo largo de sus 51 años de vida dentro de la Universidad Mayor de San Andrés, ha generado profesionales dedicados al mantenimiento aeronáutico, donde la principal falencia ha sido el material didáctico instructivo, contando únicamente con lo mínimo establecido por la autoridad aeronáutica, la carrera ha ido buscando formas y medios de obtener y sustituir el material didáctico para impartir la correspondiente instrucción en el campo del mantenimiento aeronáutico. La carrera ha tratado de genera convenios para la adquisición de material de instrucción con compañías estatales y privadas que lastimosamente no han dado frutos por las innumerables trabas administrativas y en otras oportunidades la falta de recursos económicos.

La carrera de aeronáutica al margen de ser una de las cincuenta y cuatro carreras de la UMSA, también cuenta con una certificación como Centro de Instrucción en Aeronáutica Civil, acreditado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), dicha acreditación indica que la carrera cumple con todos los requisitos necesarios para impartir instrucción en mantenimiento aeronáutico.



Cuadro 1: Imagen de la certificación de la carrea de Aeronáutica como Centro de instrucción en Aeronáutica Civil. (Fuente aeronatica.umsa.bo)

La certificación fue obtenida merced a que la carrera cuenta con material básico necesario para cumplir con las competencias necesarias básicas. Los materiales de estudio con los inicialmente logro la certificación fueron:

- Motor IO 520
- Motor Radial R-2800
- Motor Turbohélice DART
- Estructura de un avión Cessna
- Maquetas básicas de aeronaves

El año 2012 y 2019 merced a la buena actitud de colaboración institucional la carrera de aeronáutica logra incorporar dos aeronaves como objetos de estudio.

La primera es un ultraligero comprado con recursos de la universidad el año 2012, este ultraligero por las características que presenta no puede volar el lugares de altura como lo es la ciudad de La Paz, fue traído desde la ciudad de Santa Cruz, en la cual se realizaron las pruebas correspondientes de su funcionalidad, pero no fue hasta fines del año 2019 que la carrera pudo conseguir un ambiente en los predios de Cota Cota para dicho ultraligero quedando la aeronave casi durante 7 años en hangares de la DGAC, esto para precautelar su conservación.



Imagen 2: Ultraligero de la carrera de aeronáutica en su hangar de Cota Cota.

(Fuente aeronautica.umsa.bo)

La segunda aeronave fue obtenida por parte de la carrera en calidad de comodato mediante un convenio con la Fuerza Aérea Boliviana, dicho convenio fue gracias a la mediación de la Senadora Anselma Perlazos, que gracias a sus buenos oficios ayudo a la carrera a concretar dicho convenio.

La aeronave es un avión T-34 de tipo combate biplaza el cual llega en abril del 2019 inicialmente a un depósito para luego a fines del 2019 ser trasladado al hangar de los predios de Cota Cota.



Imagen 3: Avión T-34 en el Hangar de Cota Cota de la carrera de Aeronáutica Facultad de Tecnología (Fuente aeronautica.umsa.bo)

Si bien estas aeronaves que llegan son para la carrera un enorme avance en cuanto a la obtención de material didáctico, cabe mencionar que no son aeronaves de transporte civil.

También indicar que los estudiantes al finalizar el sexto semestre de la carrera cumplen con el requisito de poder obtener la licencia de técnico aeronáutico en mantenimiento de

Al no contar con material de instrucción en aeronaves civiles la carrera crea el área de centro de investigación a principios del 2019, en la cual inicia 4 áreas de investigación las áreas de motores, naves, aviónica e informática, las cuales inicialmente han comenzado a generar proyectos para luego según lo planificado pasar a investigaciones. Es de esa manera que la primera inversión que realiza en el área de informática es la compra de un simulador de vuelo de la aeronave Cessna 182 el cual comienza a funcionar en septiembre del 2019, con capacitación para los docentes y auxiliares de la carrera, al mismo tiempo comienza su instrucción en la asignatura de aviónica.



Imagen 4: Simulador Kirvit comprado por la carrera de aeronáutica (Fuente aeronáutica.umsa.bo)

Paralelamente el 2019 se inicia el ensamblado y construcción de un simulador básico para constatar que la carrera podía desarrollar simuladores básicos, es de esa forma que en los talleres de la carrera se construye la base del simulador y se realiza contactos con una empresa española para la adquisición de los elementos básicos de un simulador, para luego ser ensamblado y configurado para su funcionamiento.



Imagen 5: Simulador construido y ensamblado por la carrera de aeronáutica. (Fuente aeronáutica.umsa.bo)

Cabe mencionar que con tan solo 2 simuladores es muy complicado poder alcanzar a una instrucción a todos los estudiantes es de esa manera que se analizan la obtención de mayor financiamiento para generar la construcción de más simuladores básicos.

Finalmente, gracias a la llegada de las dos aeronaves, la carrera llega a concretar la construcción de su hangar en los predios de Cota Cota, el cual comienza y termina su construcción el año 2019, convirtiéndose en un ambiente para las dos aeronaves y los motores con las que cuenta hoy en día la carrera.



Imagen 6: Hangar de la carrera de aeronáutica de la UMSA. (Fuente aeronáutica.umsa.bo)

El área de investigación en informática es una de las primeras que comienza a tener elementos con los cuales se quiere dar inicio a investigaciones en el campo de la aeronáutica, es de esa forma que se comienza a incursionar en su desarrollo.

Por todo lo expuesto la presente investigación tiene por objetivo la valoración de nuevas tecnologías de información y comunicación (Tics) para apoyar el proceso enseñanza aprendizaje en el mantenimiento de aeronaves de carácter civil de tal forma que coadyuve a la cualificación de los estudiantes de pregrado de la carrera de aeronáutica.

2.3.2. Misión

La carrera Aeronáutica tiene como misión formar profesionales altamente competitivos que inserte a la sociedad personas proactivas y creativas que contribuyan a la Aeronáutica Nacional e internacional, acorde con el avance

científico y tecnológico, respetando el medio ambiente y los recursos naturales del país.

2.3.3. Visión

Constituirse en una carrera líder en la formación de profesionales Aeronáuticos de calidad y excelencia, fortaleciendo la investigación, para así responder oportuna, idónea, eficiente y eficazmente a los cambios acelerados que se dan en la ciencia y la tecnología.

CAPÍTULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Paradigma epistemológico de la investigación

La presente investigación se realiza en el ámbito de la educación superior y está sustentado en el paradigma epistemológico positivista, para conocer de manera cuantitativa la influencia del software educativo Aer.S.I. en las competencias de los estudiantes de la Carrera de Aeronáutica de la Universidad Mayor de San Andrés.

Inicialmente mencionamos que el filósofo y científico estadounidense Thomas Kuhn en su obra titulada La estructura de las revoluciones científicas señala una conceptualización básica del término paradigma en la cual indica que, “. a los

paradigmas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante un cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica” (p. 73).

Por lo cual desde la interpretación del autor podemos considerar al paradigma como un conjunto de elementos que comparte una comunidad científica para dar soluciones a diversos problemas que surgen en el ámbito de la ciencia, los cuales son reconocidos por la mencionada comunidad, estos modelos son los que se emplean para generar resultados en los procesos investigativos, los cuales coadyuvan en el aporte científico académico.

También es necesario indicar que la palabra “Epistemología” no se la debe considerar extraña ni lejana puesto que sólo se trata de un campo de la filosofía y las ciencias, que estudia, desde hace muchos siglos, qué es lo que debemos entender por conocimiento y si es posible o no tener acceso a él. (Vargas 2007).

El paradigma positivista es un movimiento filosófico europeo que se origina en la segunda mitad del siglo XIX y que se caracteriza por la consideración de que los únicos objetos del conocimiento son los hechos y fenómenos de la experiencia y no las realidades abstractas. Auguste Comte es su principal autor.

Comte considera que tanto el proceso de la historia, como el proceso del conocimiento y como la organización social se encuentra sometidos a la ley de los tres estados en el positivismo, el teológico, el metafísico y el positivo.

- ESTADO TEOLÓGICO o FICTICIO (Infancia): Se caracteriza por el estudio de las ‘causas primarias o finales’-Los fenómenos son entendidos como producto de la intervención arbitraria de agentes sobrenaturales.
- ESTADO METAFÍSICO o ABSTRACTO (Juventud): Los agentes sobrenaturales son sustituidos por fuerzas abstractas.
- ESTADO CIENTÍFICO o POSITIVO (Madurez): El espíritu humano descubre las leyes del universo (relaciones invariables de sucesión y semejanza).

Se pueden mencionar distintos autores que han sido personajes representativos de esta corriente epistemológica, la cual se adopta como la postura epistemológica que emplearemos en la presente investigación, bajo este paradigma el conocimiento es la posesión de una verdad objetiva e irrefutable. El conocimiento científico avanza a través de la formulación, confirmación o refutación de hipótesis que le dan validez y confiabilidad a la teoría de un campo específico del conocimiento.

Por todo lo expuesto la principal finalidad del paradigma positivista es de brindar una validación con un carácter científico, objetivo en hechos empíricos los cuales fundamentan el presente estudio.

3.2. Enfoque metodológico

El proceso investigativo del presente estudio desde el punto de vista metodológico, nos permitió aplicar el Enfoque Cuantitativo que en base a técnicas y herramientas de investigación que permiten obtener datos cuantitativos para validar la hipótesis planteada.

La metodología es el procedimiento ordenado de las actividades que se desea cumplir en el proceso de la investigación a realizar. En el enfoque cuantitativo, el investigador utiliza su o sus diseños para analizar la certeza de la hipótesis formulada en un contexto particular o para aportar evidencia respecto de los lineamientos de la investigación, el término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que desea (Hernández, 2010, pág. 158).

Para alcanzar los objetivos propuestos en la investigación se contó con una apropiada metodología, lo cual se entenderá como el conjunto de instrumentos y técnicas que se dan para organizar el proceso de la indagación social que está subordinado a la comprensión consciente del mundo, los principios, las categorías y las leyes de la ciencia en cuestión (Ibarra y otros, 1998).

En el siguiente cuadro podremos observar las características del enfoque cuantitativo expuesto por distintos autores.

CARACTERÍSTICAS DEL ENFOQUE CUANTITATIVO

Ortiz Orellano, 2013	Hernández, 2014	Rodríguez y Valdeoriola, 2009
<ul style="list-style-type: none"> • Defiende la utilización de métodos cuantitativos. • Lógico-positivista: busca los hechos o causas de los fenómenos sociales con poca atención a los estados subjetivos de los individuos. • Medición reactiva y controlada. • Apartado de los datos; perspectiva desde fuera. • Objetivo. • No fundamentado en la «realidad», orientado hacia 	<ul style="list-style-type: none"> • Refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos o problemas de investigación • El investigador o investigadora plantea un problema de estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno, aunque en evolución. • Así, las hipótesis se generan antes de recolectar y analizar los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza palabras como propósito, objetivo o intención, entre otras para destacar el objetivo principal del estudio. • Identifican el marco teórico o conceptual que se probará en el estudio. • Identificación de las variables implicadas en el estudio. • Incluye palabras que relacionan las variables.

<ul style="list-style-type: none"> • la verificación, confirmatorio, • reduccionista, inferencial e hipotético-deductivo. • Orientado hacia el resultado. • Seguro; datos «duros» y replicables. • Generalizable, estudios de casos múltiple. • Particularísimo. • Supone una realidad estable. 	<ul style="list-style-type: none"> • La recolección de los datos se fundamenta en la medición. • Debido a que los datos son producto de mediciones, se representan mediante números. • Los análisis cuantitativos se interpretan a la luz de las predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría). • Los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado. • En una investigación cuantitativa se intenta generalizar los resultados encontrados en un grupo segmento (muestra) a una colectividad mayor (universo o población). • Al final, con los estudios cuantitativos se pretende confirmar y predecir los fenómenos investigados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establece el tipo de estrategia de investigación utilizada en el estudio. <p>Hacen referencia a los implicados, unidades de análisis y contexto en el que se desarrolla el estudio.</p>
--	--	---

De acuerdo a las referencias expuestas el enfoque empleado para la elaboración de la presente investigación se enfoca a determinar aspectos cuantificables respecto al objeto de estudio de esa manera obtener resultados objetivos y particulares en función a la observación del elemento bajo estudio.

3.3. Tipo de investigación

La investigación explicativa es un tipo de investigación que tiene como objetivo estudiar el problema con mayor profundidad y entender el fenómeno eficiente.

Este nivel de investigación se centra en determinar los orígenes o las causas de un determinado conjunto de fenómenos complejos y delicados, en los que el riesgo de cometer errores es alto. Su objetivo es el de encontrar las relaciones causa-efecto de ciertos hechos con el objeto de conocerlos con mayor profundidad. Es lo que ocurre cuando, por ejemplo, se estudian los factores del bajo rendimiento de los estudiantes de posgrado de la universidad XXX o se canalizan las causas de los conflictos internos de BBBB organización (Palella, Martins, 2004).

De acuerdo al diseño cuasiexperimental y el enfoque metodológico cuantitativo que se emplea en la presente investigación el tipo de investigación explicativa se adecua correspondientemente al estudio realizado.

3.4. Diseño de estudio

La presente investigación tiene un diseño cuasi experimental es decir aquella en la cual se implementará la propuesta en un grupo denominado experimental el cual estará sujeto a un Pre-Test y un Post-Test y los datos obtenidos se compararán con otro grupo denominado control.

En todos los diseños experimentales, propiamente tales, la asignación a los grupos experimentales y de control se realiza en forma aleatoria, con la finalidad principal de lograr una igualdad, lo más cercana posible, de las características de los sujetos que conforman esos grupos. Esto, en definitiva, para descartar variables (propiedades) distintas a la variable independiente cuyo efecto particular se desea establecer en la variable dependiente. Con toda la importancia que tiene la aleatorización de los grupos, en muchas circunstancias no es posible cumplir con el propósito de control señalado anteriormente (Briones, 1996).

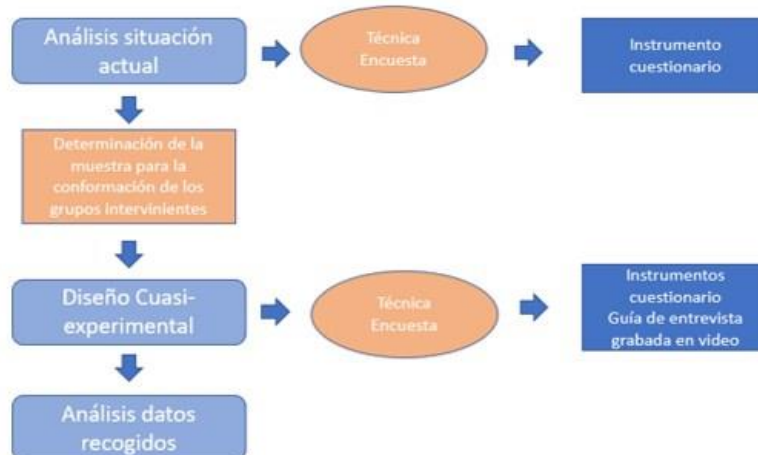
Sin embargo, como lo han señalado Campbell y Stanley, en ausencia de esa posibilidad, aún es posible realizar experimentos que pueden tener validez interna y externa, si bien no eliminan todos los factores que las debilitan. De manera general, los diseños en los cuales no se ha podido utilizar el azar en la formación de los grupos reciben el nombre de diseños cuasiexperimentales, de los cuales presentamos los de mayor utilización.

Por lo expuesto y dado la postura epistemológica y el enfoque que se emplea en el presente estudio, bajo las características mencionadas la presente investigación que se realiza presenta un tipo de investigación cuasiexperimental.

La cual se emplea para someter a validación el objeto de estudio bajo el correspondiente diseño que se detalla en el siguiente punto.

Inicialmente para abordar y realizar una verificación de la problematización de la presente investigación se realizó una fase inicial correspondiente a la verificación del problema que da inicio al presente estudio.

Para ello se diseñó un organigrama general cuyas fases se explican en los siguientes puntos.



3.4.1. Fase inicial verificación de la problematización

En esta fase inicial de la línea investigativa, permitió identificar y corroborar la problematización del problema de estudio, para lo cual se desarrolló y realizó un cuestionario con referencia al área de problematización, lo cual nos permitió obtener datos porcentuales que fundamentaron la proletarización del presente estudio.

3.4.1.1. Diseño del cuestionario

Para el cuestionario se empleó una herramienta auto administrada ya que el cuestionario se proporcionó de manera directa a los participantes, en este caso a los estudiantes de últimos semestres de la carrera de aeronáutica según la muestra no probabilística, la encuesta se realizó por medio del correo electrónico, dado que los estudiantes se encuentran registrados en la plataforma virtual de la carrera de aeronáutica.

La herramienta será una encuesta con preguntas cerradas por medio del correo electrónico.

a) Información a recolectar

El cuestionario se realiza para evidenciar la problemática del empleo de materiales didácticos tecnológicos en la carrera lo cual da origen a la formulación del problema presentado en el capítulo I, a continuación, se muestra la información necesaria a obtener:

- Empleo de una tipología de medios didácticos.
- Medio didáctico su importancia y relacionamiento
- Medio didáctico sugerido y el porqué de la sugerencia.

b) Redacción de las preguntas

- ¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron los materiales convencionales?
- ¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron las los materiales audiovisuales?

- ¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron las nuevas tecnologías?
- ¿Cree usted que los medios didácticos empleados en su proceso de aprendizaje cumplen con su expectativa en cuanto a su instrucción?
- ¿Usted cree que es importante mejorar los medios didácticos empleados en la carrera de aeronáutica?
- ¿Qué área cree usted que debe ser más explotado en el uso de medios didácticos?
- ¿Cree usted que el autoaprendizaje a través de medios tecnológicos mejoraría su proceso de aprendizaje en el área del mantenimiento de aeronaves?

c) Introducción e instrucciones

Introducción: El siguiente cuestionario tiene un carácter de relevancia para un análisis interno de la situación actual referido a la licencia de técnico en mantenimiento y la aplicación de medios didácticos en la carrera de aeronáutica en el área de mantenimiento, por lo cual este cuestionario es de carácter anónimo por lo cual le solicito que sus respuestas sean las más objetivas posibles en función de colaborar con la investigación realizada

Instrucciones: En cada una de las preguntas se tiene diferentes opciones de respuesta, subraye o encierre en un círculo la opción que a su juicio indique ser la más objetiva posible.

d) Aspecto formal del cuestionario

En función a los incisos anteriores se construyó el cuestionario en un formulario Google Drive en el cual tiene el diseño final siguiente.

Cuestionario Medios Didácticos

El siguiente cuestionario tiene un carácter de relevancia para un análisis interno sobre el empleo y la aplicación de medios didácticos en la carrera de aeronáutica en el área de mantenimiento, por lo cual este cuestionario es de carácter anónimo por lo cual le solicito que sus respuestas sean las mas objetivas posibles en función de colaborar con la investigación realizada.

INSTRUCCIONES

En cada una de las preguntas se tiene diferentes opciones de respuesta , haga click en la opción que ha su juicio indique ser la mas objetiva posible.

Indique su Genero

- Masculino
 - Femenino
-

¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron los materiales convencionales?

- Muy frecuentemente
 - Frecuentemente
 - Ocasionalmente
 - Raramente
 - Nunca
-

¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron las los materiales audiovisuales?

- Muy frecuentemente
 - Frecuentemente
 - Ocasionalmente
 - Raramente
 - Nunca
-

¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron las nuevas tecnologías?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

¿Cree usted que los medios didácticos empleados en su proceso de aprendizaje cumplen con su expectativa en cuanto a su instrucción?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

¿Usted cree que es importante mejorar los medios didácticos empleados en la carrera de aeronáutica?

- Si
- De forma regular
- Un poco
- No

¿Qué área cree usted que debe ser mas explotado en el uso de medios didácticos?

- Materiales convencionales
- Materiales audiovisuales
- Nuevas tecnologías

¿Cree usted que el autoaprendizaje a través de medios tecnológicos mejoraría su proceso de aprendizaje en el área del mantenimiento de aeronaves?

- Sí
- De forma regular
- Ocasionalmete
- Un poco
- No

La validación del cuestionario se realizó mediante 2 expertos con el nivel de maestría quienes aprobaron el diseño del cuestionario realizado.

3.4.2 Fase del diseño cuasiexperimental

Para abordar el problema de la presente investigación se trabajó con un diseño cuasiexperimental, a través de las técnicas de la encuesta, utilizando para el recojo de datos, los instrumentos respectivos, un cuestionario que nos proporcionara los datos necesarios para establecer la comprobación o refutación de la hipótesis planteada.

La investigación cuasiexperimental en el presente proyecto utiliza un grupo experimental y otro grupo de control no equivalente.

El grupo experimental es aquel en el cual se introduce la intervención o la variable independiente, mientras que el grupo de control es aquel al cual no se aplica la intervención.

Los sujetos participantes en ambos grupos se los seleccionara en base a una muestra probabilística.

3.4.2.1. Determinación de la muestra para la conformación de los grupos intervinientes

Al no ser un grupo grande se aplicará una muestra de tipo no probabilístico estratificado perteneciente a estudiantes de séptimo a decimo semestre de la

carrera de aeronáutica, para la presente investigación se tomará dos grupos de 25 estudiantes.

3.4.2.2. Descripción del Pre-Test y Post-Test

El Pre-Test es una evaluación a través de un cuestionario el cual se realizó a los dos grupos de control y experimental en una misma línea de tiempo, para poder establecer los datos porcentuales iniciales en el diseño de la investigación.

De acuerdo al diseño se procedió a implementar el elemento bajo estudio en el grupo experimental al terminar las actividades planificadas se realizó el Post-Test a ambos grupos para obtener los datos porcentuales de salida.

El Pre-Test y Post-Test evalúa la capacidad de comprensión del software de instrucción en el conocimiento básico de mantenimiento de aeronaves a través de un cuestionario donde debe responder preguntas referentes al conocimiento de la aeronave Boeing 737, ubicar distintas áreas y escoger una respuesta correcta.

Grupo uno, de control:

En este grupo no se aplicará en tratamiento del elemento de estudio lo único que se realizará será la aplicación de material convencional en este caso el manual de referencia del Boeing 737.

Grupo dos, experimental:

En Este grupo se introducirá el elemento en estudio en este caso el programa Aer.S.I. el cual está diseñado en función de los manuales correspondientes de la aeronave Boeing 737

DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

GRUPO DE CONTROL	A	B
GRUPO EXPERIMENTAL	C	X D

A Y C: PRUEBA DE ENTRADA

B Y D: PRUEBA DE SALIDA

X: VARIABLE EXPERIMENTAL

DISEÑO DEL CUESTIONARIO A Y C (PRUEBA DE ENTRADA) a) Información a recolectar

- Se toma un cuestionario al mismo tiempo a los dos grupos sobre conocimientos básicos de la aeronave Boeing 737
- Ubicación grafica de las superficies de control de la aeronave Boeing 737

b) Redacción de preguntas

Las preguntas se diseñan de acuerdo al software que se está implementando de acuerdo a los indicadores planteados.

c) Redacción introducción e instrucciones

Introducción: El presente cuestionario es de carácter anónimo y es un instrumento para verificar sus conocimientos básicos en la aeronave Boeing 737 NG, por lo cual le solicitamos que sus respuestas sean las más objetivas posibles para que los datos recogidos puedan generar resultados óptimos.

Instrucciones: En cada área de preguntas se tiene una instrucción específica.

- Área gráfica: Encierre en un círculo el área a identificar en la aeronave Boeing 737 NG
- Área de preguntas cerradas: Subraye o encierre en un círculo la respuesta que usted crea que es la correcta

d) Aspecto formal

El aspecto formal se realizará en un formulario Google Drive como se muestra en el anexo B

INTRODUCCIÓN DE LA VARIABLE EXPERIMENTAL

CURSO EXPERIMENTAL

- El grupo experimental estar sujeto al elemento bajo estudio, que es un software de instrucción en el área de mantenimiento de aeronaves:
- El software de instrucción será implementado en una reunión de 5 actividades o sesiones virtuales donde los estudiantes estarán con el programa de instrucción Aer.S.I.
 - a) Primera actividad: Elementos básicos de la aeronave Boeing 737
 - b) Segunda actividad superficies de vuelo de la aeronave Boeing 737
 - c) Tercera actividad El motor y sus elementos básicos
 - d) Cuarta actividad Elementos de comunicación y aviónica
 - e) Quinta actividad sistemas de la aeronave Boeing 737
- El software de instrucción consiste en un material diseñado para la instrucción de la aeronave Boeing 737.

APLICACION DEL CUESTIONARIO B Y D (PRUEBA DE SALIDA)

- Se aplicará un cuestionario referido a los indicadores planteados a los grupos de control y experimental.

3.5. Estrategias (Técnicas) de investigación

En anteriores capítulos ya quedaron establecidos el problema de investigación, la hipótesis y objetivos de estudio, el siguiente paso en el proceso de investigación consiste en la planificación del proceso de recogida de datos y la selección de las técnicas más adecuadas en función del problema y el diseño establecido.

Para este propósito, la temática que se abordó fue desde la perspectiva de los métodos de la abstracción y concreción, análisis y síntesis, inducción y deducción. Esta estrategia o camino que se asumió fue para contar con un procedimiento teórico que permita explicar la como software de instrucción puede apoyar el proceso enseñanza aprendizaje.

El curso con las actividades planteadas es una de las estrategias que nos permite la recolección de datos sobre los indicadores planteados.

A través del cuestionario se recogerán los datos necesarios para el análisis y discusión sobre la implementación del objeto de estudio.

Un cuestionario consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. El contenido de las preguntas de un cuestionario puede ser tan variado como los aspectos que mida. Y básicamente, podemos hablar de dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas. Para el presente estudio se emplea preguntas cerradas.

Las preguntas cerradas contienen categorías o alternativas de respuestas que han sido delimitadas. Es decir, se presentan a los sujetos las posibilidades de respuestas y ellos deben circunscribirse a ellas. Pueden ser dicotómicas (dos alternativas de respuestas) o incluir varias alternativas de respuestas.

En las preguntas cerradas las categorías de respuestas son definidas a priori por el investigador y se le presentan al respondiente, quien debe elegir la opción que describa más adecuadamente su respuesta. Las escalas de actitudes en forma de pregunta caerían dentro de la categoría de preguntas cerradas.

Ahora bien, hay preguntas cerradas, donde el respondiente puede seleccionar más de una opción o categoría de respuesta. Algunos respondientes pudieran marcar una, dos, tres, cuatro o cinco opciones de respuesta. Las categorías no son mutuamente excluyentes. En la presente investigación se emplea varias opciones de respuesta.

3.6. Instrumentos de la investigación

Para la presente investigación se emplearon los siguientes instrumentos:

- a) Un cuestionario con preguntas cerradas tanto para el Pre-Test y Post-Test para ambos grupos de control y experimental
- b) Se realizó cinco actividades con el grupo experimental de acuerdo a los indicadores planteados:
 - Elementos básicos de la aeronave Boeing 737
 - Superficies de vuelo de la aeronave Boeing 737
 - El motor y sus elementos básicos
 - Elementos de comunicación y aviónica
 - Sistemas de la aeronave Boeing 737

Estas actividades se realizarán en reuniones a través de Google Meet en el cual se mostrará los elementos correspondientes al programa Aer.S.I.

3.6.1. Encuesta

Los instrumentos cuantitativos para la presente investigación son encuestas: la primera dirigida a establecer la fase inicial de diagnóstico y validar la problematización del problema y la segunda en la fase cuasiexperimental.

La información es obtenida usando procedimientos estandarizados de manera que a cada individuo se les realizan las mismas preguntas, la intención de la encuesta es obtener una información porcentual los cuales se analizarán para inferir las conclusiones correspondientes.

El instrumento empleado para elaborar la encuesta fueron los formularios de Google drive los cuales se diseñaron y fueron enviados de manera directa a los estudiantes vía correo electrónico

3.7. Operacionalización de variables

3.7.1. Variable independiente

Empleo de las nuevas tecnologías de información y comunicación, software educativo Aer.S.I.

3.7.2. Variable dependiente

Competencias de aprendizaje

Producción de softwares

3.7.3. Operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
-----------	-----------------------	-------------	-------------

<p>Software educativo Aer.S.I.</p>	<p>Es una herramienta tecnológica que posibilita la selección de una variedad de temas en un orden</p>	<p>Dimensión Tecnológica</p> <p>Dimensión Pedagógica</p> <p>Dimensión funcional</p>	<p>de los los</p> <p>Calidad audiovisual Contenido adecuado Empleo de tecnologías avanzadas.</p> <p>Fomento autoaprendizaje Potencialidad de recursos didácticos Interacción con usuarios</p> <p>Facilidad de uso Versatilidad Eficacia</p>
<p>Competencias</p>	<p>El aprendizaje basado en competencias es un enfoque de la educación que</p>	<p>Dimensión del saber</p>	<p>Elementos básicos de la aeronave Boeing 737</p>

	se centra en la demostración de los resultados de aprendizaje		Superficies de vuelo de la aeronave Boeing 737 El motor y sus elementos básicos Elementos de comunicación y aviónica Sistemas de la aeronave Boeing 737
Desarrollo de software Educativo	Es una herramienta pedagógica o de enseñanza que, por sus características, ayuda a la adquisición de conocimientos y al desarrollo de habilidades	Dimensión del desarrollo	Factibilidad de material de instrucción como base para el desarrollo del software

3.8. El universo, la población y la muestra

3.8.1. El universo

Previa a la determinación de la muestra se establece que el universo es la totalidad de los individuos o elementos que tienen determinadas características en un conjunto de unidades de observación que van a ser investigadas (Cuevas, 2019). Un problema en la investigación científica es la precisión del universo, en especial, su magnitud (Tamayo, 2000).

Para este propósito, en la investigación que fue diseñada se estableció que el universo son los estudiantes de pregrado de la carrera de Aeronáutica de la UMSA durante la gestión 2020.

3.8.2. La población

En criterio de Cristina Ludwig, la población es cualquier población finita o infinita de elementos o sujetos. Además, Cuevas (2019) señala como a todas las unidades que se seleccionan por una característica a ser estudiada.

Por lo expuesto se infiere que la población son todas las unidades o elementos que se seleccionan por una característica a ser estudiada, las cuales pueden ser infinitas o finitas.

La población finita consta de un número limitado de integrantes y del que se conoce la cantidad. La población infinita es cuando no se puede contabilizar el número de elementos que integran la población porque es muy grande o existe una cantidad ilimitada.

	Séptimo semestre	Octavo semestre	Noveno semestre	Decimo semestre
Número de estudiantes por semestre	21	32	28	25

Tal y como se observa en el cuadro la cantidad total de estudiantes en los últimos semestres es de 106 estudiantes, que se establece como el universo de estudiantes para la presente investigación.

3.8.3. La muestra

Por el planteamiento expuesto por Cristina Ludwig e Iván Félix Cuevas se llega a la conclusión de que la muestra es el subconjunto significativo de cualquier población que debe ser representativo y se lo obtiene para averiguar las propiedades o

características de esta última. Además, se puede definir el éxito de la investigación y los resultados obtenidos a partir de una muestra representativa (Cuevas, 2019).

Para el trabajo de investigación se planteó la aplicación de una muestra no probabilística ya que la población no era lo suficientemente grande y por lo tanto la finalidad es atender los objetivos que se fijaron en el marco del planteamiento del problema.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados fase inicial

Tal como se indicó en el anterior capítulo y en el planteamiento del problema antes de iniciar el presente estudio se realizó una encuesta inicial, la cual fue realizada de la siguiente forma:

Antes de iniciar el cuestionario se les indicó a los estudiantes que el cuestionario era de carácter anónimo para poder facilitar respuestas objetivas que ayuden de manera adecuada a la investigación.

Para la obtención de datos en esta área se procedió a informar a los estudiantes sobre los siguientes puntos referidos a la tipología de medios didácticos

Materiales convencionales:

- Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos.
- Tableros didácticos: pizarra.
- Materiales manipulativos: recortables, cartulinas.
- Juegos: arquitecturas, juegos de sobremesa.
- Materiales de laboratorio.

Materiales audiovisuales:

- Imágenes fijas proyectables (fotos): diapositivas, fotografías.
- Materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio.
- Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión.

Nuevas tecnologías:

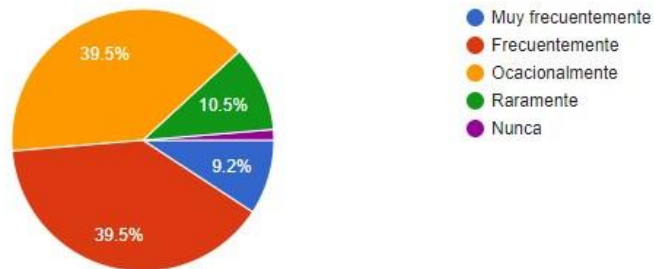
- Programas informáticos (CD) educativos: videojuegos, lenguajes de autor, actividades de aprendizaje, presentaciones multimedia, animaciones y simulaciones interactivas.
- Servicios telemáticos: páginas web, web logs, tours virtuales, webquest, cazas del tesoro, foros.
- TV y vídeo interactivos.

Los resultados obtenidos en la encuesta fueron los siguientes:

○ Área de empleo de una tipología de medios didácticos.

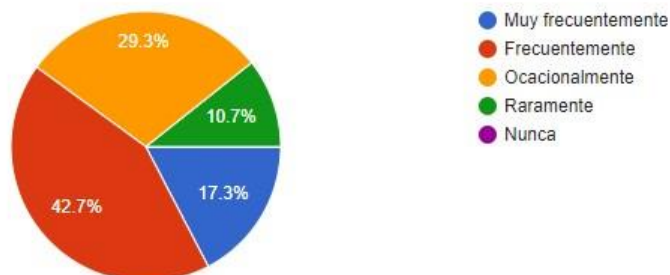
¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron los materiales convencionales?

76 respuestas



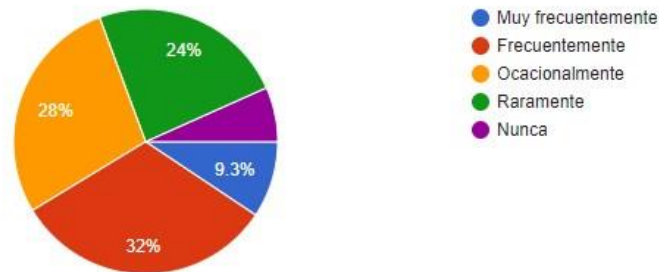
¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron las los materiales audiovisuales?

75 respuestas



¿En las asignaturas de carrera en que frecuencia cree usted que se aplicaron las nuevas tecnologías?

75 respuestas



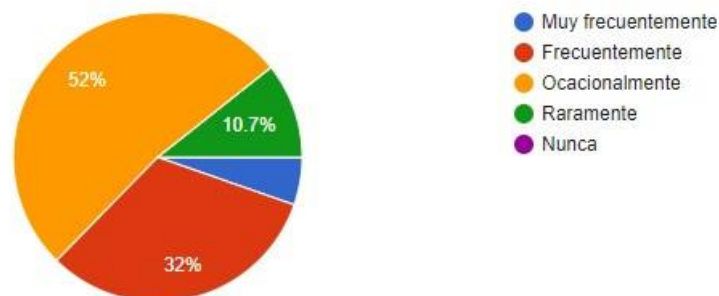
Observando los resultados obtenidos en las tres primeras preguntas el medio más empleado son los materiales audiovisuales, sumando las dos primeras opciones de respuesta se puede indicar que se lo emplea un 60% en el proceso enseñanza aprendizaje.

El segundo material más empleado es el convencional con un 49 % y el recurso menos empleado son las nuevas tecnologías con un 41%, al mismo tiempo indicar que los resultados obtenidos son resultados generales y no específicos a ciertas asignaturas.

○ Área medio didáctico su importancia y relacionamiento

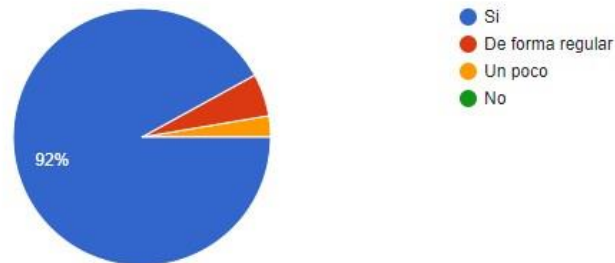
¿Cree usted que los medios didácticos empleados en su proceso de aprendizaje cumplen con su expectativa en cuanto a su instrucción?

75 respuestas



¿Usted cree que es importante mejorar los medios didácticos empleados en la carrera de aeronáutica?

75 respuestas

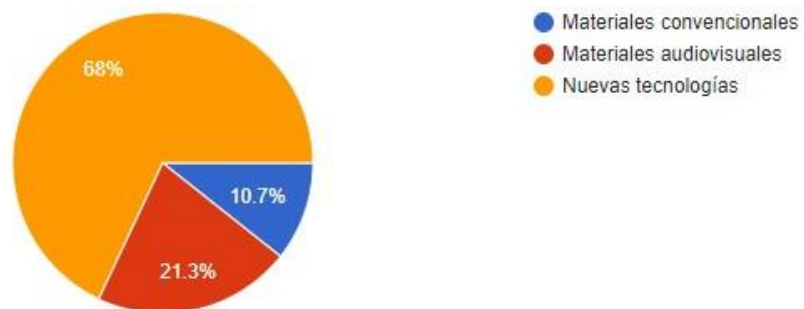


En esta área se denota dos aspectos bastante relevantes el primero que los materiales que actualmente se emplean según el 37% de los estudiantes no están cumpliendo adecuadamente con el proceso enseñanza aprendizaje y un 52% indica que ese proceso ocurre ocasionalmente, y complementado esa pregunta el 92% indica que se debe mejorar los medios didácticos empleados en la carrera de aeronáutica.

○ Área medio didáctico sugerido y el porqué de la sugerencia.

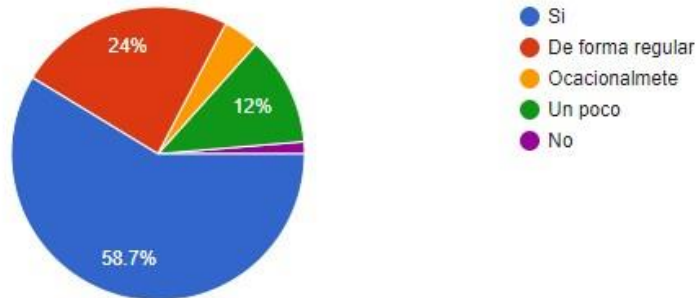
¿Qué área cree usted cree que debe ser mas explotado en el uso de medios didácticos?

75 respuestas



¿Cree usted que el autoaprendizaje a través de medios tecnológicos mejoraría su proceso de aprendizaje en el área del mantenimiento de aeronaves?

75 respuestas



En esta área se denota que un 68% de los estudiantes apuesta al empleo de los materiales tecnológicos y que el motivo principal para un 58,7%, es que este tipo de materiales mejoraría el autoaprendizaje en el área de mantenimiento.

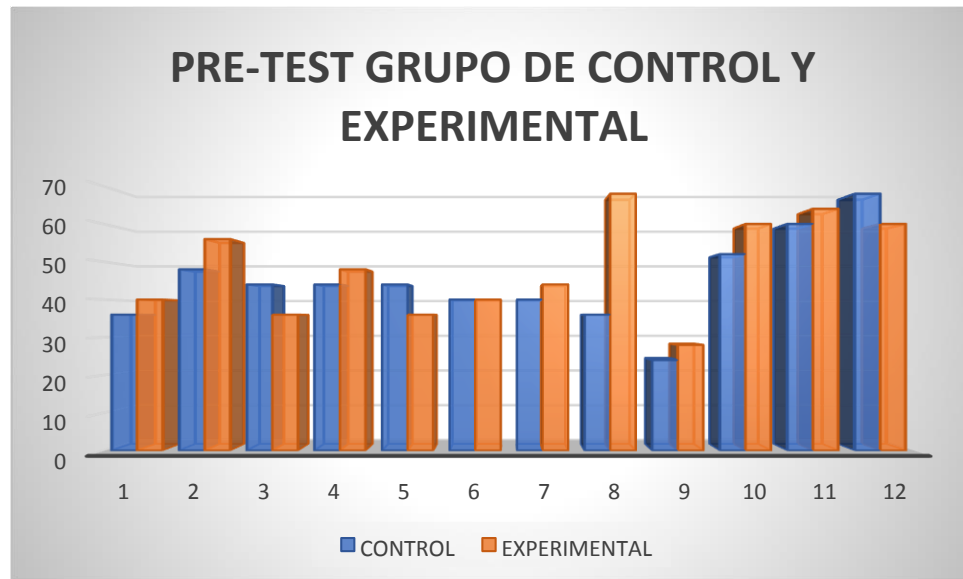
Una vez realizada la encuesta podemos observar en los datos porcentuales obtenidos, que existe una problemática evidente en el empleo de materiales didácticos en el área de mantenimiento de la carrera de Aeronáutica, y que un porcentaje alto de estudiantes sugiere la innovación en los materiales tecnológicos, por lo cual se realiza la siguiente formulación.

4.2. Presentación de los resultados fase del diseño cuasiexperimental.

En los resultados generales del pre- test y Post-Test de ambos grupos control y experimental fueron tomado al mismo tiempo y se detallan de manera general y desglosado por medio de cuadros y gráficos.

a) Resultados generales del Pre-Test de ambos grupos de control y experimental.

En el siguiente cuadro podemos observar de forma general el resultado obtenido en forma porcentual en las barras correspondientes los cuales nos indican la poca diferencia entre cada pregunta realizada en los grupos de control y experimental.



En el siguiente cuadro observamos los resultados obtenidos por cada estudiante en cada una de las preguntas realizadas en el grupo experimental del Pre-Test.

Nro. De estudiante	GRUPO EXPERIMENTAL PRE-TEST											
	NRO. DE PREGUNTA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
8	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
9	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
10	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1

12	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
13	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
15	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
16	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
17	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
18	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
19	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
20	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
21	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
22	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
23	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
24	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
25	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
Total, aciertos	10	14	9	12	9	10	11	17	7	15	16	15

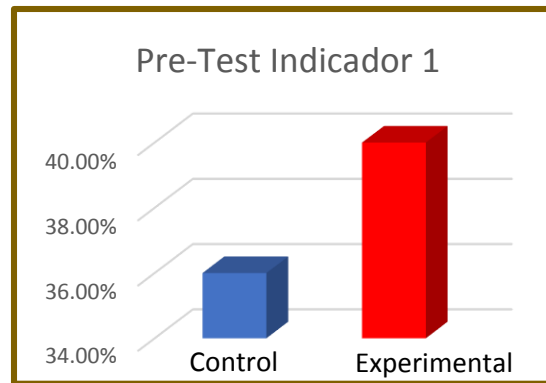
En el siguiente cuadro se puede observar el resultado obtenido por cada estudiante del grupo de control en el Pre-Test

Nro. De estudiante	GRUPO DE CONTROL PRE-TEST											
	NRO. DE PREGUNTA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
8	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
9	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
10	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
11	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
12	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
13	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1

15	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
16	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
17	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
18	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
19	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
20	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
21	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
22	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
23	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
24	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
25	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0
	9	12	11	11	11	10	10	19	6	13	15	17

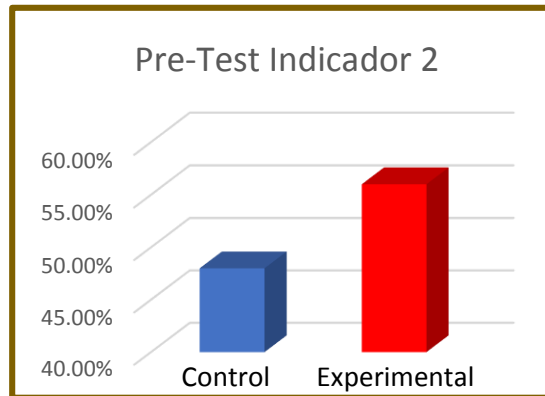
b) Resultados específicos por pregunta del Pre-Test de ambos grupos de control y experimental.

En esta área se muestra por pregunta el porcentaje de respuestas correctas en el Pre-Test de ambos grupos.



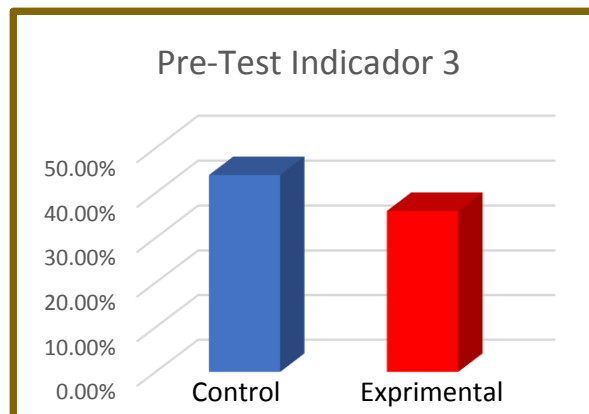
1	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	9	10
Porcentaje de Aciertos	36%	40%

En los cuadros mostrados se puede observar que la diferencia obtenida entre el grupo de control y experimental es del 4%, que es una diferencia muy baja.



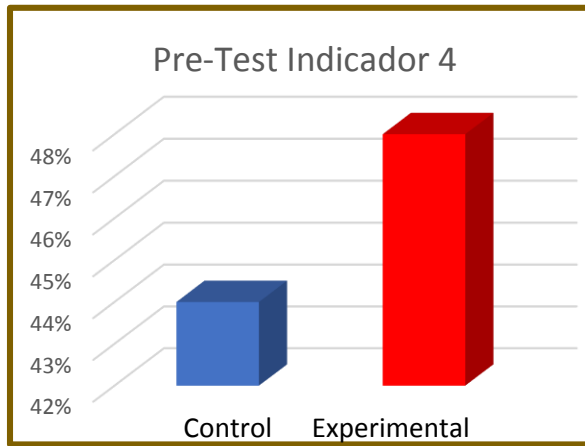
2	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	12	14
Porcentaje de Aciertos	48%	56%

En el indicador 2 se observa una diferencia del 8 % entre ambos grupos donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



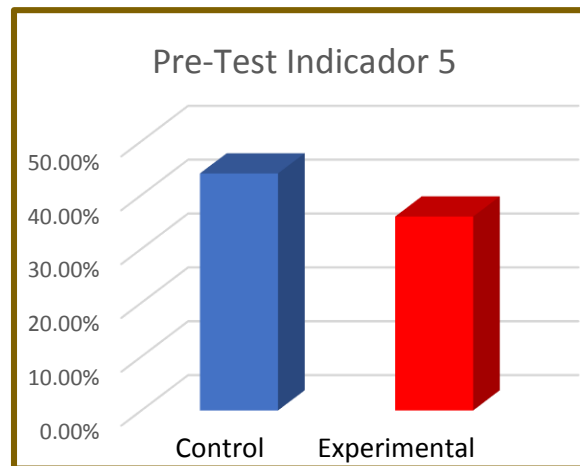
3	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	11	9
Porcentaje de Aciertos	44%	36%

En el indicador 3 se observa una diferencia del 8% donde el grupo de control tiene el mayor porcentaje de respuestas acertadas.



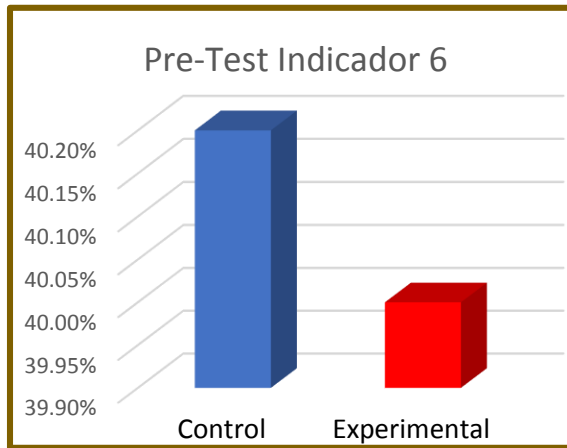
4	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	11	12
Porcentaje de Aciertos	44%	48%

En el indicador 4 se observa una diferencia muy baja entre ambos grupos que es del 4%.



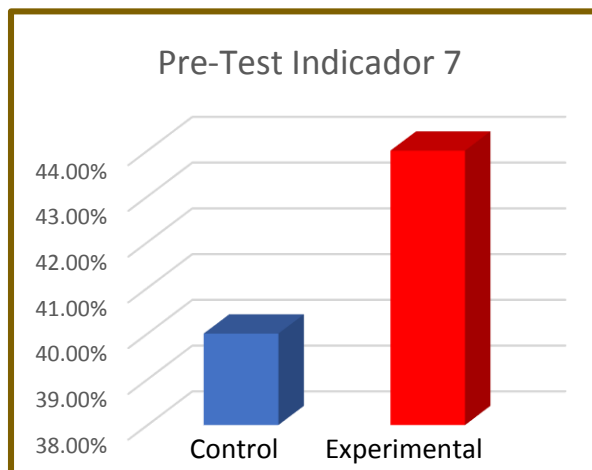
5	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	11	9
Porcentaje de Aciertos	44%	36%

En el indicador 5 se observa una diferencia del 8% donde el grupo de control tiene el mayor porcentaje.



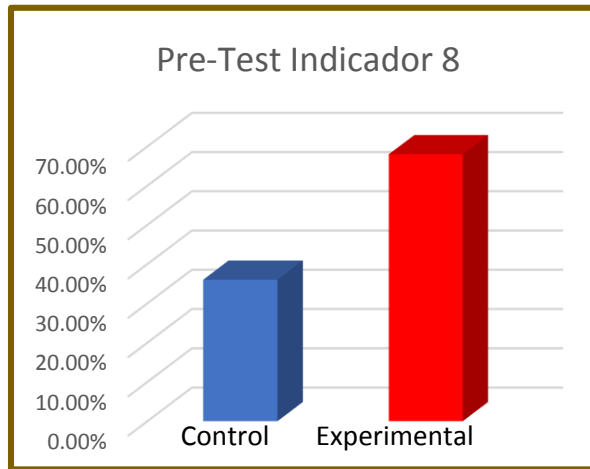
6	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	10	10
Porcentaje de Aciertos	40%	40%

En el indicador 6 ambos grupos obtubieron el mismo porcentaje de respuestas que es del 40 %



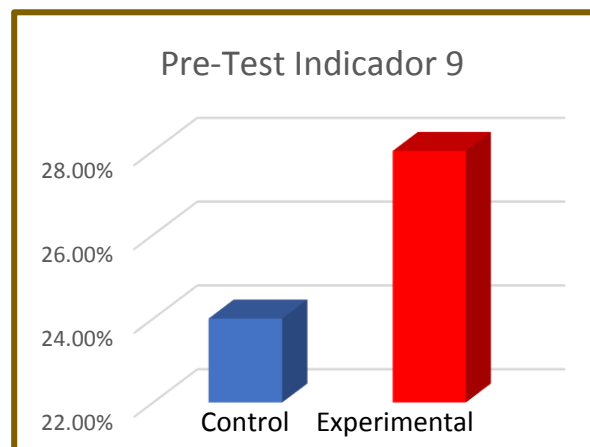
7	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	10	11
Porcentaje de Aciertos	40%	44%

En el indicador 7 el grupo experimental supera por una diferencia baja del 4% al grupo de control.



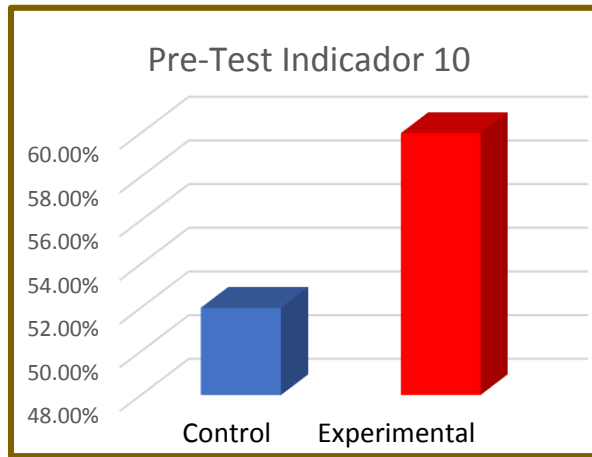
8	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	9	17
Porcentaje de Aciertos	36%	68%

En el indicador 8 se observa que en el grupo experimental se da un porcentaje del 68% superando con un 32% al grupo de control.



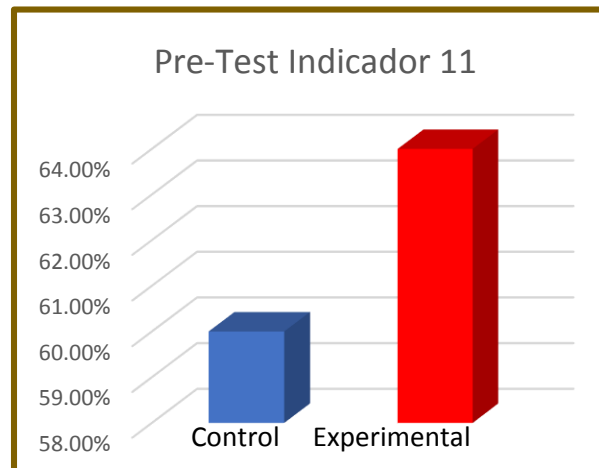
9	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	6	7
Porcentaje de Aciertos	24%	28%

En el indicador 9 se observa una diferencia baja del 4% entre ambos grupos siendo el grupo experimental el de mayor porcentaje.



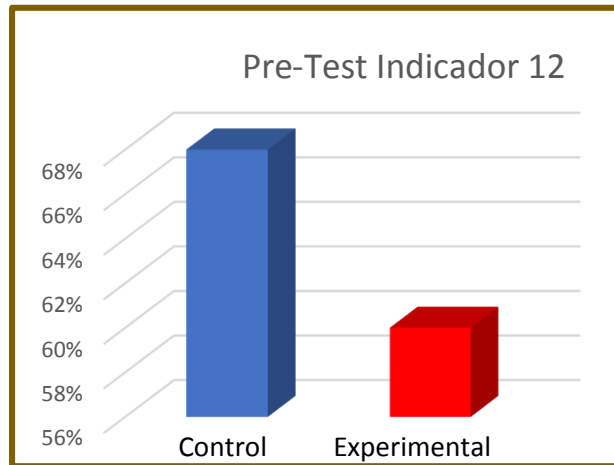
10	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	13	15
Porcentaje de Aciertos	52%	60%

En el indicador 10 observamos una diferencia del 8%, donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



11	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	15	16
Porcentaje de Aciertos	60%	64%

En el indicador 11 se observa una diferencia del 4% entre ambos grupos donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



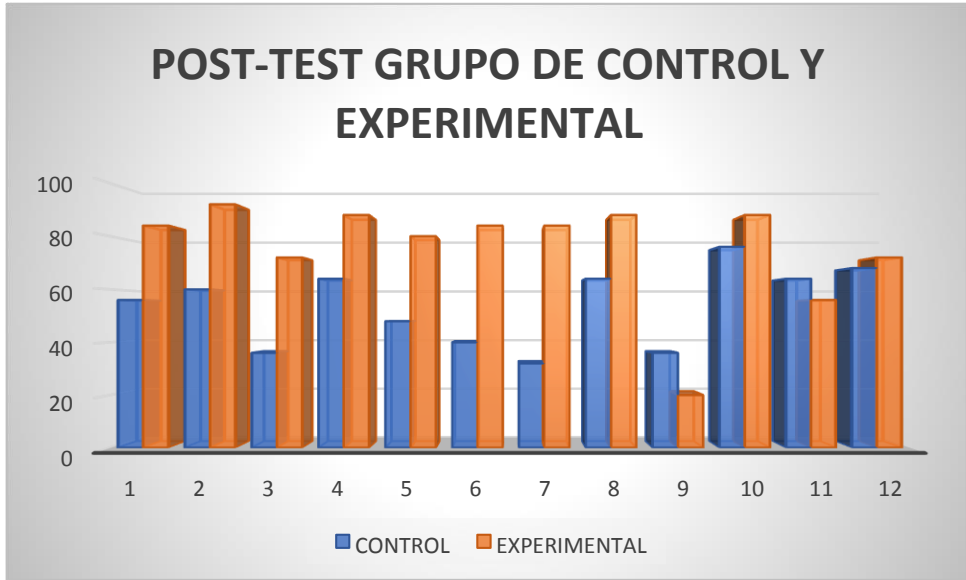
12	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	17	15
Porcentaje de Aciertos	68%	60%

Finalmente, en el indicador 12 se observa una diferencia del 8% entre ambos grupos siendo el de mayor porcentaje el grupo de control.

c) Resultados generales del Post-Test de ambos grupos de control y experimental.

En el grupo de control se empleó un material convencional a través de un manual de la aeronave Boeing 737, mientras que en el grupo experimental se realizó 5 actividades a través del programa Aer.S.I. obteniendo los siguientes resultados generales en el Post-Test.

En el siguiente cuadro mostrado podemos observar el resultado porcentual obtenido por ambos grupos una vez realizada el Post-Test en el cual observamos en 9 de los 12 indicadores el grupo experimental tiene un mayor porcentaje.



En el siguiente cuadro que se muestra a continuación se observa los resultados por pregunta del Post-Test del grupo experimental.

Nro. De estudiante	GRUPO EXPERIMENTAL POST-TEST NRO. DE PREGUNTA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
5	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
6	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
7	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
17	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1

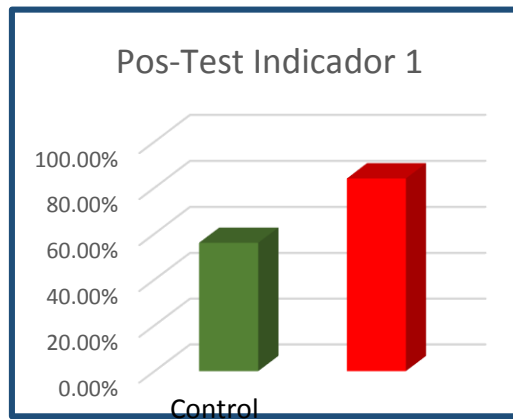
18	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
20	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
21	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
22	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
24	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
25	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Total, aciertos	21	23	18	22	20	21	21	22	5	22	14	18

En el siguiente cuadro que se muestra a continuación se observa los resultados por pregunta del Post-Test del grupo de control.

Nro. De estudiante	GRUPO DE CONTROL POST-TEST											
	NRO. DE PREGUNTA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
5	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
6	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
7	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
8	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
9	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
11	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
13	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
16	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
17	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
18	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
19	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
20	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0

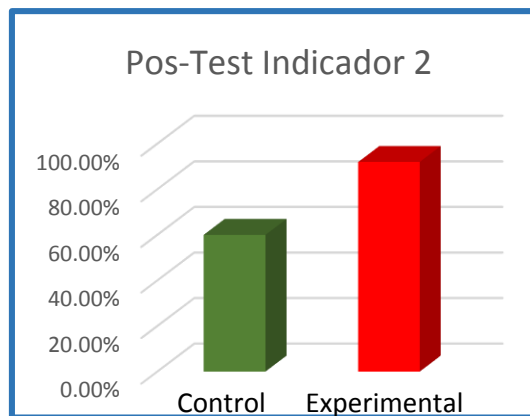
21	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
22	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
23	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
24	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
25	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
	14	15	9	16	12	10	8	16	9	19	16	17

d) Resultados específicos por pregunta del Post-Test de ambos grupos de control y experimental.



1	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	14	21
Porcentaje de Aciertos	56%	84%

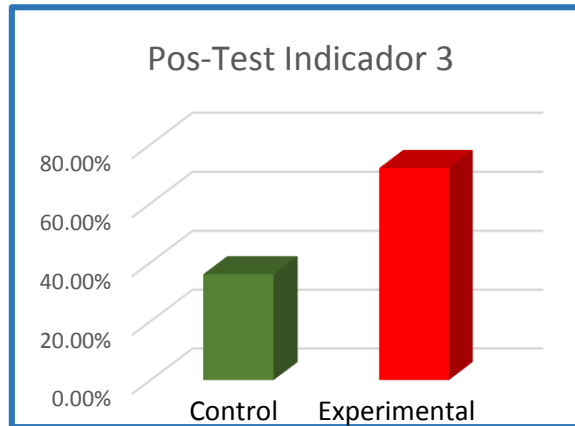
En el primer indicador se observa una diferencia del 28% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



2	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	14	21
Porcentaje de Aciertos	56%	84%

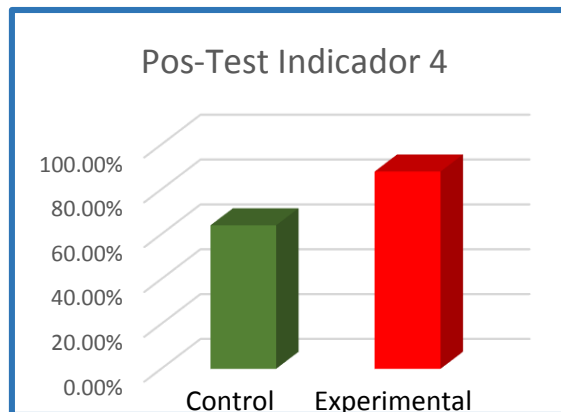
Numero de Aciertos	15	23
Porcentaje de Aciertos	60%	92%

En el segundo indicador se observa una diferencia del 32% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



3	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	9	18
Porcentaje de Aciertos	36%	72%

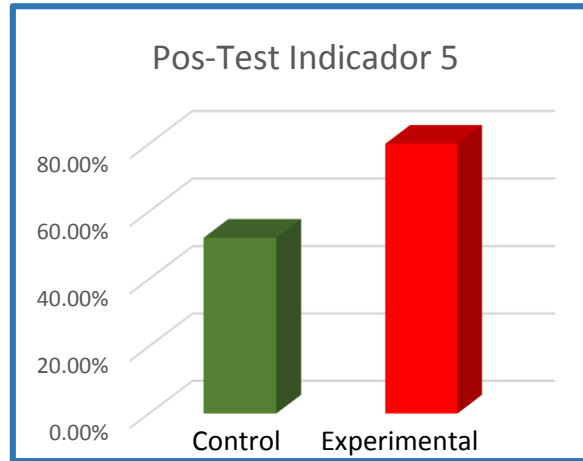
En el indicador 3 se observa una diferencia del 36% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



4	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	16	22

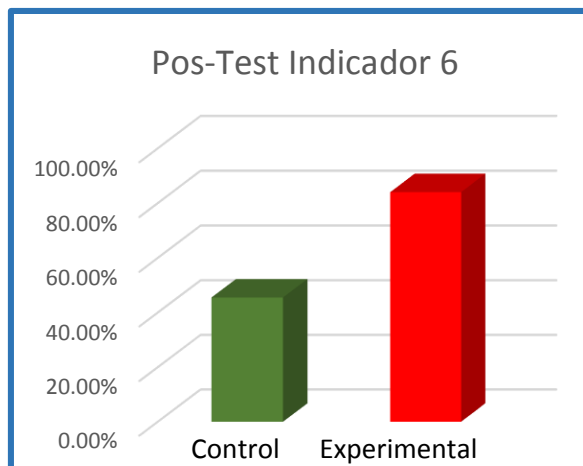
Porcentaje de Aciertos	64%	88%
------------------------	-----	-----

En el indicador 4 se observa una diferencia del 24% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



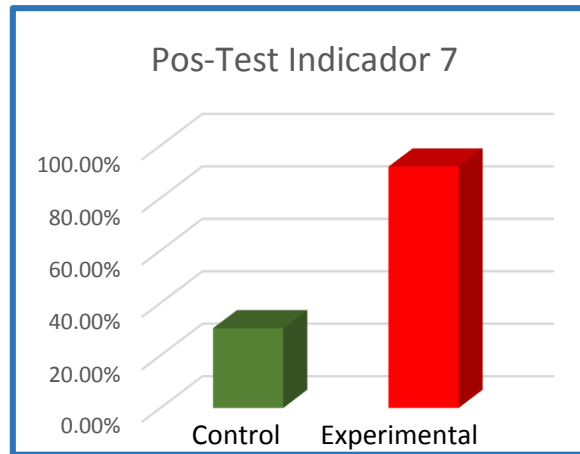
5	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	12	20
Porcentaje de Aciertos	48%	80%

En el indicador 5 se observa una diferencia del 32% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



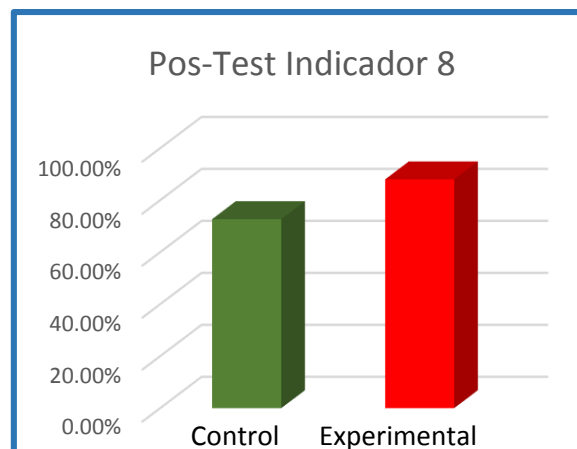
6	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	10	21
Porcentaje de Aciertos	40%	84%

En el indicador 6 se observa una diferencia del 44% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



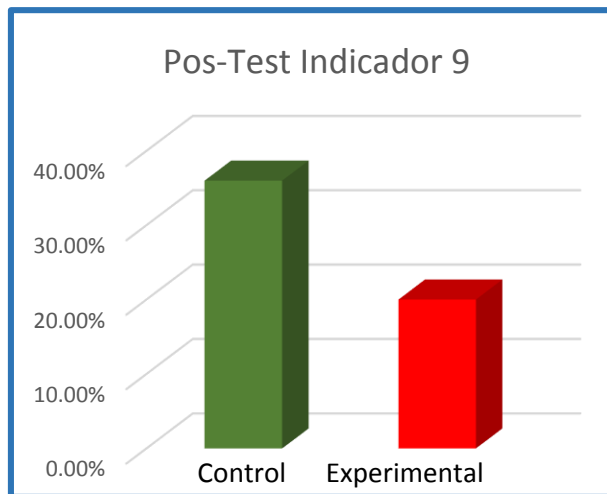
7	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	8	21
Porcentaje de Aciertos	32%	84%

En el indicador 7 se observa una diferencia del 52% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



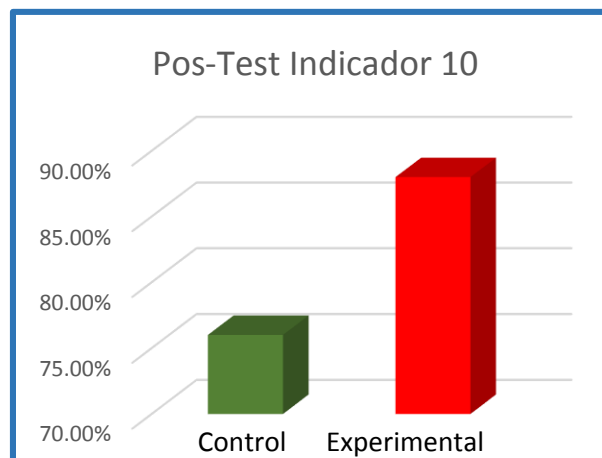
8	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	16	22
Porcentaje de Aciertos	64%	88%

En el indicador 8 se observa una diferencia del 24% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



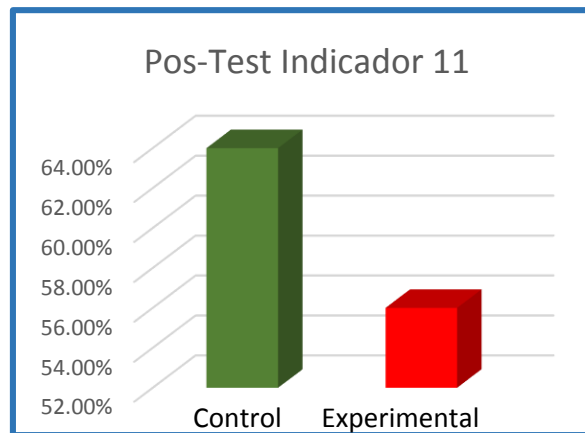
9	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	9	5
Porcentaje de Aciertos	36%	20%

En el indicador 9 se observa una diferencia del 16% donde el grupo de control tiene el mayor porcentaje.



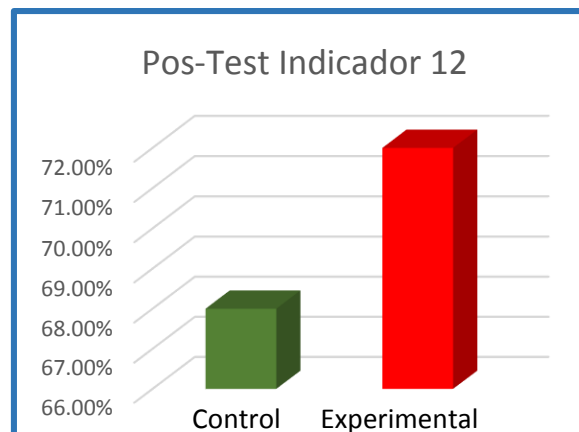
10	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	19	22
Porcentaje de Aciertos	76%	88%

En el indicador 10 se observa una diferencia del 12% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.



11	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	16	14
Porcentaje de Aciertos	64%	56%

En el indicador 11 se observa una diferencia del 8% donde el grupo de control tiene el mayor porcentaje.



12	Grupo de Control	Grupo Experimental
Numero de Aciertos	17	18
Porcentaje de Aciertos	68%	72%

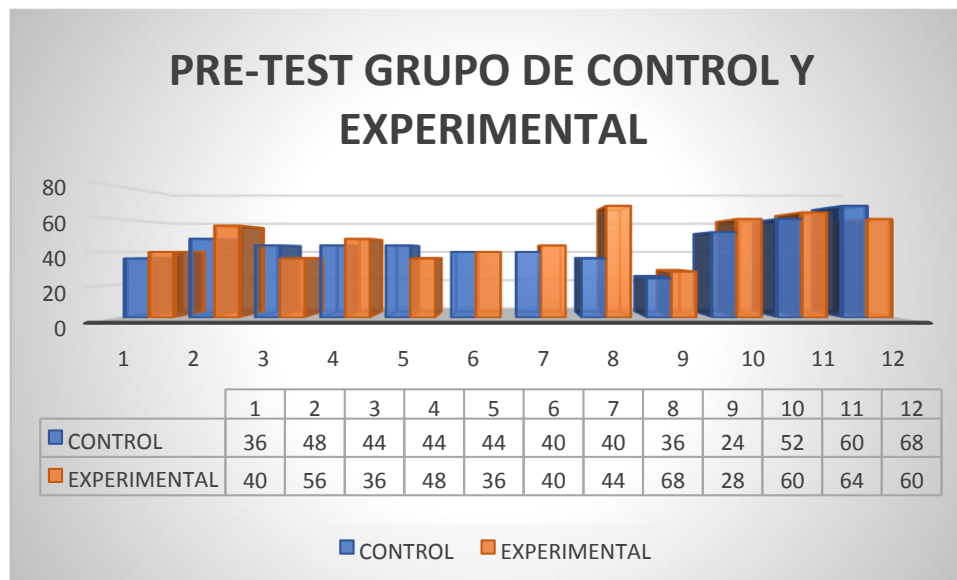
En el indicador 12 se observa una diferencia del 4% donde el grupo experimental tiene el mayor porcentaje.

4.3. Presentacion de los resultados

Observando los datos obtenidos se realiza los siguientes analisis

4.3.1. Datos generales del Pre – Test

De acuerdo al siguiente grafico donde se muestra el resultado del pre-test realizado en ambos grupos se puede observar los siguientes resultados generales.



4.3.1.1. Resumen estadístico Grupo de Control

De acuerdo a estos valores se pueden obtener el siguiente cuadro de resumen estadístico.

RESUMEN ESTADÍSTICO GRUPO DE CONTROL PRE-TEST	

Media	44,67
Error típico	3,33
Mediana	44
Moda	44
Desviación estándar	11,55
Varianza de la muestra	133,33
Curtosis	0,84
Coefficiente de asimetría	0,45
Rango	44
Mínimo	24
Máximo	68
Suma	536
Cuenta	12

4.3.1.2. Resumen estadístico Grupo de Experimental

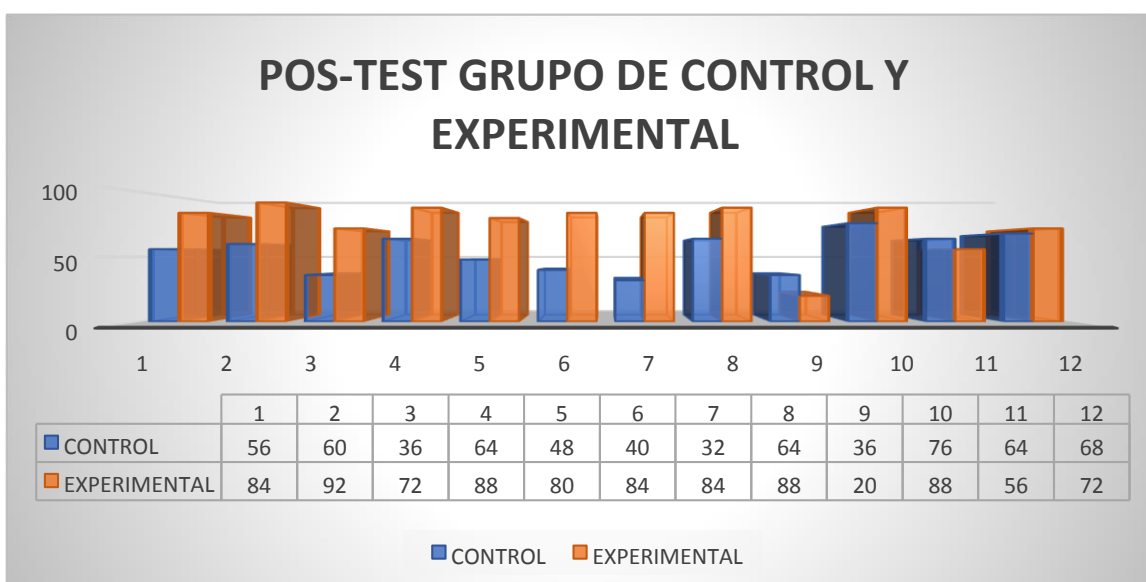
De acuerdo a los valores se pueden obtener los siguientes cuadros de resumen estadístico.

<i>RESUMEN ESTADÍSTICO GRUPO EXPERIMENTAL PRE-TEST</i>	
Media	48,33
Error típico	3,73
Mediana	46
Moda	40
Desviación estándar	12,92
Varianza de la muestra	167,15
Curtosis	-1,34
Coefficiente de asimetría	0,08
Rango	40
Mínimo	28
Máximo	68
Suma	580
Cuenta	12

Observando el resumen estadístico de ambos grupos podemos inferir que la media entre ambos grupos tiene una diferencia de 3,67% con lo cual podemos indicar que el resultado obtenido en el Pre-Test tiene el mismo nivel de respuesta, por lo cual se afirma que los grupos son homogéneos. También podemos indicar que el nivel de dispersión entre los valores es baja en ambos grupos.

4.3.2. Datos generales del Post – Test

De acuerdo al siguiente gráfico donde se muestra el resultado del pos-test realizado en ambos grupos se puede observar los siguientes resultados generales.



4.3.2.1. Resumen estadístico Grupo de Control

De acuerdo a estos valores se pueden obtener los siguientes cuadros de resumen estadístico.

<i>RESUMEN ESTADÍSTICO GRUPO DE CONTROL POS-TEST</i>	
Media	53,67
Error típico	4,25

Mediana	58
Moda	64
Desviación estándar	14,71
Varianza de la muestra	216,61
Curtosis	-1,42
Coefficiente de asimetría	-0,21
Rango	44
Mínimo	32
Máximo	76
Suma	644
Cuenta	12

4.3.2.2. Resumen estadístico Grupo Experimental

<i>RESUMEN ESTADÍSTICO GRUPO EXPERIMENTAL POS-TEST</i>	
Media	75,67
Error típico	5,81
Mediana	84
Moda	84
Desviación estándar	20,14
Varianza de la muestra	405,70
Curtosis	5,45
Coefficiente de asimetría	-2,25
Rango	72
Mínimo	20
Máximo	92
Suma	908
Cuenta	12

De acuerdo al resumen estadístico obtenido para el pos-test en ambos grupos se observa que el grupo experimental tiene un 75,67 y el grupo de control 53,67%, dejando una diferencia del 22% entre ambos grupos, observando una diferencia bastante sustancial entre ambos grupos.

4.3.3. Resumen de medias porcentuales Pre-Test y Post-Test

	PRE-TEST	POS-TEST
GRUPO DE CONTROL	44,67%	53,67%
GRUPO EXPERIMENTAL	48,33%	75,67%

Conforme al resumen podemos afirmar que si bien existe un crecimiento en el grupo de control al aplicar un manual de referencia, el crecimiento bajo la influencia del software AER.S.I. en el grupo experimental notablemente es mayor.

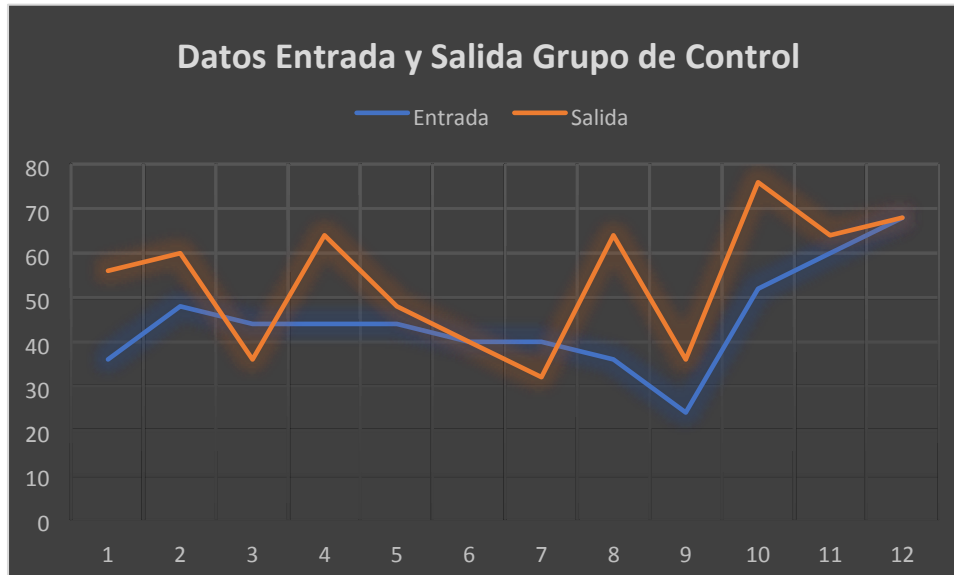
Por lo expuesto podemos indicar que la influencia del software AER.S.I en los estudiantes del grupo experimental tuvo un resultado favorable y porcentualmente se observa una diferencia que nos indica que el software cumple con la hipótesis planteada en el presente estudio.

4.4. Prueba de Hipotesis

Los resultados obtenidos en la comparación de datos anteriores nos hacen pensar que el software Aer.S.I. mejora las competencias en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la carrera de aeronáutica en el área de mantenimiento, para comprobar lo anterior se realiza las pruebas de hipótesis respectivas.

4.4.1. Resultados de la prueba de hipótesis grupo de control

Para demostrar que los datos no son significativamente relevante mostramos la siguiente grafica.



Planteamiento de la hipotesis

$$H_0: \mu_{P.E.} = \mu_{P.S.} \quad H_1:$$

$$\mu_{P.E.} \neq \mu_{P.S.}$$

La hipotesis nula (H_0) nos indica que el puntaje **promedio de la prueba de entrada**, de los estudiantes del grupo de control **no difieren significativamente** del **puntaje promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de control, de la carrera de Aeronautica de la Universidad Mayor de San Andrés.

La hipotesis nula (H_1) nos indica que el puntaje **promedio de la prueba de entrada**, de los estudiantes del grupo de control **difieren significativamente** del **puntaje promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de control, de la carrera de Aeronautica de la Universidad Mayor de San Andrés.

Nivel de significacion del trabajo efectuado.

- Prueba estadística: distribución t de student para medias de dos muestras emparejadas (antes - despues).
- Nivel de significacion: 0,05
- Distribucion de la muestra t de student con 11 grados de libertad.

$$t_{(0,05;11)} = 2,200$$

Calculo de la t de student

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

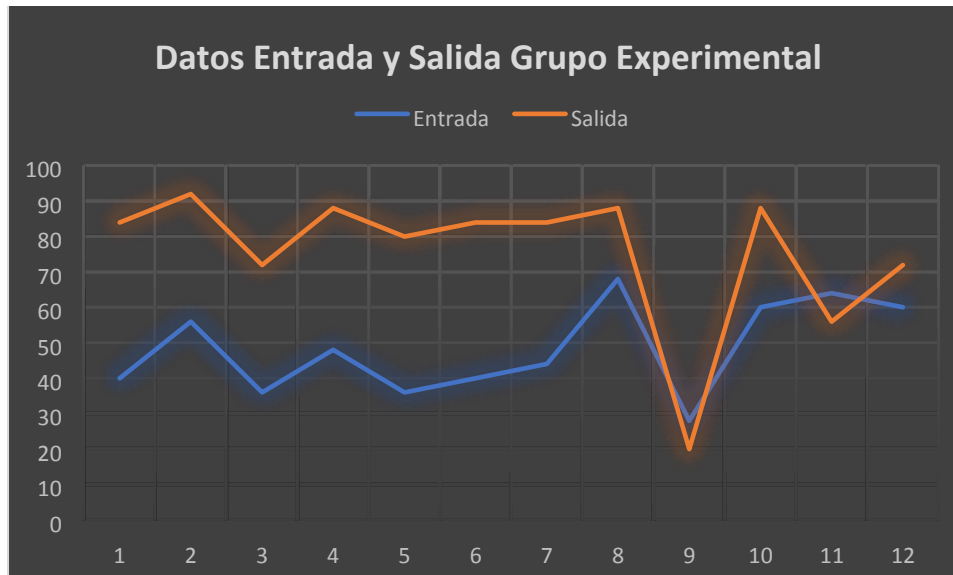
$$t_c = -2,556$$

Conclusion estadística:

Como la t calculada con los datos muestrales (2,556 > 2,200) es mayor que la t de tabla se rechaza la hipotesis nula con 5% de nivel, y como consecuencia de ello se acepta la hipotesis alterna, esto quiere decir que, el puntaje promedio de la prueba de entrada, de los estudiantes del grupo de control difieren significativamente del puntaje promedio de la prueba de salida, de los estudiantes del grupo de control, tambien indicar que esa diferencia significativa es leve.

4.4.2. Resultados de la prueba de hipotesis grupo Experimental

Para demostrar que los datos son significativamente relevantes mostramos la siguiente grafica.



Planteamiento de la hipótesis

$$H_0: \mu_{P.E.} = \mu_{P.S.}$$

$$H_1: \mu_{P.E.} \neq \mu_{P.S.}$$

La hipótesis nula (H_0) nos indica que el puntaje **promedio de la prueba de entrada**, de los estudiantes del grupo de control **no difieren significativamente** del **puntaje promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de control, de la carrera de Aeronautica de la Universidad Mayor de San Andrés.

La hipótesis nula (H_1) nos indica que el puntaje **promedio de la prueba de entrada**, de los estudiantes del grupo de control **difieren significativamente** del **puntaje promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de control, de la carrera de Aeronautica de la Universidad Mayor de San Andrés.

Nivel de significación del trabajo efectuado.

- Prueba estadística: distribución t de student para medias de dos muestras emparejadas (antes - despues).
- Nivel de significación: 0,05
- Distribución de la muestra t de student con 11 grados de libertad.

$$t_{(0,05;11)} = 2,200$$

Calculo de la t de student

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

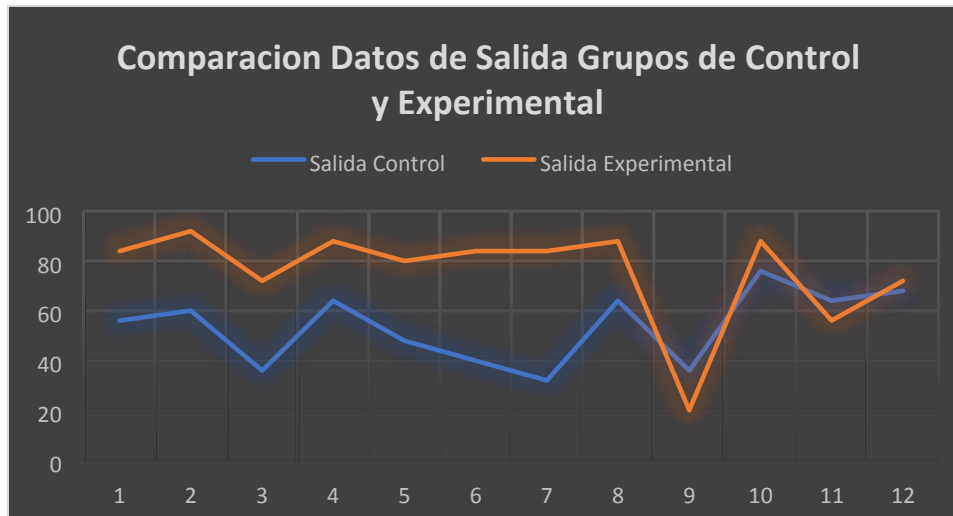
$$t_c = -4,910$$

Conclusion estadística:

Como la t calculada con los datos muestrales ($4,910 > 2,200$) es mayor que la t de tabla se rechaza la hipotesis nula con 5% de nivel, y como consecuencia de ello se **acepta la hipotesis alterna**, esto quiere decir que, el puntaje promedio de la prueba de entrada, de los estudiantes del grupo experimental **difieren significativamente** del puntaje promedio de la prueba de salida, de los estudiantes del grupo de control, tambien indicar que esa diferencia es bastante significativa.

4.5. Comparacion de los resultados Grupos de Control y Experimental

Para demostrar que los datos son significativamente relevantes entre los datos de salida entre los grupos de Control y Experimental mostramos la siguiente grafica.



Planteamiento de la hipotesis

$$H_0: \mu_{G.E.} = \mu_{G.C.}$$

$$H_1: \mu_{G.E.} > \mu_{G.C.}$$

La hipotesis nula (H_0) nos indica que el puntaje **promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de experimental **no difieren significativamente** del **puntaje promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de control, de la carrera de Aeronautica de la Universidad Mayor de San Andrés.

La hipotesis nula (H_1) nos indica que el puntaje **promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de experimental **es mejor significativamente** del **puntaje promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de control, de la carrera de Aeronautica de la Universidad Mayor de San Andrés.

Nivel de significacion del trabajo efectuado.

- Prueba estadística: distribución t de student para grupos independientes.
- Nivel de significacion: 0,05
- Distribucion de la muestra t de student con 11 grados de libertad.

$$t_{(0,05;11)} = 2,200$$

Calculo de la t de student

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t_c = -3,723$$

Conclusion estadística:

Como la t calculada con los datos muestrales (3,723 > 2,200) es mayor que la t de tabla, se rechaza la hipótesis nula con 5% de nivel de significancia, y como consecuencia de ello se **acepta la hipótesis alterna**, esto nos quiere decir que, el **puntaje promedio de la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo experimental (grupo al que se le aplicó el software AER.S.I.), **es mejor significativamente** que el puntaje promedio de **la prueba de salida**, de los estudiantes del grupo de control, de estudiantes de la Carrera de Aeronautica de la Universidad Mayor de San Andrés.

4.6. Discusion de Resultados

En las primeras dos hipótesis se observa que ambos grupos elevaron su nivel, el grupo de control levemente, pero el grupo de control con una diferencia enorme luego de la implementación en este grupo del software Aer.S.I.

En la tercera hipótesis realizada entre los datos de salida de los grupos de control y experimental demuestra que los estudiantes del grupo experimental elevaron enormemente sus competencias en cuanto a su aprendizaje en el área de mantenimiento, y su diferencia con el grupo de control es bastante significativo.

CAPÍTULO V

MARCO PRACTICO

5.1. Consideraciones generales

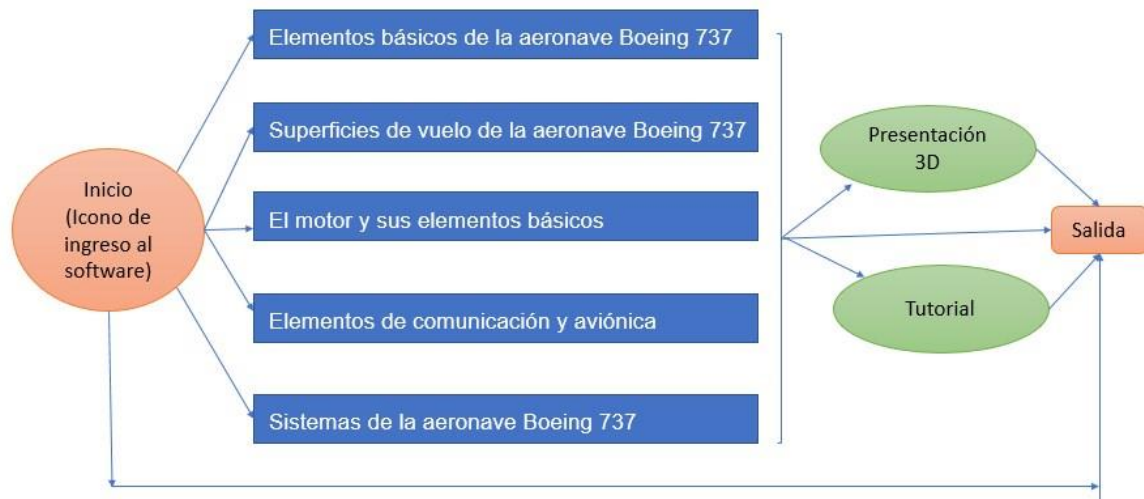
Para la presente investigación se diseñó y construyó un software educativo, el material se construyó bajo el programa maya y a través de presentaciones en tres dimensiones, cabe recalcar que es un prototipo el cual ha demostrado ser bastante efectivo y por lo cual su producción a un nivel de software completo es imprescindible ya que dicho programa mejorara la cualificación de los estudiantes de la carrera de aeronáutica.

5.2. Fundamentos de la propuesta

El software Aer.S.I. fue diseñado de tal forma que el estudiante tenga una facilidad de manejo intuitivo ya que su estructura es simple, dicha estructura está fundamentada en el siguiente diagrama de flujo.

Los elementos de la gráfica son:

- a) Inicio, es un icono con el cual se ingresa al programa
- b) Áreas de estudio
- c) Área de tutoriales
- d) Área de preguntas por áreas instructivas
- e) Fin en todo momento se podrá finalizar el programa.



La estructura del software fue diseñada en Visual Estudio ya que es un programa bajo el cual se pueden diseñar softwares bajo un diseño orientado a objetos, cada uno de los elementos se podrán observar a través de ventanas, en las cuales se podrán observar los distintos objetos del software.

El elemento básico que es la aeronave fue diseñado en el programa maya.

5.3. Programas Empleados

Los programas que fueron empleados para la elaboración del Software se detallan a continuación:

- Programa Maya
- Microsoft Access
- Visual Studio

El programa Maya ayuda a realizar objetos en 3 dimensiones el cual se lo emplea para realizar una descripción sobre la aeronave Boeing 737 y mostrar sus diferentes elementos que puede tener dicha aeronave, la elaboración de prototipos en este programa lleva muchas horas de dedicación por ser la aeronave un objeto de alta ingeniería.

En las siguientes imágenes se muestra el diseño construido en maya.

Imagen 1: En la siguiente imagen observamos un modelo Boeing 737 diseñado en maya bajo una arquitectura básica la cual cuenta con los elementos básicos de la aeronave.

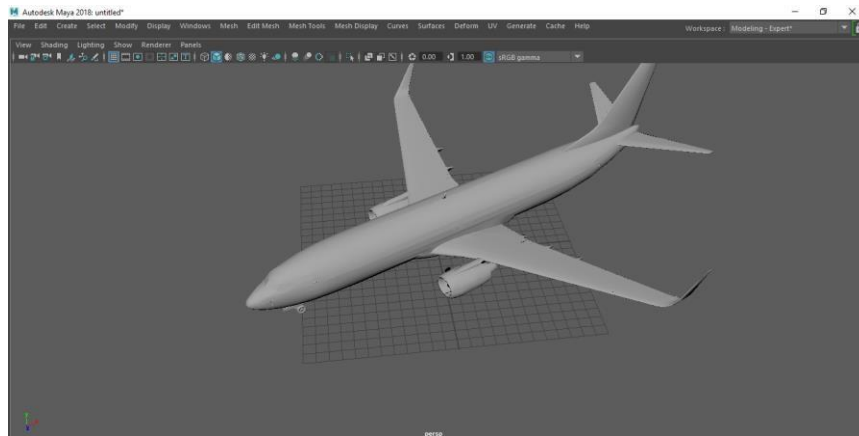


Imagen 2: En la segunda imagen se observa su diseño de construcción en maya

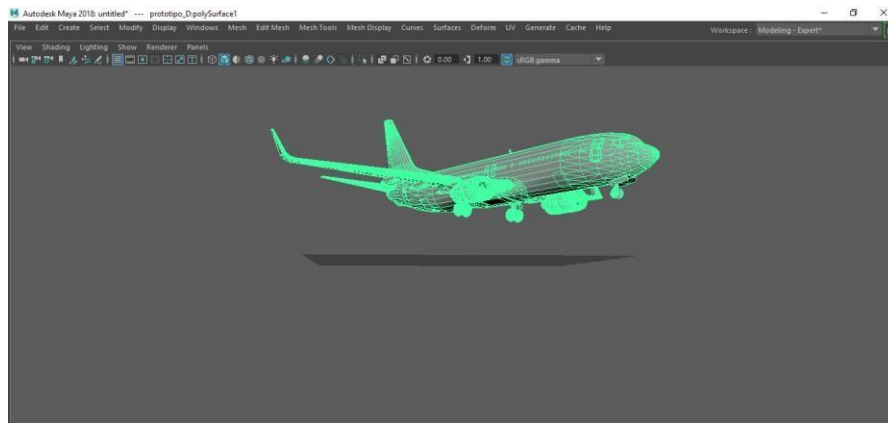


Imagen 3: En la siguiente imagen se observa las imágenes construidas en maya llevada a una presentación 3D.



Microsoft Access se empleo para generar la base de datos de Preguntas del área de generalidades, motores, estructuras.

El programa Visual Studio se empleo para generar el programa Aer.S.I donde aglutina los tutoriales y realización de los test del área de mantenimiento, el programa se lo describe en el acápite siguiente.

5.4. Software educativo de instrucción Aer.S.I.

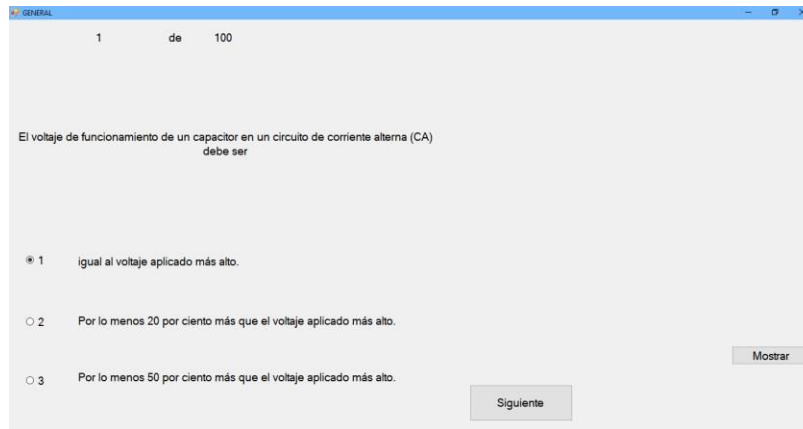
El software Aer. S.I de acuerdo a los elementos descritos en el fundamento teórico y la metodología empleada para su construcción tiene la siguiente estructura de navegación.

- La pantalla inicial: Al acceder el usuario al software encuentra la página principal donde se puede observar las diferentes opciones que contiene el software.

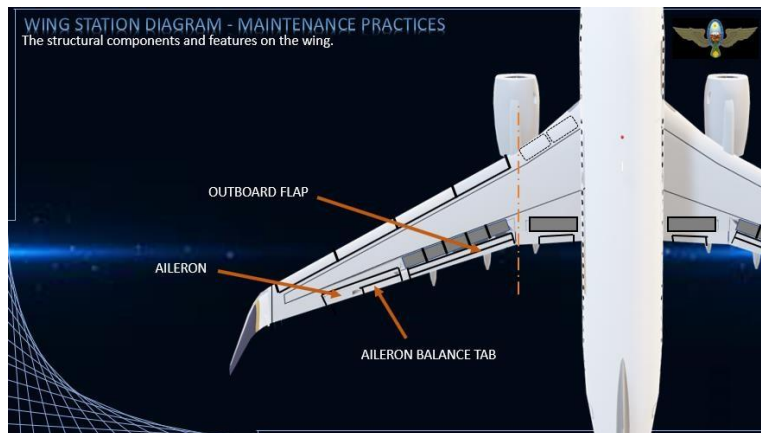
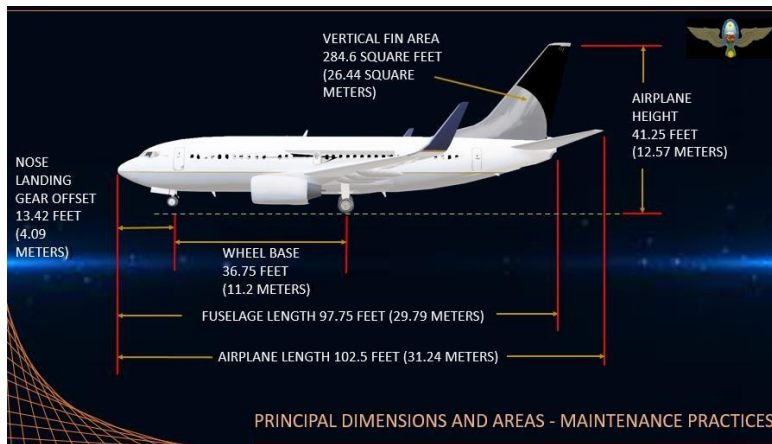


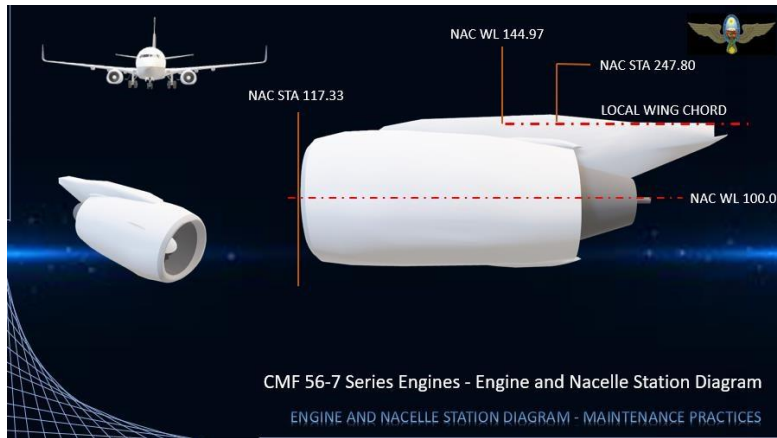
- Área de Exámenes: En la página principal el usuario puede ingresar a las cuatro opciones de exámenes que se le plantea en las áreas de generalidades, motores, estructuras y el examen de las tres áreas en conjunto.

Al ingresar se abre un examen de cien preguntas de opción múltiple estos exámenes fueron construidos de acuerdo a los exámenes que debe presentar un estudiante para la obtención de su licencia de técnico en mantenimiento.



- Estudio de preguntas de mantenimiento: En esta área el estudiante tiene la opción de ingresar a la base de datos que le muestra las preguntas y respuestas de los exámenes generados en las opciones de los exámenes de mantenimiento.
- Textos Guía: Esta área le abre al usuario una serie de textos de referencia publicados por la Administración Federal de Aeronáutica de los Estados Unidos, los cuales puede observar mediante un lector DPF del software.
- Tutoriales Boeing 737: En las siguientes imágenes se muestra los tutoriales de la aeronave Boeing 737, diseñados en 3D.

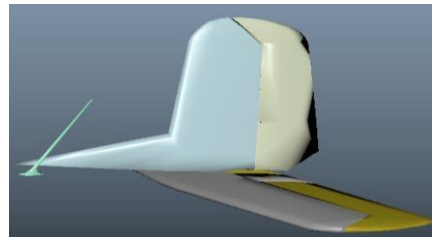
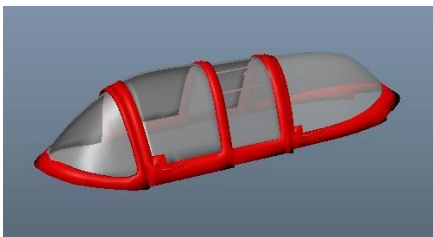
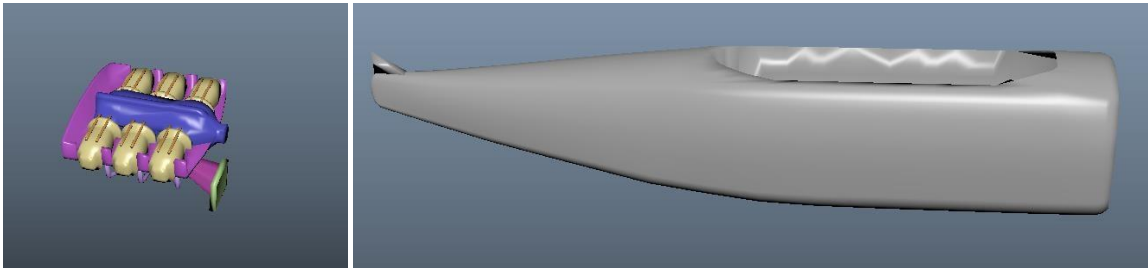




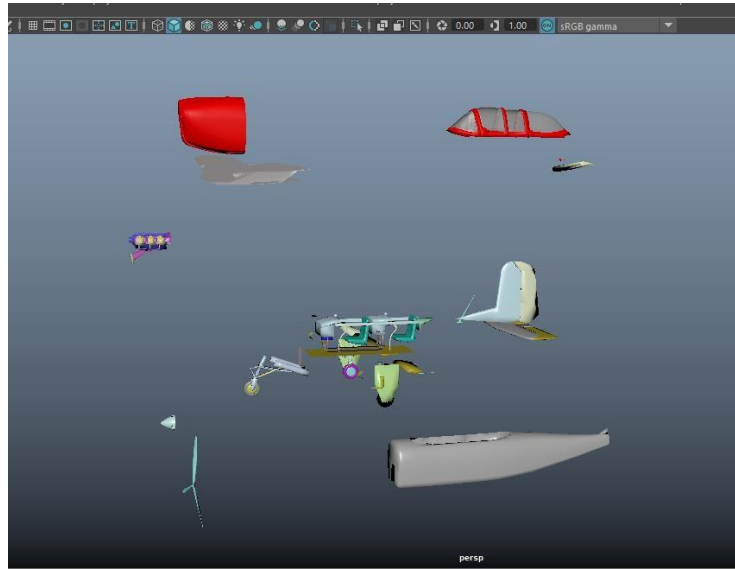
5.5. Desarrollo de softwares por los estudiantes

Durante la investigación se trabajo con un grupo de estudiantes con los cuales se comenzó a desarrollar objetos 3D en el programa Maya, para ello cada estudiante fue generando diferentes elementos referidos a la aeronave Mentor T-34, al final de la generación de los objetos se los unieron para obtener un diseño 3D de la mencionada aeronave.

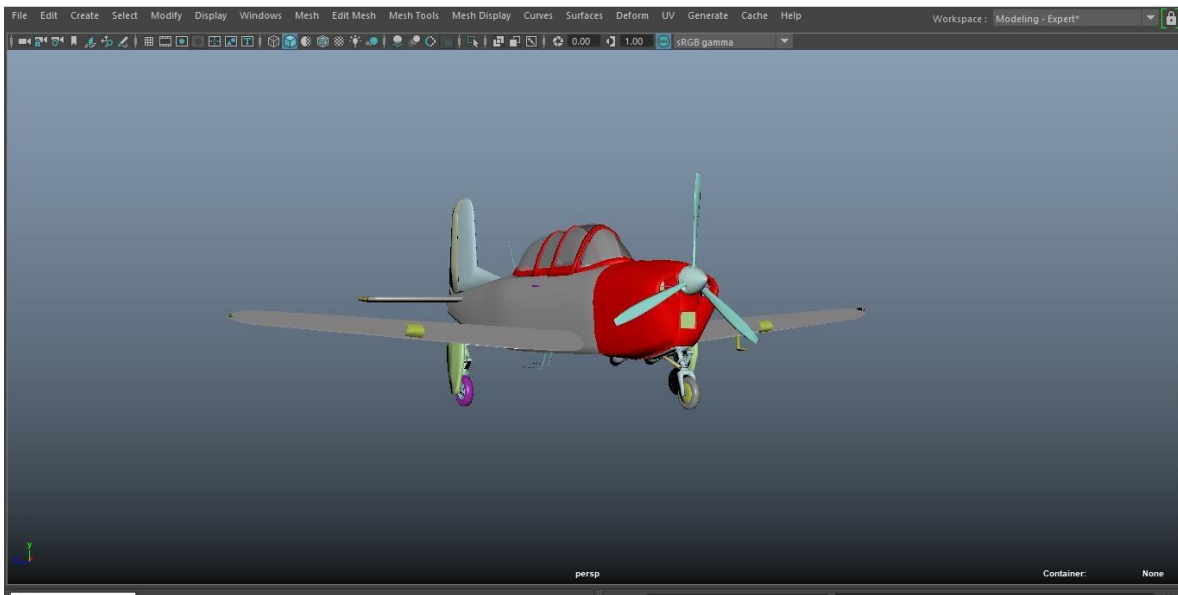
- La siguiente imagen muestra los objetos que se desarrollaron independientemente.



- La siguiente imagen muestra elementos antes de ser ensamblados.



○ En la siguiente imagen se observa la aeronave Mentor T-34 ensamblado



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. Luego de la aplicación del Software Aer.S.I., se concluye que la influencia del software de instrucción en los estudiantes de la carrera de Aeronáutica de la Universidad Mayor de San Andrés es significativamente enorme, en el desarrollo de competencias en el área de mantenimiento de aeronaves, se observa un impacto satisfactorio ya que estadísticamente se demostró que la hipótesis es válida bajo una fundamentación en porcentajes estadísticos y una prueba de hipótesis.
2. El análisis previo del empleo actual de los medios tecnológicos de información y comunicación en el área de mantenimiento de la carrera de aeronáutica, demostró la necesidad de contar con nuevos medios tecnológicos para ayudar al proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la carrera de Aeronáutica de la Universidad Mayor de San Andrés.
3. El desarrollo del software Aer.S.I. para su implementación en el grupo experimental del presente estudio demuestra haber sido una buena elección bajo los parámetros de su diseño aplicado al mantenimiento aeronáutico.
4. De acuerdo a los datos obtenidos se pudo concluir que con materiales convencionales existe un mejor aprendizaje, pero a través de un material tecnológico este porcentaje crece mucho más por lo cual el análisis de los datos fue satisfactorios al momento de establecer las conclusiones de la presente investigación.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda iniciar una fase de construcción de materiales tecnológicos en la carrera de aeronáutica ya que se cuentan con los medios necesarios para realizarlo,

de esta manera se podrá tener una mejor cualificación en el proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes de la carrera de aeronáutica.

Se recomienda seguir con la mejora del software pudiendo ampliar sus áreas.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACOSTA HOYOS, L. 2006. Guía práctica para la investigación y redacción de informes (1ra Ed.) México: Paidós Educador.
2. ARIAS GALLEGOS W. 2014. Tecnologías de la información y Comunicación. Universidad Católica San Pablo. Arequipa, Perú.
3. ARTERO BALAGUER R. 2011. La interacción como Eje de Aprendizaje en las Redes Sociales. España.
4. AUTODESK INC. 2011. Manual del usuario Autodesk (1ra ed.): Autodesk Inc.
5. BLANCO RIVEROS J. Y OROS MENDEZ E., 2010. El Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC'S) en Actividades de Formación Universitaria. Ciencias de la Educación Universidad Mayor de San Andrés.
6. BOEING. 2016. Manual de Mantenimiento B-737-700 (16ava ed.) USA.
7. BRIDGETTE, M. 2016. 3D Technology in fine art and craft (1ra ed.) USA: Focal pres.
8. CABERO ALMENARA J. 2007. Las Tecnologías de la Información y Comunicación para la Inclusión. Internacional Journal. España.
9. CONSEJO CIENTÍFICO. 2011. Evolución y retos de la educación virtual (1ra Ed.) España: UOC
10. DE LA TORRE, C. 2011. Tecnologías graficas avanzadas aplicadas al análisis de las formas y su representación (1ra ed.) España: Grupo DEHAES.
11. ENCALADA DIAZ I. y DELGADO ALBA R., 2015. El uso de software

educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to. Año de secundaria de la institución educativa N° 5143 escuela de Talentos. Universidad Inca Garcilazo de la Vega.

12. FERNÁNDEZ J. Y ESPINOZA GARCÍA C. 2012. Un Material Audiovisual Didáctico para la Enseñanza de la Estadística. Facultad Ciencias Economicas. España.
13. FRANCO ROCA G. 2018. Gestión de Recursos Didácticos. Universidad Cesar Vallejo. Ecuador.
14. GARCIA-VALCARCEL, 2003. Las TIC en la Educacion Superior. Universidad del Norte.Colombia.
15. GOGER S. 2010. Ingeniería del software (1ra ed.) USA: The McGraw Hill Companies, Inc.
16. HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. 2014. Metodología de la Investigación (6ta ed.) México:
17. HUESO A. Y CASCANT J. 2012. Cuadernos docentes en proceso de desarrollo (1ra Ed.) España: Unisversitat politécnica de Valencia.
18. JOAO, G. 2014. SketchUp Pro 2014 novedades (1ra ed.) Brasil: Rede AecPro.
19. Lavender, D. 2003. Maya Manual (1ra ed.) USA Springer-Verlag London Limited.
20. MANUAL DE MANTENIMIENTO Boeing 737 – 600/700/800
21. MAMANI ULO M. 2017. Tutor Inteligente Para La Enseñanza De Lectura Y

- Escritura Del Idioma Aymara. Universidad Mayor de San Andrés.
22. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
 23. NIOLA LEÓN N. 2015. Análisis Del Uso De Software Educativo, Como Herramienta En El Proceso De Enseñanza -Aprendizaje En El Área De Matemática, En Los Estudiantes Del 5° E.G.B. De La Unidad Educativa Particular Leonhard Euler. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil.
 24. OÑATE, E. 2016. Conocimientos del avión. (6ta Ed.) México: Thomson Paraninfo.
 25. PÉREZ RIVERA J. 2014. Empleo Del Software Educativo Y Su Eficiencia En El Rendimiento Académico Del Calculo Integral En La Universidad Peruana Unión, Filial Tarapoto. Universidad Peruana Unión. San Martin Perú.
 26. PORCEL APAZA S. 2016. Aplicación de la Realidad Aumentada en el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Biológicas en el Nivel Secundario. Universidad mayor de San Andrés CEPIES.
 27. RAU MONTALVO y ROMERO RAMOS, 2015. Software Educativo Funnysset Y Su Influencia En El Aprendizaje De La Aritmética En Los Estudiantes Del Primer Grado De Secundaria En La Institución Educativa N° 53 Fe Y Alegría Ate, Universidad Nacional de Educación Lima.
 28. REYES PACHECO 2015. Sistema Tutor Inteligente para la Enseñanza de la Matemática Financiera. Universidad Mayor de San Andrés.
 29. RIBELLES J. y LÓPEZ A. 2015. Informática Grafica (1ra ed.) Publicacions de la Universitat Jaume

30. RODRIGUEZ GOMEZ D., VALLDEORIOLA R. 2014. Metodología de la Investigación (1ra ed.) Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya.
31. RODRÍGUEZ GARCÍA, D. 2013. Crea y modela objetos con 3DS Max (1ra ed.)
Perú: Marco EIRL.
32. SALGADO GARCÍA, E. 2015. La enseñanza y el aprendizaje en modalidad virtual desde la experiencia de estudiantes y profesores de posgrado (1ra ed.)
costa Rica: Publicada por la Universidad Católica de costa Rica Anselmo Llorente y Lafuente.
33. SALINAS J. AGUADED I. 2004. Tecnologías para la Educación. Universidad de
Huelva. España.
34. SARMIENTO SANTANA. 2007 La enseñanza de las matemáticas y las TICs.
Universit At Rovira I Virgili. España.
35. TOLEDO L. 2015. Redes de Comunicaciones Audiovisuales. España.
36. VARGAS BEAL, X. 2011. Como hacer investigación cualitativa (1ra ed.)
México:
ETXETA, SC.
37. REVISTA CIENTÍFICA. publicada en Scielo (Varona, 2018)

